

Capítulo N° 10

“PLANIFICACION DE UNA NAVEGACIÓN Y PILOTAJE”

Ref.:

a.- Manual de Navegación Pub. SHOA 3030.

b.- Apuntes del autor.

ETAPAS DE UNA NAVEGACIÓN

Etapa I “Recopilación de antecedentes”	3
Etapa II “Planificación de la navegación”	4
Etapa III “Ejecución de la Navegación”	12
<u>Apéndices</u>	20
Apéndice “1”: “Navegación en aguas poco profundas o someras”.	
Apéndice “2”: “Glosario de términos en inglés empleados en los equipos de navegación”.	
Apéndice “3”: “Ejemplo de la preparación de un track de navegación”.	

ETAPA I **“RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES”**

A.- Cartas y publicaciones

La primera parte consiste en seleccionar todas las cartas de navegación y publicaciones que cubren la ruta a navegar.

Lo anterior se realiza estudiando el catálogo de Cartas Náuticas y Publicaciones, teniendo presente que durante la navegación se usarán siempre las cartas de mayor escala. También se requiere una carta o cuarterón de escala suficientemente pequeña como para cubrir toda la ruta. Esto último permite trazar el track optativo y sirve para medir distancias.

Posteriormente se debe asegurar que todas las cartas seleccionadas estén con las correcciones correspondientes a los avisos permanentes, temporarios y preliminares, así como Mensajes Urgentes a los Navegantes, actualizados. Las instrucciones de detalle para la actualización de cartas y publicaciones se encuentran en el catálogo de cartas y publicaciones, Pub. SHOA 3000.

Otras publicaciones que deben tenerse a mano y consultarse son:

- Tabla de distancias
- Símbolos convencionales y abreviaturas (Carta N°1)
- Derroteros
- Almanaque Náutico
- Tablas de Marea
- Lista de faros
- Radio Ayudas a la Navegación

Ver apuntes relacionado con las publicaciones náuticas.

B.- Información requerida

Además de la información que pueden proporcionar las publicaciones mencionadas, el navegante debe recopilar informaciones respecto a algunos o todos los puntos que se indican:

- 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.
- Toda la información anterior se anota en el cuaderno de navegación.

C.- Evaluación

Una vez recopilada toda la información, el oficial encargado debe efectuar una evaluación general de la navegación estudiando todas las cartas que cubren la ruta con el Derrotero, Lista de Faros y Tablas de Marea a la vista, hasta lograr un claro cuadro mental sobre lo que se encontrará en la ruta relacionado con ayudas a la navegación, tales como luces, configuración de la costa, objetos conspicuos, marcas, balizas, peligros, mareas etc.

El estudio implica también recopilar información sobre tráfico marítimo portuario, avisos meteorológicos, profundidades en las entradas y salidas de puerto, detalles sobre fondeaderos, muelles, lugares de desembarco, señales de llamada a las autoridades portuarias, etc.

ETAPA II **“PLANIFICACIÓN DE LA NAVEGACIÓN”**

A.- Generalidades

El plan de navegación o de pilotaje debe ser completo, analizando cada uno de los detalle. Los datos previamente planeados son esenciales para una navegación segura.

El track debe ser trazado, de ser posible, usando marcas de proa. La posición en el track ha de estar permanentemente colocada empleando demarcaciones o distancias de radar, a intervalos regulares. La parte del canal que se navegará, debe estar limitada en cada uno de los lados por demarcaciones de seguridad.

Si se debe invertir tiempo estudiando minuciosamente las cartas y publicaciones durante el pilotaje en vez de descansar, evidentemente el plan estará bien elaborado y se tendrá confianza en él.

El plan debe estar muy bien estructurado y organizado en cada etapa, de tal manera que el Oficial de guardia reconozca aquellos factores que exigen su atención, con el suficiente tiempo para adoptar, oportunamente, las medidas que correspondan. Por ejemplo, el plan tendrá que incluir la selección de los grados de caña en los puntos de caída o la observación necesarias durante el tránsito para determinar el error de girocompás. Ningún aspecto a considerar debe interferir con el otro. Estos puntos conciernen a la ejecución del plan más bien que la planificación, pero la consideración de tales detalles en la etapa de planificación asegurará un plan más seguro y más simple de ejecutar.

B.- Plan de navegación o de viaje

El plan de navegación o de viaje debe ser lo más sencillo posible, y es genero a partir de la orden de viaje (ver apéndice “1”). 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.

Ejemplo: Proponer el Plan de Navegación de un buque que se desplazará de Valparaíso a Punta Arenas, transportando contenedores de diferentes tipos. Proponer el PIM (Posición e intención de movimiento) considerando los siguientes parámetros.

- Zarpas el 4 de marzo de 2015
- Recalar a Talcahuano (6h), Puerto Montt (17h), Puerto Williams (a lo menos 20h), Puerto Harris (12h) y Punta Arenas (48h)
- Navegar por ruta normal de navegación, pasando con la estoa en el canal Chacao (Roca Remolinos el 6 de marzo a las 15:40) y angostura Inglesa (el 9 de marzo a las 09:52).
- Considerando marea llenante para la recalada a Puerto Montt.
- Navegar de día Angostura Inglesa, y considerar una hora de resguardo y cruce.
- SOA 12,6 nudos entre Valparaíso y Puerto Williams y regular el andar para recalar a Punta Arenas a las 07:00

DE			A			Tiempo		Distancia	SOA
Lugar	Fecha	Hora	Lugar	Fecha	Hora	Puerto	Mar		
Valparaíso	04-mar-15	12:00	Talcahuano	05-mar-15	6:39	6	18,7	235	12,6
Talcahuano	05-mar-15	12:39	Corona	06-mar-15	15:19		26,7	336	12,6
Corona	06-mar-15	15:19	Remolinos	06-mar-15	16:44		1,4	18	12,6
Remolinos	06-mar-15	16:44	Puerto Montt	06-mar-15	22:39	17	5,9	65	11,0
Puerto Montt	07-mar-15	15:39	Angostura Inglesa	09-mar-15	9:52	1	42,2	532	12,6
Angostura Inglesa	09-mar-15	10:52	Punta Arenas	10-mar-15	22:16	48	35,4	446	12,6
Punta Arenas	12-mar-15	22:16	Puerto Williams	13-mar-15	22:00	21	23,7	299	12,6
Puerto Williams	14-mar-15	19:00	Puerto Harris	15-mar-15	15:00	12	20,0	250	12,5
Puerto Harris	16-mar-15	3:00	Punta Arenas	16-mar-15	6:59		4,0	49	12,3

E.T.A.	Puerto / Lugar	E.T.D.
-----	Valparaíso	041200
050640	Talcahuano	051240
061520	Corona	061520
062240	Puerto Montt	071540
090950	Angostura Inglesa	091052
102215	Punta Arenas	122215
132200	Puerto Williams	141900
151500	Puerto Harris	160300
160700	Punta Arenas	-----
Ruta: Oceánica, Chacao, canales interiores		
SOA: 12,6 nudos		

C.- Trazado del track de navegación

Con la lectura del Derrotero, las cartas y las diferentes publicaciones y regulaciones portuarias, podemos confeccionar el track a navegar. La simbología a emplear se detalla en los apuntes **“Simbología para el trazado de un track de navegación”** que en síntesis es dibujar o trazar lo siguientes:

- Track indicando el Rv, Rc y la velocidad.
- Puntos de control
- Demarcación guía.
- Marcar las enfilaciones
- Orto y ocaso del sol.
- Identificación de los puntos notables.
- Cambio de carta.
- Alcance de las luces.
- Distancia de caída.
- Demarcación de caída.
- Demarcación de seguridad.
- Corrientes estimada
- Viento estimado
- Abatimiento esperado
- Inicio y término del pilotaje.
- Línea límite de peligro (LDL)
- Paralel de navegación o distancia a pasar.
- Distancia o paralelo de seguridad
- Paralel de caída

Ver ejemplo en apéndice “3”

Se tendrá que tomar en cuenta las caídas, el tráfico de naves o embarcaciones menores, el paso por proximidades de aguas someras, efecto Squat (ver conceptos en Apéndice “1”), zona de hielos, zonas de corrientes, variaciones significativas en la amplitud de las mareas pos sicigia o perigeo de la luna.

