

INTRODUCCION

El Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) desea que la Guía del Oficial Navegante sirva de orientación a los Oficiales que ocupan el cargo de Navegante en un buque de la Armada, o para quienes a pesar de tener conocimientos teóricos y alguna práctica necesitan de una información precisa y constante, hasta adquirir la suficiente experiencia.



El presente trabajo es la recopilación de todos los aspectos técnicos básicos que un navegante debe tomar en cuenta para el desarrollo de su vida profesional embarcado en un buque de la Armada, lo cual le servirá como libro de consulta para el desenvolvimiento de las actividades propias de un Oficial de Marina.

Se encuentran temas inherentes a la navegación de las unidades en diferentes situaciones:

- Durante la construcción o modificaciones
- En puerto
- El Plan de Navegación
- Preparación (Acciones antes del Zarpe)
- Ejecución (Acciones durante la Navegación)
- Al arribo
- Después del arribo
- En patrulla.
- Un video de instrucción de entrada y salida del canal de acceso al puerto de Guayaquil.

Sin embargo, es de aclarar que los puntos aquí tratados, no reemplazan ni se oponen en forma alguna a los deberes específicos establecidos en las Ordenanzas Navales, o en otras disposiciones en vigencia emitidas por la autoridad competente tampoco desplaza las órdenes que el Comandante de la Unidad deberá dar cuando tome una decisión.

El Oficial Navegante, como encargado de asesorar al Comandante en el planeamiento de la derrota y de velar porque en su ejecución se tomen todas las precauciones para evitar los riesgos que comprometan la seguridad del buque, hallará en esta publicación un auxiliar valioso y una fuente de información adecuada.

CAPITULO I

1.- PROVIDENCIAS, VERIFICACIONES Y PRECAUCIONES A SER OBSERVADAS POR EL OFICIAL NAVEGANTE

1.1. DURANTE LA CONSTRUCCION O MODIFICACION DE UN BUQUE

1. Estudiar detalladamente los planos del buque y las especificaciones de su construcción en la parte relativa al Cargo de Navegación.
2. Examinar en los planos la distribución de los compartimentos y espacios asignados al Dpto. de Operaciones y la división de Navegación, la localización y dimensiones de las instalaciones fijas tales como: mesa de ploteo, armarios, estantes, etc., sugiriendo las alteraciones que crea conveniente.

Recuerde que en el Puente de Gobierno se debe centralizar todo lo concerniente a la navegación, manuales de instrucción, cartas que no se las utilice y otros documentos pueden ir estibados fuera del Puente y en un lugar de fácil acceso.

3. Verificar de acuerdo a las especificaciones, cuáles son los instrumentos o equipos de navegación que serán instalados o entregados por el fabricante o constructor y proponer la adquisición de otros en caso que aquellos no sean suficientes o adecuados.
4. Supervisar la labor de los trabajadores del Arsenal o Dique y comunicar a quien corresponda, las irregularidades que observe en lo concerniente a su Departamento.
5. Verificar que el buque esté dotado de las luces exteriores de navegación, remolque, buque sin gobierno, fondeo, operaciones hidrográficas, etc. De acuerdo a lo que exige el COLREG 72.
6. Verificar que sean entregados por el fabricante o constructor los manuales de operación y mantenimiento de los equipos a su cargo.
7. Asistir siempre que sea posible a las pruebas o ensayos de los equipos o instrumentos de navegación que estuvieren siendo instalados en el buque.
8. Después de recibir los manuales de operación y mantenimiento, elaborar las instrucciones de operación para cada equipo y colocarlas en un sitio visible junto a los mismos.
9. En el caso que el buque esté siendo construido (o acondicionado) en el exterior elaborar el pedido de cartas y publicaciones para el viaje inicial. (Los Institutos Hidrográficos de diversos países publican cartas náuticas, derroteros, listas de faros, etc, que cubren las áreas de sus territorios y zonas adyacentes.)
10. Después de recibir las cartas y publicaciones mantener corregidas y actualizadas mediante los Avisos a los Navegantes emitidos por INOCAR, y otras Oficinas