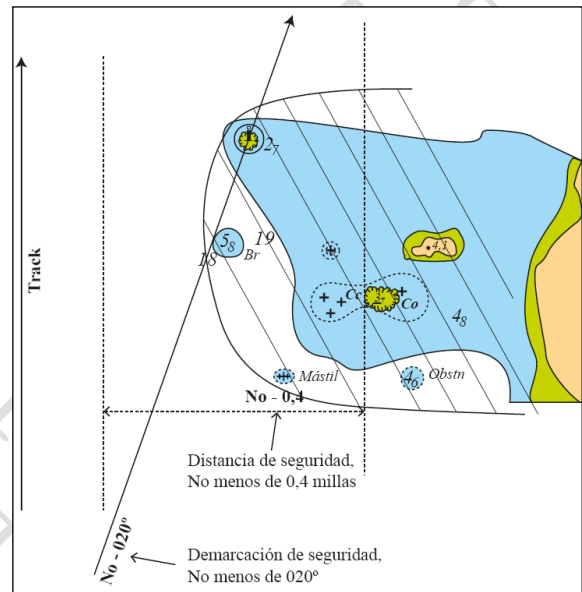
Finalmente, cumplido lo anterior o parte del mismo según el caso, se procederá a ordenar las cartas en la secuencia que serán empleadas y a ponerlas en el primer cajón del mueble de cartas, dejando el segundo exclusivamente para guardar aquellas que hayan sido usadas durante la navegación.

D.- Consideraciones para el trazado del track

1.- Peligros

Se asegurará que el track seleccionado esté libre de peligros, y que el buque no pase innecesariamente cerca de ellos. Los peligros ya deberían haber sido destacados con lápiz de color rojo y con adecuadas demarcaciones y distancias de seguridad. Si la corriente de marea pronosticada tira el buque hacia un peligro, es aconsejable aumentar los márgenes de seguridad.

Se marcará en forma achurada en la carta, todas aquellas áreas cercanas al track de navegación, a los cuales, por su baja profundidad o peligros existentes, no se debe ingresar con el buque. En estas áreas, se indicará las referencias de distancias mínima a pasar de un punto notable en que sus cercanías o demarcaciones de seguridad. (Ver figura)



En esta parte solo se complementará los símbolos **complementarios de seguridad** que intervienen en la preparación del track de navegación

Línea Límite de Peligro (LDL / Limiting Danger Lines): El área que es segura para navegar, debe estar claramente delimitada mediante el trazado de las LDL. Estas líneas normalmente se trazarán marcando el veril de los 10 o 20 m, de acuerdo al área que se navega y al tipo de buque.

Sin embargo, en zonas de **aguas muy someras** se tendrá que efectuar un cálculo más preciso mediante la fórmula: $(LDL = \text{Calado} + \text{Squat} + \text{Error de escora} + \text{Error de cabeceo} + \text{Error de alteo} + \text{Margen seguridad} - \text{Altura de la marea})$. Ver Apéndice "3"

La profundidad elegida debe proporcionar el agua suficiente bajo la quilla, para que la nave no corra peligro de varada. No se debe exagerar los márgenes de seguridad, ya que en ocasiones la nave no podría cruzar el canal o paso, pudiéndolo hacer. El área que no se debe navegar, se achurará, teniendo la precaución de no tapar los peligros.

Demarcación de seguridad: Es una demarcación que se traza para indicar el límite de un área que no se debe navegar debido a la existencia de peligros. Es conveniente que en todo track, especialmente en aguas restringidas, se tracen estas demarcaciones las cuales permitirán crear un verdadero “camino” donde el buque pueda navegar con seguridad. En la carta se anotará el valor de la demarcación NO + NNN° (no se debe demarcar más de NNN°), o NO– MMM° (no se debe demarcar menos de MMM°).

Distancia o paralel de seguridad: Indica la distancia mínima o máxima que se debe pasar de una punta u objeto notable. Se trazará una línea segmentada paralela al track en el LDL.

A continuación, se traza una flecha segmentada bidireccional entre el track y la línea paralela en un punto lejano de la línea de tangencia (para no ocultar dicho punto). Posteriormente, se escribe la distancia en un lugar que “no moleste” a la navegación. Para el punto más cercano se escribirá NO – x M.n (No se debe de acercar a menos de “x” millas náuticas) y para la distancia máxima NO + xM.n (No se debe navegar a más de “x” M.n).

2.- Corrientes de marea y viento

Si las corrientes de marea a través del track se prevé de gran intensidad, los rumbos deberían ser decididos de antemano. Una regla básica para esto es para cada nudo de corriente de marea:

- Velocidades de 10 a 12 nudos, contrarrestar 5°.
- Velocidad de 5 nudos, contrarrestar 10°.

Esta regla es aproximada dentro del 1° rumbo para corrientes de marea de hasta 3 nudos a través del track.

La deriva causada por el viento también debe ser considerada. Esta información debería estar disponible en el Libro de Datos de navegación. Para una fragata a baja velocidad y con 20 nudos de viento, equivale a 1 nudo de corriente de marea.

3.- Puntos controles.

Para asegurar la recalada a tiempo, se marcará en la carta diferentes puntos controles indicando la hora en que el buque debe estar en un determinado lugar. En la etapa final de fondeo las distancias a recorrer deben ser marcadas cada milla durante la última etapa de aproximación y cada cable en la última milla al fondeo o al muelle. Esto ayudará a regular la velocidad para cumplir lo planificado.

4.- Pilotaje ciego

Se debe considerar las mediadas necesarias en caso de navegación de visibilidad restringida. El plan debe contemplar igualmente para el pilotaje ciego como para malas condiciones visuales. El Track seleccionado debería permitir el cambio de condiciones de visibilidad en cualquier momento.

5.- Canal estrecho

Si el track tiene que pasar por una angostura, se debe planificar estabilizar el rumbo con anticipación. Esto es aún más importante si hay fuerte corriente de marea

o viento a través del track, que puede hacer abatir el buque hacia costa.

Además, esta precaución da el tiempo necesario para incorporarse al track planificado, ante fallas o abatimientos.

6.- Considerar trazado del track a estribor del eje del canal

El track normalmente debe ser trazado a estribor del eje del canal, de acuerdo al Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes RIPA).

Se tendrá en cuenta las regulaciones establecidas en los Derroteros de la Costa de Chile. Se pueden establecer normas especiales de calado, eslora, UKC (agua bajo la quilla), visibilidad, entre otras.

7.- El Sol

Se debe calcular la dirección del ocaso del sol y su altura, ya que probablemente puede encandilar durante la navegación. Evitar trazar el track proa al sol, sobre todo cuando éste se encuentre a baja altura, ya que puede dificultar tomar demarcaciones, como así mismo ver peligros por la proa.

8.- Puntos notables

Al trazar el track considerar con anticipación los puntos notables para tomar demarcaciones. Una navegación puede ser muy buena, pero, si no cuenta con objetos visibles y dibujados en la carta, esta se verá dificultada, afectando la seguridad. Seleccionar un objeto como un faro, un muelle, una torre, etc. que difícilmente pueda ser confundida. Chimeneas, mástiles, mástiles de radio y hasta las iglesias pueden causar la confusión si hay un gran número en estas en las cercanías.

9.- Distancia a pasar de la costa y peligros costa afuera

En general, se deben cumplir las siguientes normas:

- Navegar lo suficientemente cerca para identificar fácilmente los objetos.
- Navegar lo suficientemente lejos para minimizar los riesgos de vararse como consecuencia de una falla en los sistemas de propulsión o gobierno.
- Mantenerse con una profundidad segura. Cuando se traza el track sobre la carta se debe tener presente:
 - Cuando la costa es abrupta y la profundidad aumente rápido, pasar a 1½ o 2 millas.
 - Cuando la costa es baja, pasar fuera del veril que proporcione un adecuado margen de seguridad.
 - Peligros no señalizados cerca de costa deben pasarse a distancias mayores de 1 milla náutica.
 - Plataformas, boyas o buques en trabajos, deben pasarse a más de ½ milla.
 - Peligros costas afuera no señalizadas se deben pasar entre 5 y 10 millas, dependiendo del intervalo entre situaciones y corrientes. De noche esta distancia debe incrementarse aún más.
 - En todos los casos anteriores se debe tener presente que, con malas condiciones meteorológicas, estas distancias deben aumentarse.

10.- Mantenerse claro de los peligros

Considerar en todo momento las demarcaciones guías, demarcaciones de seguridad, distancia de seguridad y paralel de caída, para mantenerse claro de peligros.

11.- Ecosonda

Se tendrá presente que el ecosonda mide la profundidad que se halla bajo él transductor y no de la parte más baja de la nave. Deben conocer la menor profundidad esperada en cada uno de las "patas" del track, previendo el curso de acción a seguir si la lectura del ecosonda es menor a la profundidad esperada.

Tener presente las siguientes consideraciones en la lectura de la profundidad: La marea, el calado, sonda de la carta, unidad de medida (metros) y alarma de profundidad que se ajuste de acuerdo al área que se navegue, las profundidades, la topografía y la capacidad del buque para detener la viada. El efecto deseado con la alarma en evitar una varada, es decir al activarse el oficial de guardia sea capaz de detener el buque o realizar cualquier acción para evitar el peligro o dicho de otra forma proporciona una profundidad de seguridad similar al empleado en las demarcaciones de seguridad, pero como complemento a esta.

12.- Verificación de girocompás

Debe estar planificado un chequeo periódico y frecuente del girocompás. El team de puente debe conocer y aplicar el error de girocompás. Antes de zarpar, el error debe ser calculado ya sea por observación astronómica o por enfilaciones..

13.- Situaciones impredecibles

Todas las marcas de referencia usadas en el pilotaje (puntos notables, línea de proa, marcas para situación) deben ser identificadas positivamente y sus detalles incluidos en el libro de nota. Importante es evitar improvisar, prevé el máximo situación impredecibles en el proceso de obtener la posición el buque.

14.- Empleo del radar como apoyo a la navegación

El radar puede ser un buen apoyo a la navegación, por ejemplo:

- Verificar la posición de las boyas y confirmar la distancia a pasar.
- Verificar si el buque se encuentra en el track, usando las técnicas de paralelos del radar.
- Identificar faros, boyas, barcos, racon, etc.
- Confirmar la posición para iniciar la caída.
- Comprobar la distancia para la caída y para el fondeo.
- Conocer la distancia y dirección a los buques cercanos.
- Verificar el correcto fondeo.
- Determinar el rumbo y velocidad de los contactos, como así mismo los datos de PMA.
- Visualización del AIS.

15.- Punto de no retorno

En cualquier plan de pilotaje, normalmente hay una posición más allá de cual el buque no puede regresar o tomar una acción alternativa. Esta posición depende

de muchos factores tales como: el tamaño del buque, el tiempo, la estrechez y la complejidad del paso, la corriente de marea, etc., la cual debe ser determinada durante la planificación. En el Plan considerar: ¿Puedo cambiar esta "Pata" que se navegará, fondear o retromarchar y volver hacia un área más segura, o la situación me obliga a seguir?

El punto de no retorno puede estar ubicado bastante lejos, en particular si el buque es grande.

16.- Rutas y puntos de fondeo alternativas

En toda planificación es conveniente considerar canales, pasos y puntos de fondeo alternativos ante la eventualidad de necesidad de cambios en la planificación o por emergencias.

17.- Navegación en aguas poco profundas o someras¹

Al navegar en aguas someras, ya sea poco profundas o canalizos estrechos, se producen efectos físicos en el comportamiento de la nave, dado su movimiento relativo, que deben ser considerados para adoptar medidas especiales tendientes a minimizarlos. Es el caso del Paso Summer en el cual es conveniente bajar la velocidad objeto disminuir el efecto Squat ya que la sonda mínima del paso es de 7,9 metros

Ver Apéndice "3"

18.- Control del buque

El punto donde el comandante asume el control, debe ser planificado con anticipación. Por regla general, el oficial de navegación debería tomar el control del oficial de pilotaje (OP) con el suficiente tiempo para compenetrarse adecuadamente de la navegación, alcanzar un alto grado de "sensibilidad" del buque y tiempo necesario para usar el libro de nota.

19.- CURVAS EVOLUTIVAS Y SU EMPLEO.

Las curvas de giro de una nave proporcionan lo que se llama "Características Tácticas" de ella, las cuales se refieren esencialmente a la manera que el buque responde a las órdenes y efectos tanto de las máquinas como del timón.

Cada buque reacciona de modo diferente con los ángulos de timón y cambios de velocidad, atendiendo a sus propias condiciones evolutivas determinadas por el tipo de buque, hélice y paso, calado, poder de máquinas, tipo y tamaño del timón, etc. y también por otros factores como son el estado del mar y viento, la profundidad de las aguas donde se navega, corrientes, etc.

El navegante debe, entonces, conocer muy bien los datos tácticos de su buque, como asimismo debe saber aplicarlos en las variadas circunstancias que

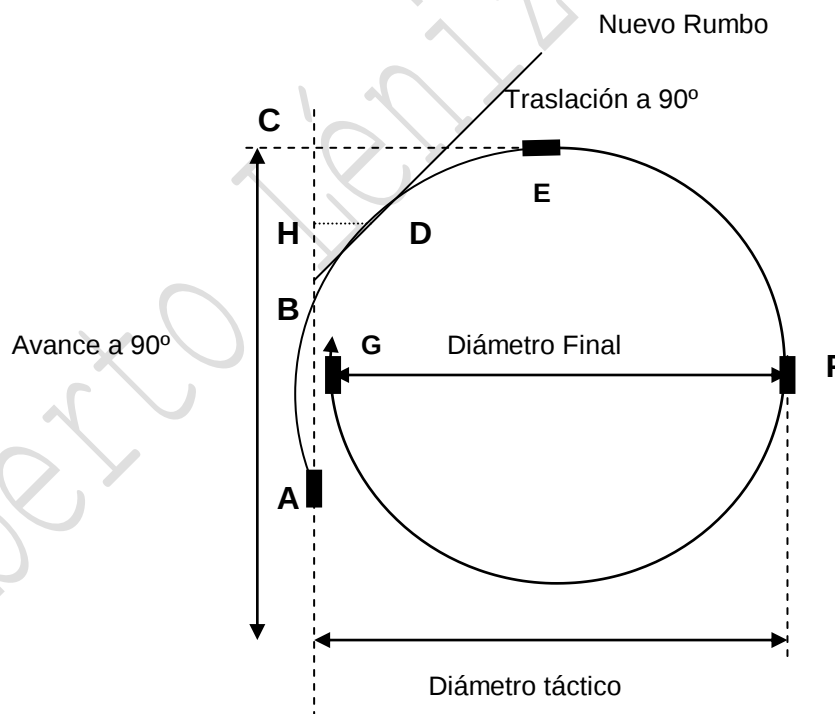
¹ Pub. SHOA 3030. "Manual de Navegación", Capítulo 11 "Pilotaje" Anexo 2 "Navegación en aguas poco profundas o someras".

pueden presentarse, como ser: navegación en escuadra, en canales o pasos angostos, entrada y salida de puertos, en áreas restringidas de maniobras, en parajes tormentosos, entre otros.

En general, los diferentes métodos para efectuar y determinar las curvas de giro consisten en la realización de giros completos de 360° que hace el buque por estribor y babor a distintas velocidades y ángulos de timón. De esta manera se tienen una curva de giro para cada condición y de ella se deducen los elementos que la terminología náutica denomina "datos tácticos".

AVANCE: Es la distancia alcanzada en la dirección del rumbo original, desde el punto en que el buque colocó un determinado ángulo de caña (timón) hasta otro cualquiera de la curva y se mide sobre la línea del rumbo original.

TRASLACIÓN: Es la distancia que el buque alcanza perpendicularmente a la dirección del rumbo original, desde el punto inicial de caída hasta otro cualquiera de la curva. Se mide sobre una línea perpendicular a la dirección del rumbo original. CE es la traslación después que el buque completó un giro de 90° y HD es la que corresponde a la caída de 45° .



"Ejemplo de curva evolutiva"

DIÁMETRO TÁCTICO. Es la traslación del buque después de haber caído 180° .

DIÁMETRO FINAL. Es aquel que determina el círculo que corresponde al movimiento giratorio cuando se hace uniforme y que está comprendido entre la caída de 180° a 360°.

DISTANCIA A UN NUEVO RUMBO (DNR). Es la distancia alcanzada en la dirección del rumbo original, medida desde el punto inicial de caída hasta la intersección del rumbo final con el original.

Además de los elementos mencionados, junto con la determinación de las curvas de giro una nave debe conocer también:

- Tiempo en recorrer su propia eslora a diferentes velocidades.
- Influencia de los calados extremos sobre la curva de giro.
- Área de maniobra con máquinas avante, dando atrás, etc.
- Aceleración y desaceleración por cambios de velocidad.
- Influencia del mar y viento sobre la curva de giro.

Una vez graficadas las curvas de giro, se confeccionan las diferentes tablas (generalmente de 15° a 20° de ángulo de caída) que contienen los valores de los elementos que las constituyen y que ya han sido explicados, de tal modo que el navegante pueda emplearlos cuando los necesite.

Cambio de rumbo

Se debe planificar con anticipación el lugar en el track donde se debe iniciar la caída, considerando las curvas evolutivas, la velocidad y los grados de caña, de tal manera que al terminar la caída el buque se encuentre en el track.