Hidrográficas. Los boletines emitidos por el INOCAR son: diarios, mensuales, anuales y por Internet en su página web <http://www.inocar.mil.ec>

11. Durante las pruebas en la mar, verificar las condiciones de funcionamiento de todos los equipos e instrumentos.
12. Estar presente mientras se realiza la compensación de compases hecha por el técnico y dejar registrado los resultados y observaciones en el "LIBRO DE LOS COMPASES MAGNETICOS". Verificar el trazado de la curva de desvíos.
13. Estar presente mientras se realizan las operaciones de calibración del GIRO COMPAS y sus repetidores.
14. Entrenar al personal asignado como Timoneles, para que adquieran la experiencia en el nuevo buque.
15. Elaborar o revisar los capítulos del Libro de Organización del Buque relativos a la División de Navegación.
16. Organizar los historiales de los equipos e instrumentos de Navegación y Meteorología. Si el mantenimiento de algunos de los equipos está a cargo de otro departamento o división, verificar que se lo esté llevando a cabo.
17. Estudiar y organizar con la suficiente anticipación la derrota del viaje inicial.
18. Estudiar con detenimiento las informaciones disponibles sobre las condiciones meteorológicas de las zonas a navegar durante el viaje inicial.

1.2 EN PUERTO AL ASUMIR SUS FUNCIONES

1. Verificar si la dotación de cartas y publicaciones se encuentra completa.
2. Verificar si los instrumentos de navegación están en buen estado de conservación y funcionamiento.
3. Verificar si todas las cartas náuticas así como el derrotero, lista de faros, y otras publicaciones similares usadas para navegación se encuentran corregidas de acuerdo al último Aviso a los Navegantes.



4. Recibir y mantener al día el inventario del Departamento y/o División.
5. Verificar que se encuentre actualizada la cartilla del puente, la cual deberá contener como mínimo la siguiente información:

- a) Características técnicas de la unidad.
- b) Datos tácticos de la unidad (Diámetro táctico, distancia de parada a diferentes velocidades, escora máxima, etc.) Los datos tácticos deben ser actualizados si el buque sufre modificaciones que alteren su desplazamiento, calado, o metacentro.

Coordine con la DINNAV para verificaciones y consultas sobre éstos términos y los límites permisibles.
- c) Las alturas: de la cofa, del puente de gobierno, del castillo, del alcázar y del puente de botes desde la línea de agua.
- d) Tabla de velocidades en nudos y revoluciones por minuto equivalentes (R.P.M), la cual será elaborada de acuerdo a los datos obtenidos en la milla medida.
- e) Distancia del puente de gobierno a la roda y al codaste.
- f) Curva de desvíos actualizada del compás magnético.
- g) Lista de alturas de los palos.
- h) Tabla de círculos de borneo y garreo para diferentes profundidades y cantidad de cadena filada.
- i) Ficha logística de la unidad.
- j) Lista de los diferentes zafarranchos y guardias.
- k) Diagrama e instrucciones sobre los sistemas de gobierno principal y alterno.
- l) Siluetas de unidades de superficie, submarinas y aéreas (azules, rojas y amarillas).
- m) Consignas permanentes para el Oficial de Guardia del puente.
- n) Procedimientos de operación de los equipos del puente. (Radar, GPS, ecosonda, corredera, facsímil, navtex, etc.)
- o) Cartilla de fondeaderos
- p) Cuadro de distancias entre puertos
- q) Procedimientos operacionales de emergencia. (hombre al agua, alarma misil, alarma de torpedos y submarina, alarma aérea, parada de emergencia, pérdida de gobierno, incendio, inundación, colisión, abandono.)
- r) Procedimientos para maniobra de traspaso de carga ligera, o de reabastecimiento de combustible en la mar, según el tipo de buque.