Las curvas evolutivas de un buque pueden encontrarse en forma tabular o gráfica.

Para la interpolación exacta es más fácil usar el gráfico, ya que se dibujan curvas para distintos avances, traslación, distancia al nuevo rumbo (DNR) y el tiempo para completar la caída Ver siguiente figura.

Velocidad 10 nudos			15° de caña		
Grados de caída	Tiempo		Avance	Traslación	Distancia Nuevo Rumbo DNC
Grados	Min.	Sec.	Yardas	Yardas	Yardas
30		50	259	57	162
60	1	20	384	178	285
90	1	50	453	338	453
120	2	30	415	515	710
150	3	10	300	645	
180	3	40	133	711	

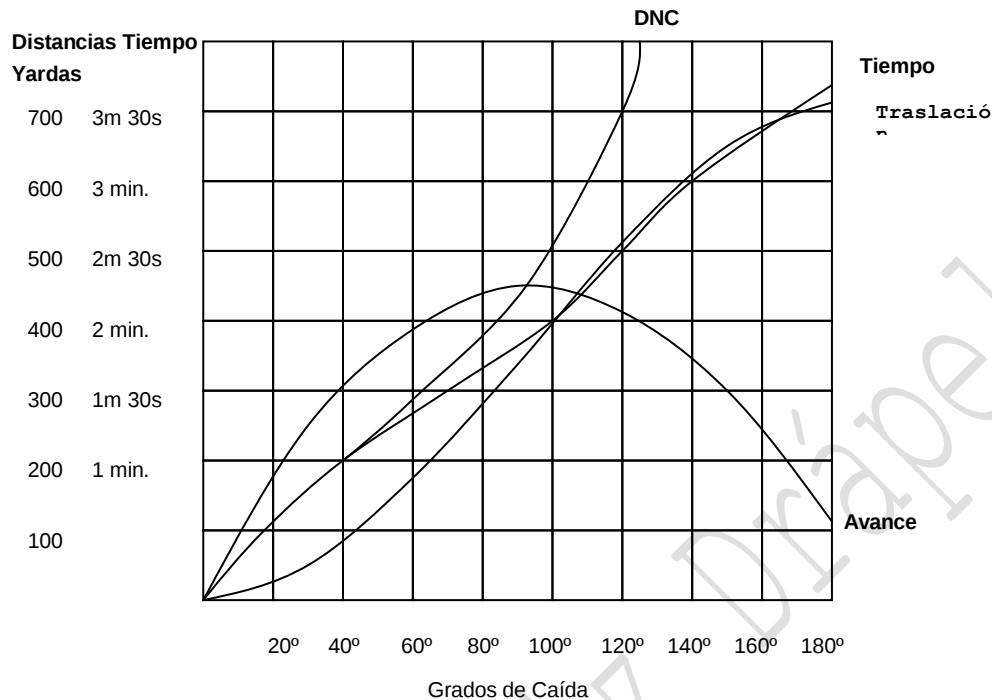


Fig. 7. "Curvas evolutivas".

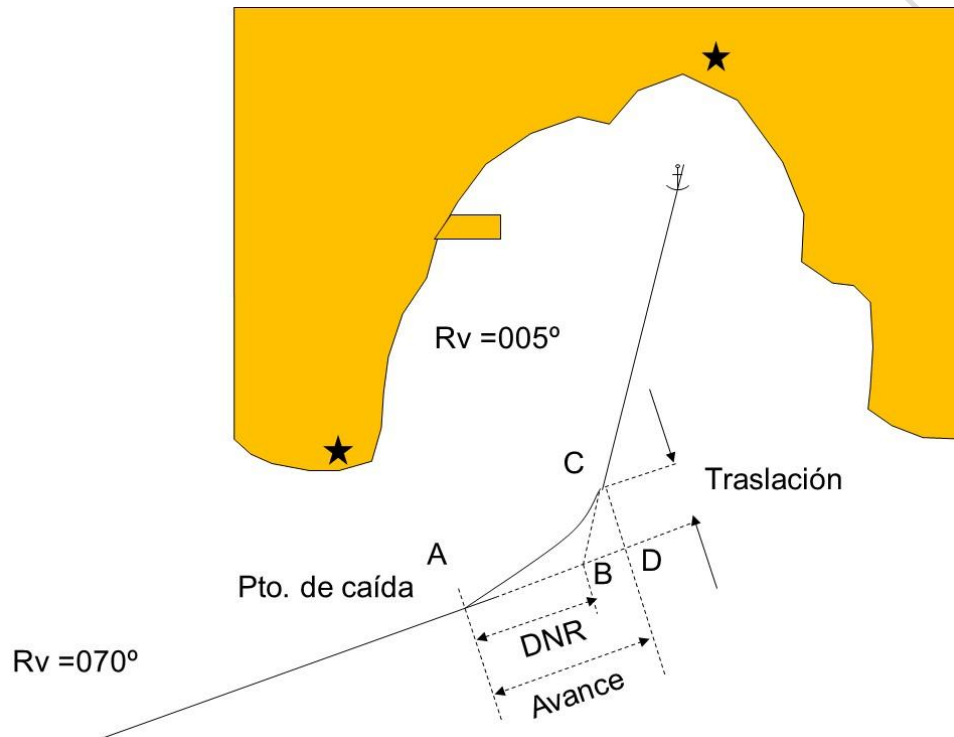
Empleo del avance y traslación

Para determinar el punto de caída con el avance y la traslación hacer lo siguiente

- Determinar el punto donde el track cambia de dirección.
- Determinar la cantidad de grados de la caída. (diferencia entre ambos rumbos).
- Seleccionar la velocidad y grados de caña a emplear.
- Obtener de la curvas evolutiva correspondiente, interpolando si es necesario:
 - Avance
 - Traslación
 - DNR
 - Tiempo de la caída.
- Trazar una línea paralela al rumbo inicial a una distancia igual a la traslación.
- El punto de intersección entre la línea paralela y el nuevo track será el punto de llegada C.
- Desde el punto C trazar la perpendicular al rumbo original, determinando el punto D.
- Desde el punto D, medir el avance en dirección al rumbo original, determinando el punto de caída en A.

- i.- También se puede determinar directamente el DNR (distancia AB) con la siguiente fórmula:

$$DNR = Avance - \frac{Traslación}{\text{Tag}(\text{Grados} \cdot \text{de} \cdot \text{caída})}$$



20.- Razón de caída (ROT / Rate of Turn)

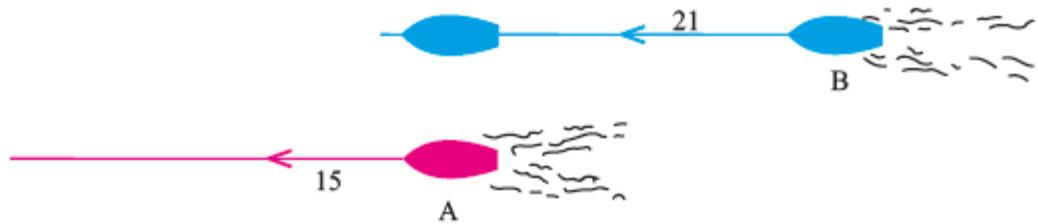
- Es la velocidad de caída en cambios de rumbo y se mide en grados por minuto. Algunas naves cuentan con indicadores, tanto para el timonel como en el ECDIS de la "Razón de Caída" que está ejecutándose en un cambio de rumbo.
- Al ejecutar caídas por este medio de control, se le ordena al timonel que mantenga una determinada ROT; empleando la caña a discreción para mantener la ROT ordenada. El avance y traslación de la nave corresponderá a los minutos contenidos en la magnitud de la caída, según la ROT empleada y para todos los buques será lo mismo. Por ejemplo: una caída de 45° a una ROT de 10°/min, demorará 4,5 minutos para todas las naves, con lo cual se puede calcular fácilmente el avance y la traslación.

21.- 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 un estacionamiento, entrar a aguas restringidas, etc.

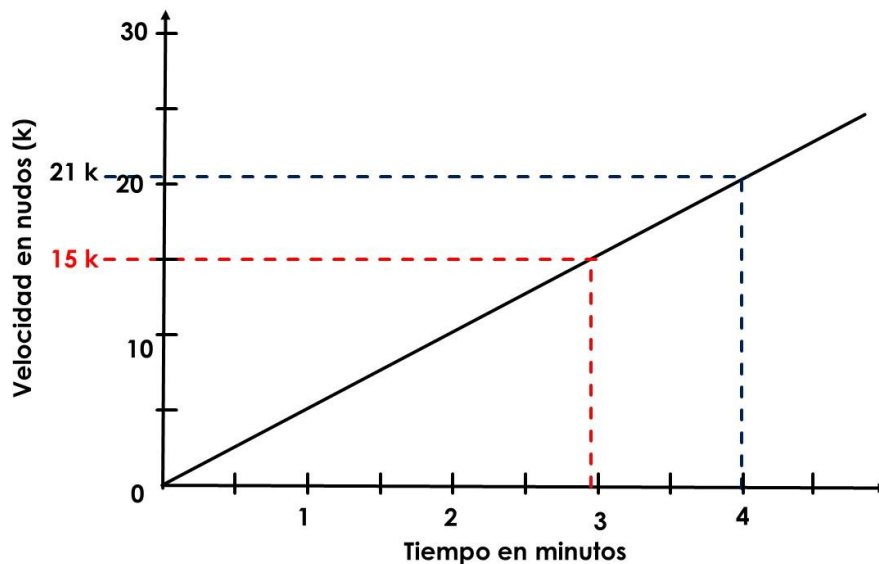
Ejemplo:

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



Respuesta:

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



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

$$d = \frac{(V_p - V_a)}{2} \times t = 116,45 \text{ yds}$$

Donde:

d = distancia a la que debe iniciar desaceleración

Vp = Velocidad del buque propio

Va = Velocidad del buque alcanzado

t = tiempo en reducir a la velocidad del buque alcanzado

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

Para obtener el adelanto o retardo, se entra en sentido horizontal y vertical con las velocidades iniciales y finales. Donde se crucen aparece la distancia que se desea conocer. Por ejemplo, para reducir (o aumentar) de 21 nudos a 18 nudos se necesitan 115 yardas.

							24
						21	63
					18	32	194
				15	25	115	369
			12	21	96	239	576
		9	23	84	197	398	821
	6	23	84	191	351	597	1102
3	25	87	191	343	551	857	1459
19	82	181	323	517	764	1127	1810

RETARDO O ADELANTO EN YARDAS

Curvas de retardo o adelanto en yardas

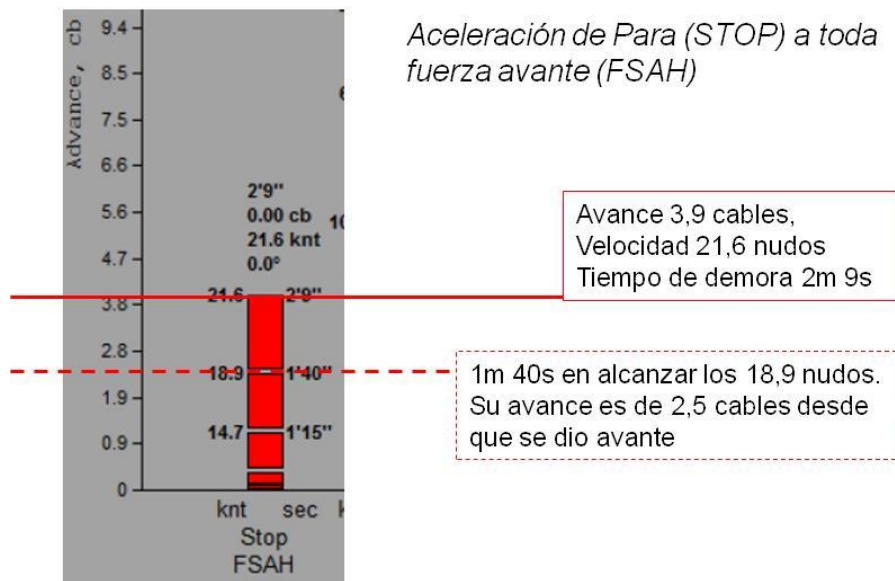


Fig. _____ Ejemplo de Pilot Cart

22.- Otros aspectos a considerar en el trazado del track

- Rutas y dispositivos de separación de tráfico
- Tránsito durante la zona de alta densidad
- Regulaciones
- Ayudas a la navegación disponible en la ruta.
- Posibilidades de mal tiempo y baja visibilidad
- Hora de zarpe y recalada
- Flotas pesqueras
- Ejercicios y operaciones
- Velocidad
- Cambio de Huso Horario.

E.- A modo de resumen, Libro de notas del Piloto.

Los principales detalles del plan deben ser resumidos en el libro de nota del oficial de navegación mediante un croquis, de modo que el navegante pueda pilotar el buque, usando el libro de nota, sin la necesidad de consultar o ver permanentemente la carta y las publicaciones.

No hay ninguna regla fija en cuanto a cómo llevar el libro de notas. Sin embargo algunos aspectos a considerar son:

- El libro debe ser secuencial, ordenado y exacto.
- La información disponible debe ser suficiente para conducir el buque usando sólo el libro.
- La carta o parte de ellas pueden ser usadas como una alternativa al croquis. En ocasiones se requiere más de un bosquejo.

- Las distancias a pasar de boyas, islas, puntas notables, etc. y cualquier otra información que pueden ayudar en la ejecución del plan.
- El track planificado y la marca de referencia de proa.
- Si el buque sale del track en cualquier momento y por cuanto tiempo.
- Los límites de seguridad definidos por las demarcaciones de seguridad.
- La distancia y punto de referencia al próximo punto de caída.
- La proximidad de peligros.
- La corriente de marea.
- Diagrama de luz y oscuridad.
- La profundidad mínima esperada sobre cualquier "pata" del track.
- Los puntos de control para la siguiente caída y referencia.
- Demarcaciones de caída.
- La evaluación de la situación después de la caída.
- Características propias del buque como, dimensiones, errores importantes, diagrama de radiación del radar, curvas de avance y traslación, calados, velocidad, aceleración, etc.
- La tabla de desaceleración y reducción de velocidad para accesos al fondeadero, amarre a boyas y maniobra de atraque.
- Información especial para atracar (por ejemplo tipo de remolcadores requeridos, longitud de frente de atraque, numeración de las bitas, etc.).

ETAPA III **“EJECUCIÓN DE PLAN DE NAVEGACIÓN”**

La ejecución del plan de navegación implica un adecuado procedimiento de puente que asegura una organización capaz de detectar oportunamente los errores y prevenir una varada. En aguas abiertas, normalmente se navega de un punto a otro, situando el buque a intervalos regulares. La variación entre las velocidades y rumbos estimado con los efectivos, como el grado de precisión y confiabilidad de los sistemas de gobierno y navegación, determinan la frecuencia entre situaciones.

A.- La rutina de pilotaje

El mantener una rutina periódica, asegura el procesamiento oportuno y eficiente de los datos y el funcionamiento adecuado del equipo de navegación; se debe repetir la rutina que se recomienda más adelante, en cada intervalo entre posiciones, comenzando desde que el buque zarpa de un determinado puerto o bahía, durante la navegación en aguas restringidas o desde que ingresa a un puerto o bahía, hasta que fondea.

La rutina aludida consiste en llevar a cabo los siguientes pasos:

- Tomar las demarcaciones, plotearlas y marcar el punto obtenido.
- Mantener una apreciación del desplazamiento real del buque observado a través de demarcaciones guías o de los paralelos de la “pata” que se navega, con la posición actual del buque, determinando el abatimiento y deriva que está afectando.
- Calcular el efecto de abatimiento y deriva, originado por posibles vientos y corrientes, en base al punto estimado calculado previamente y correspondiente al momento de la situación; comparándolo con el obtenido por el método anterior.
- Aplicar el abatimiento experimentado desde el punto observado y proyectando dos nuevos puntos estimados en dirección al nuevo rumbo o rumbo corregido de la nave, si es que ello ha sido necesario.

B.- Situación

Los métodos para situar el buque fueron explicados en otra parte del curso

1. Selección de objetos para obtener situación

Una marca natural o artificial notable, fácil de identificar y claramente visible para el navegante se llama objeto conspicuo. Normalmente, se indican en la carta, por ejemplo, árbol notable, torre, etc.

Las boyas son una ayuda esencial para la navegación de pilotaje, pero su posición puede diferir de la carta. La corriente crea, en algunas oportunidades, la sensación que la boya va navegando. Esta apreciación permite chequear si la dirección e intensidad de la corriente calculada coincide con la del instante.

2. Procedimiento para situarse por demarcaciones

- Seleccionar los objetos a demarcar en la carta, por una misma banda, preferentemente.

- Situar siempre después de cada caída o cambio de rumbo.
 - Situar por la banda correspondiente a la próxima caída.
 - Chequear el valor de las demarcaciones desde la posición estimada.
 - Mirar hacia afuera para identificar las marcas. Es muy mala práctica tomar una demarcación y luego empezar a identificar el segundo o tercer objeto.
 - Escribir el nombre de los objetos a demarcar en el cuaderno.
 - Tomar las demarcaciones lo más rápidamente posible. Primero, las que varían más lento, o sea, a proa y popa. Finalmente, las que varían más rápido, o sea, a la cuadra. El ideal es que el instante de la última demarcación coincida con la hora de la situación y sea la misma que corresponde a la posición estimada de la carta.
 - Anotar el valor de las demarcaciones tomadas en el cuaderno.
 - Plotear la situación en la carta usando la simbología y colocando la hora y la corredera.
 - Chequear la posición estimada verificando la corriente y abatimiento.
 - Plotear la posición futura.
 - Seleccionar objetos a demarcar en la próxima situación.
 - Verificar la hora de caída si corresponde.
 - Continuar con la vigilancia visual hacia el exterior.
-
- A un navegante experimentado el procedimiento anterior no le toma más de un minuto.
 - Si la situación no da, no trate de engañarse a sí mismo, rehaga el trabajo, elimine errores o sitúese de nuevo. Si después de hacer todo lo anterior aún le asisten dudas, pare la máquina sin vacilación.
 - Si la situación persiste, pare la viada y llame al comandante.
 - En todo caso recuerde que la situación es el punto donde el buque estaba, y el trabajo en la carta no está completo hasta que la posición futura ha sido ploteada para el lugar en que se volverá a situar o a caer. Un período razonable entre situaciones es de 15 a 20 minutos, como máximo.

3. Situación por distancias de radar

Debido a que el radar determina en forma más precisa las distancias que las demarcaciones, las situaciones más exactas por radar serán mediante la medición y trazado de la distancia a dos o más objetos.

- Tome primero las distancias que se encuentran por la cuadra y luego las de proa y las de popa ya que estas varían más rápidamente.
- Anote las distancias a los puntos usados, y trace los arcos de distancia en la carta de navegación.

Teóricamente estas líneas de posición deberían cortarse en un punto, coincidente con la posición del buque en el momento de la situación.

Siempre es importante el verificar la sonda con cualquier tipo de navegación, pero esta importancia es mayor cuando el pilotaje se efectúa solamente en base del radar. La sonda da al navegante un respaldo en la confiabilidad de su posición

C.- La identificación de objetos

El navegante siempre debe ir adelantándose a identificar los próximos objetos a usar en las situaciones.

Hay varios procedimientos adecuados:

a) Posición estimada

Chequear la demarcación al objeto desde la posición estimada en la carta. Mirar en dirección a la demarcación en el instante adecuado.

b) Enfilaciones

- Chequear en la carta la demarcación al objeto seleccionado cuando éste se enfile con otro conocido.
- Cuando el objeto conocido esté en la demarcación, el objeto que se quiere identificar debe estar enfilado.

c) Demarcaciones

Tomar demarcación a tres objetos conocidos y al mismo instante observar la demarcación a un cuarto que se desea identificar.

d) Situar el buque

Desde la situación trazar la demarcación al objeto desconocido e identificarlo.

D.- El ploteo del punto observado

El ploteo de la posición del buque, requiere rapidez y precisión para tomar las demarcaciones visuales y las distancias por radar.

Posteriormente se efectúa el procedimiento de situación descrito en párrafos precedentes.

E.- Registro de situaciones

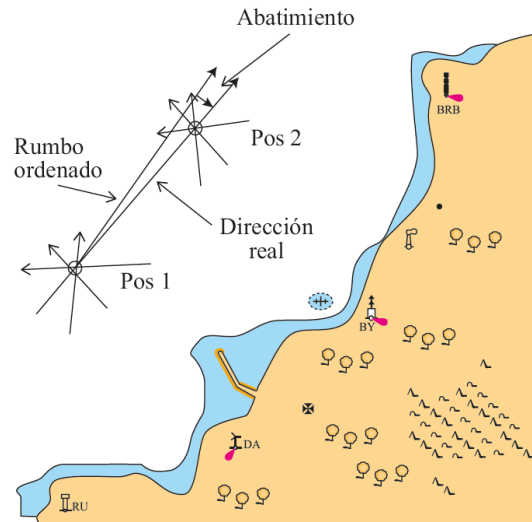
El cuaderno de registro de datos para situación del buque, contiene la información completa y detallada para reconstituir la navegación en forma precisa.

"REGISTRO DE DATOS PARA SITUACION DEL BUQUE"							
NAVEGANDO DE:		A					
ERROR DE GIRO		ERROR DE INDICE DEL RADAR:			FECHA:		
FECHA Y HORA	CORREDERA	DEMARCAIONES O DISTANCIAS				SONDA	OBSERVACIONES
		(1)	(2)	(3)	(4)		

F.- Cálculo del efecto del abatimiento

Se deduce gráficamente mediante la comparación de la línea que une los últimos puntos observados, que indica la dirección que realmente ha seguido el buque, con el rumbo que ha seguido por el timonel y ordenado. También utilizar como medio de comprobación, el abatimiento observado mediante demarcaciones guías o por los paralel index (PI). Al detectarse la existencia de una cierta corriente se procederá a un nuevo rumbo para retomar la ruta planeada y contrarrestarla.

En la figura se muestran dos posiciones observadas, que unidas dará la dirección real o efectiva navegada por el buque en esos dos instantes, que comparada con el rumbo seguido dará el abatimiento experimentado en ese tramo.



G.- Antes y durante las caídas

Cuando se aproxime una caída, el oficial de guardia deberá tener claro:

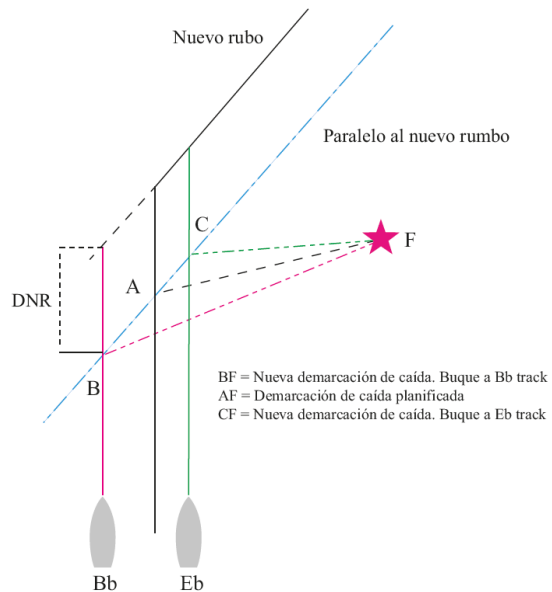
- Paralel de caída
- Distancia de caída
- Paralel de la próxima pata ajustado en el radar.
- Minuto aproximado de la caída
- Grados de caña o razón de caída establecida (ROT) que se ajustará.
- Banda a la cual se caerá se encuentre libre de peligros y de contactos.
- Canal al cual se navegará esté claramente identificado.
- Referencia de proa identificada.
- Chequear con el ECDIS la posición de la nave.
-
- Al encontrarse en el punto iniciar la caída chequear que todos los indicadores concuerden y si se observa uno diferente verifique rápidamente el error y actúe en consecuencia.
- A medida que el buque va cayendo, el Piloto de guardia debe mantener colocado el nuevo rumbo en la alidada, de modo de ir verificando si este va quedando libre de costa, detectar si acaso dará sobre el curso limpio del nuevo canal, o si se cayó por error. Se busca constatar visualmente que el nuevo rumbo sea lógico y seguro.

Al término de la caída debe coincidir:

- Paralel de la pata.
- Demarcación guía por la proa o popa.

H.- Cambios de rumbo

Si la nave se encuentra fuera de track, se caerá por paralell de caída o por demarcaciones de caída haciendo los ajustes pertinentes como se muestra en la figura. De no hacer los ajustes el buque quedara fuera de track al término de la caída.



I.- Empleo del ecosonda

Se empleará el ecosonda tanto para determinar si la profundidad bajo la quilla es suficiente para prevenir una varada o posible tocada de fondo, como también como medio de comprobación de la validez de la posición observada al compararla con la que indica la carta bajo el punto de la situación observada. El piloto de guardia debe comparar la profundidad de la carta en cada situación con la obtenida por el ecosonda, una vez corregido el calado.

J.- El rumbo efectivo (C.O.G.)

Inmediatamente después de una caída debe obtenerse una situación. Luego de un intervalo corto se obtendrá una nueva situación para lograr las siguientes conclusiones:

- ¿Está el buque en el track o no?
- ¿Cuál es el rumbo y la velocidad efectiva?
- Por lo tanto ¿Cuál es el efecto del viento y corrientes?

De las conclusiones anteriores emanan las siguientes preguntas:

- ¿El rumbo efectivo coincide con la derrota y es seguro?
- ¿Conviene cambiar el rumbo para entrar al track?
- ¿Es aceptable la separación entre el rumbo efectivo y el track (si existe) hasta el próximo cambio de rumbo?
- ¿Cuándo será la próxima caída?

K.- Mantención del track

Lo esencial de todo pilotaje es conocer los límites dentro de los cuales el buque puede navegar con seguridad. El oficial de guardia debe estar en condiciones de responder las siguientes preguntas en cualquier fase del pilotaje:

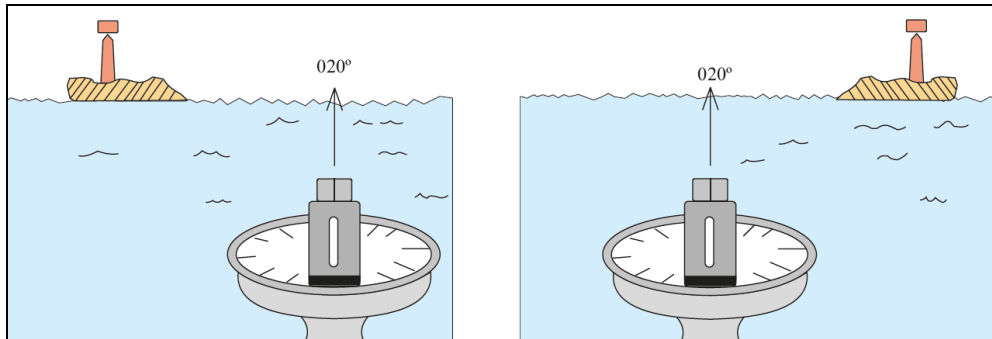
- ¿Está el buque en el track?
- ¿En caso negativo, a qué distancia y por qué banda está del track?
- ¿Cuál es la distancia al peligro más cercano?
- ¿La profundidad y corriente son las pronosticadas?

Proa a un objeto conspicuo

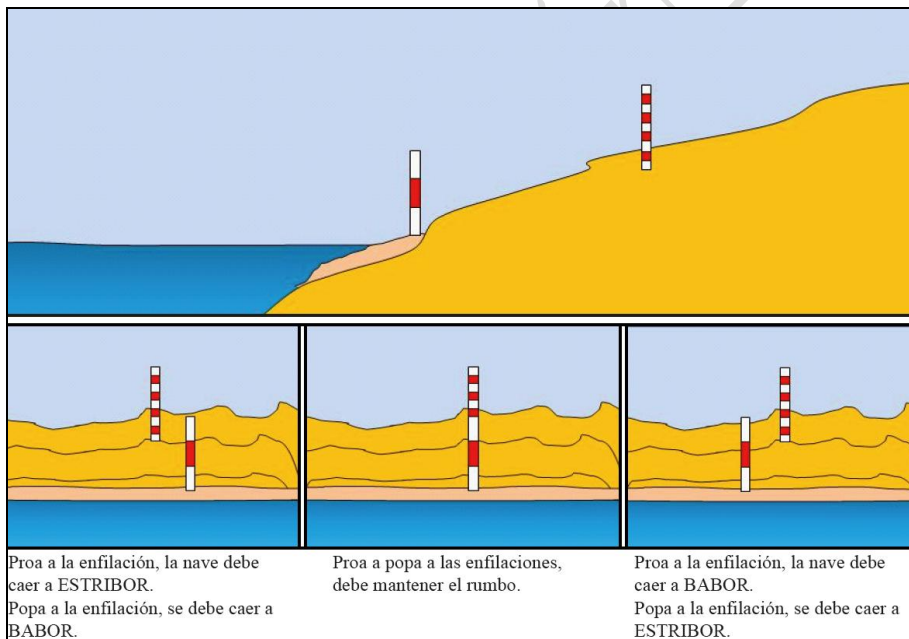
Cuando se navegue proa a una sola señal u objeto, y este objeto se encuentra fuera de la demarcación, es conveniente corregir el rumbo el doble de los grados que se demarcan fuera de la derrota para reingresar rápido al track.

- Poniendo la demarcación que debería estar el objeto en la alidada y luego, demarcar el objeto y ver diferencias con la que debiera estar.
- Caer hacia la banda en que se encuentra el objeto, el doble de grados del ángulo formado.

En la figura, el buque de la izquierda debe caer a babor al 012° y el de la derecha a estribor al 028° para meterse al track.



“Proa a un objeto”



Proa a la enfilación, la nave debe caer a ESTRIBOR.
Popa a la enfilación, se debe caer a BABOR.

Proa a popa a las enfilaciones, debe mantener el rumbo.

Proa a la enfilación, la nave debe caer a BABOR.
Popa a la enfilación, se debe caer a ESTRIBOR.

“Proa a una enfilación”

L.- Sorteo de peligros

Siempre hay que estar alerta al peligro más cercano. Este puede ser un buque a la gira, boya fuera de su lugar, trocos, contenedores o hielos a la deriva, etc. El oficial de guardia debe estar preparado ante cualquier situación de emergencia y que no lo sorprenda, objeto tomar la acción más acertada a adoptar según el caso.

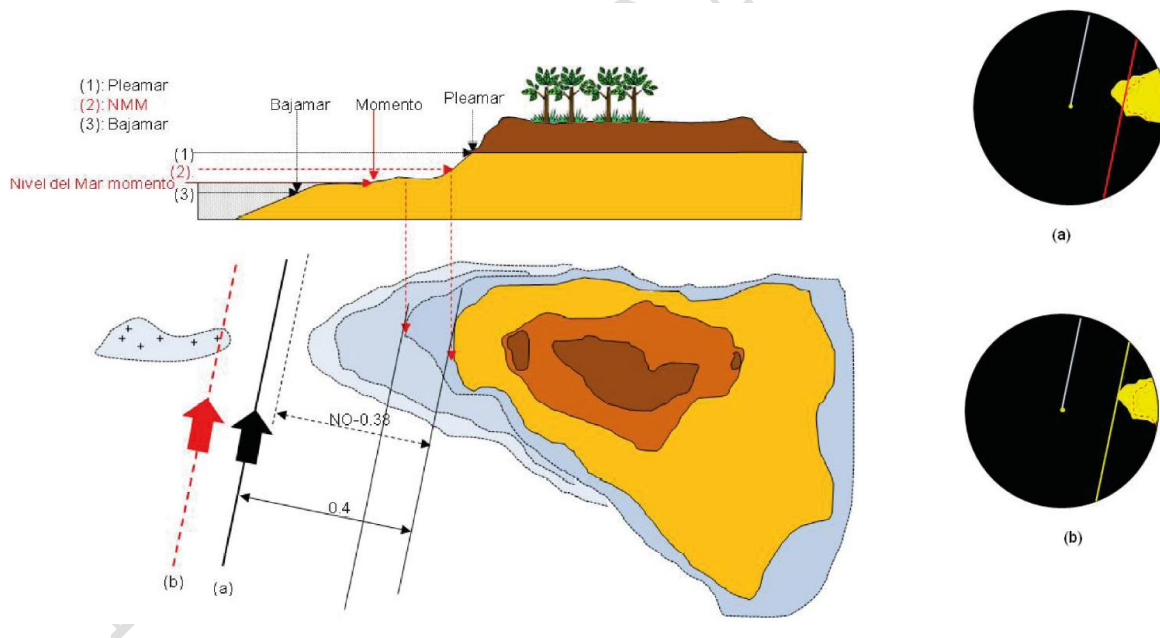
No dude en llamar al capitán.

M.- Contornos de costa

Los contornos de costa, pueden ser demarcaciones útiles, en particular si ellos son verticales y cercanos. Si la costa tiene pendiente debe emplear los accidentes que están visibles en pleamar y que aparezcan claramente en la carta náutica.

Ahora bien, como el contorno de la costa en las cartas náuticas se traza en base al Nivel Medio del Mar (NMM), para cualquier referencia a ello, se tomará en consideración la marea. En la figura 8 se grafica un área con un importante desplaje, tal como lo es el área de Chiloé. En el caso del ejemplo, el navegante trazó el *Paralel Index* (PI) a la punta notable que figuraba en la carta que era de 0,4 millas, información que la ajusta en el radar (Figura N° 8a).

Sin embargo, como la marea era más baja que el NMM, se produce un desplaje de la costa que es detectado por el radar, lo que afecta a la derrota del buque pasando mas al W de lo planificado, tal como se muestra en la flecha roja de la figura, afectando seriamente a su seguridad.



N.- Reglas prácticas

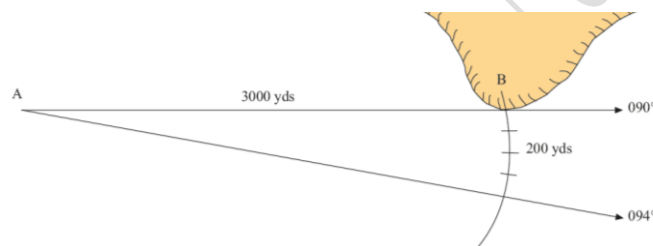
1.- Regla de los 3 minutos

La distancia navegada en yardas/100 en tres minutos, equivale a la velocidad (aproximada) en nudos

Ejemplo: Si el tiempo = 3 minutos, velocidad = 8 nudos, entonces la distancia navegada = 800 yardas ($D=V \times T$)

2.- Regla del 60 avo

La regla del 60 avo es particularmente útil para calcular la distancia a que se pasará de un buque fondeado o de una punta que se encuentra por una amura.



Un ángulo de 1° , sustente un arco de 1 M.N. a 60 M.N. de distancia. Por lo tanto, dividiendo la distancia a un objeto, por 60, se tiene la distancia a pasar, por cada un grado que se abra.

EJEMPLO:

El buque A desea pasar a 200 yds de la Punta B (dejándola por babor) que se encuentra a 3.000 yds. Mentalmente se divide la distancia por 60. ($3.000/60 = 50$ yds.). Por lo tanto: por cada 1° que se abra pasará a 50 yds., como desea pasar a 200 yds. se debe abrir 4 veces $1^\circ = 4^\circ$. Ver Figura.

Apéndice “1”

Navegación en aguas poco profundas o someras.

Navegando aguas poco profundas, se produce lo que se conoce como efecto de aguas someras, el cual reduce la velocidad verdadera del buque, altera sus características de aceleración y desaceleración, reduce el control sobre el rumbo, incrementa el tamaño y forma del patrón de ola (estela) generada por el buque, y disminuye la distancia entre la quilla del buque y el fondo o lecho marino (Squat).

El Squat se define como “*un efecto hidrodinámico que produce la disminución de la distancia vertical entre la quilla y el fondo marino, debido al flujo de agua bajo el casco de una nave cuando está navegando o atracada/fondeada en una zona afectada por corrientes*”.

a) **Coeficiente de bloque (Cb):**

Es una forma de medir la obra viva de una nave. 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.

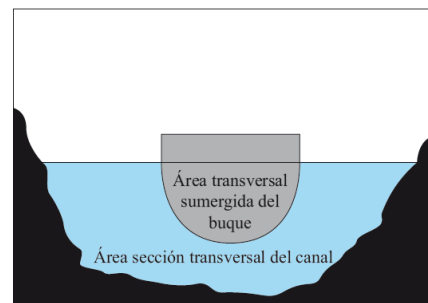
En la siguiente tabla se puede observar diferentes del coeficiente de bloque:

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

Para calcular el Squat en aguas muy someras abiertas (Profundidad 1,1 a 1,4 veces el calado) se aplica la siguiente fórmula:

$$SQ = \frac{C_b \times V^2}{100} \text{ (metros)}$$

Para aguas muy confinadas lateralmente o canal artificial, el Squat será aproximadamente el **doblo** 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



- b) 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: $V^2 / 100$.
- c) **Otros factores que inciden en la disminución de la distancia vertical entre la quilla del buque y el fondo o lecho marino, además del Squat:**

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.

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

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

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

- d) **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 comandante/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 Drápeia

Apéndice “2”

Glosario de términos en inglés empleados en los equipos de navegación

A.- Ecosonda

- a. DBK: (*depth below keel*) distancia entre la quilla y el fondo
- b. DBT: (*depth below transducer*) distancia entre el transductor y el fondo
- c. DBS: (*depth below surface*) distancia entre la superficie y el fondo
- d. Draft: Calado
- e. Trim: Distancia entre el transductor y la quilla
- f. Shallow Alarm: Alarma mínima de seguridad.
- g. Depth alarm: Alarma de profundidad.

B.- Corredera

- a. SOG o BT (*Speed over the Ground*) velocidad respecto al fondo o efectiva.
- b. STW o WT (*Speed Through the Water*) velocidad respecto al agua o velocidad de corredera

C.- Dirección.

- a. HDG (*heading*). Proa del buque
- b. COG (*course over ground*). Rumbo efectivo o rumbo respecto al fondo.
- c. ROT (*rate of turn*) razón de caída.

D.- Radar

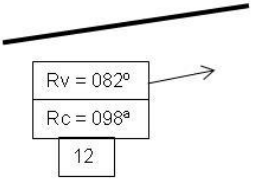
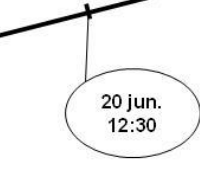
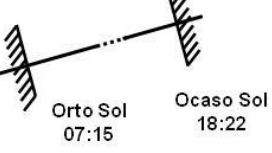
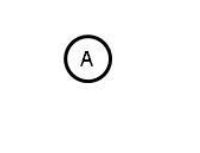
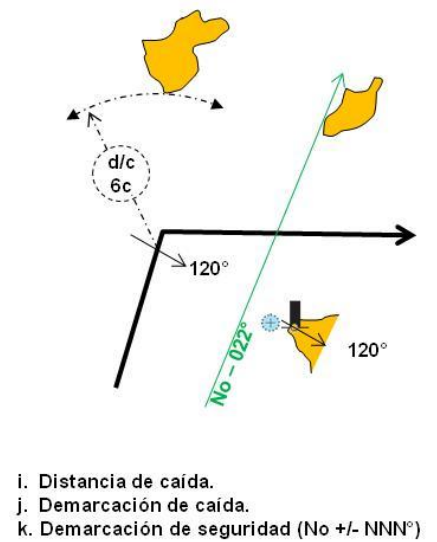
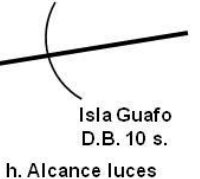
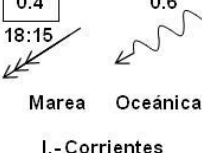
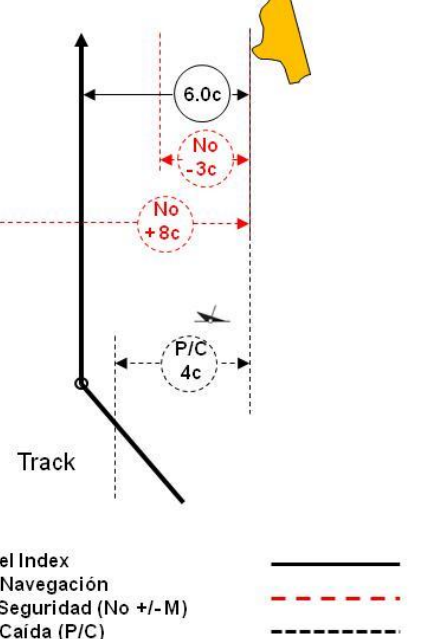
- a. EBL (*Electronic Bearing Line*) línea de demarcación
- b. VRM (*Variable Range Markers*) medir distancia
- c. ARPA (*automatic radar plotting aid*) Ploteo automatico en el radar.
- d. RACON (*Radar and Beacon*) Respondedor de radar.
- e. AIS (*Automatic Identification System*) Sistema de Identificación Automática

E.- Otras.

- a. E.T.D. (*Estimated Time of Departure*) hora estimada de zarpe
- b. E.T.A. (*Estimated time of arrival*) hora estimada de arribo.
- c. S.O.A. (*Speed of advance*) velocidad promedio o media.

Apéndice “3” Ejemplo de la preparación de un track de navegación

A.- Simbología

 a. Trazado del track	 b. Punto de Control	 c. Demarcación Guía d. Enfilación
 e. Salida y puesta del sol	 f. Identificación puntos	 i. Distancia de caída. j. Demarcación de caída. k. Demarcación de seguridad (No +/- NNN°)
 g. Cambio de carta	 h. Alcance luces	
 l.- Corrientes	 m. Viento	
 n. Abatimiento esperado	 o. Comex / Finex Pilotaje	 Track Paralel Index q. de Navegación r. de Seguridad (No +/- M) s. de Caída (P/C)
 p. Línea Límite de Peligro (LDL) (LDL = Calado + Squat + Margen seguridad - Alt. Marea)		

B.- Ejemplo