6. Verificar si la mesa de ploteo dispone de la iluminación adecuada.
7. Verificar el nivel de entrenamiento e instrucción del Personal del Puente y CONAVES en el zafarrancho de pérdida de gobierno.
8. Verificar que en un lugar visible del puente de gobierno exista un pizarrón donde se pueda registrar los datos cinemáticos de la unidad y contactos de superficie en el área.
9. Verificar que se cumpla con todo lo dispuesto en el Reglamento Internacional para Prevenir choques Abordajes en la Mar, en especial en lo concerniente a luces y marcas. (COLREG 72)
10. Verificar si existe y si está funcionando el sistema de alarma de las luces de navegación.
11. Verificar que se haya efectuado la comparación de compases magnéticos y se encuentre actualizada la curva de desvíos.
12. Verificar que los imanes compensadores, barra flinders y las esferas cuadrantales, estén en la posición que consta en el "Certificado de Compensación del Compás Magnético" de acuerdo a la última compensación.
13. Realizar pruebas de las comunicaciones internas del buque.
14. Verificar que los barómetros y termómetros se encuentren calibrados y pegado junto al instrumento, una pequeña nota que indique la fecha de la última calibración.
15. Determinar el nivel de instrucción del personal sobre procedimientos para observación, e interpretación, de registro de informaciones meteorológicas, así como en el conocimiento de los equipos meteorológicos de abordó.
16. Que el siguiente material se encuentre en buenas condiciones: pistola de señales con munición , reflector portátil, megáfono, binoculares y visor nocturno, los mismos que durante la navegación deben permanecer en el puente.
17. Verificar que exista en el puente de gobierno y que se encuentre en buen estado de funcionamiento: balizas EPIRB, boyas salvavidas y balizas estroboscópicas.
18. Verificar que el Bitácora de Cubierta se encuentre al día. El Bitácora de Cubierta debe ser chequeado y firmado diariamente por el Oficial Navegante, quien lo presentará posteriormente para la revisión del 2do. Comandante y aprobación del Comandante.
19. Verificar que el personal del departamento, esté de acuerdo a su jerarquía conozca las Ordenanzas Navales en lo que concierne a Navegación y que estén familiarizados con el contenido de las publicaciones tácticas en vigencia.
20. Verificar que el personal de la división se encuentre familiarizado con todos, los zafarranchos y la organización del Buque.

1.3. EL PLAN DE NAVEGACIÓN

Un viaje o travesía, independiente de su duración, puede ser estructurado en dos etapas bien definidas.

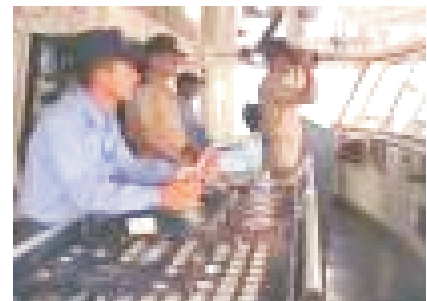
1.3.1 PREPARACIÓN (ANTES DEL ZARPE)

a) Evaluación de la travesía

Antes de realizar un viaje (antes de zarpar) el navegante debe tener claro los riesgos que esto involucra. La etapa de evaluación examina estos riesgos. De su análisis saldrán alternativas que tiendan a disminuirlos. Esto hace que esta etapa se convierta en la más importante de la planificación. En ella se considera toda la información con la que se construirá el plan:

1. Para trayectorias largas es necesario disponer y revisar las siguientes publicaciones:
 - Ocean Passage for the world (NP-136) que contiene entre otros casos información de rutas y corrientes.
 - Routing Charts (Charts N°. 5 124 - 8) o la Pilot Chart de USA (NV PVB-105) que proporciona, rutas, corrientes, vientos, límites de hielos e información meteorológica.
 - Derroteros (Sailing Dirección) (NP- 74) (PVB 121-200) dan información sobre rutas, puertos, oceanográfica, etc.
 - Lista de Faros (List of Lights), Señales de Niebla (Fug Signal) (NP 74-78) Británica.
 - Tablas de Mareas (Tide Tables), Diferentes países las publican.
 - Atlas de corrientes de mares (Tidal Stream Atlas) Publicación británica para Europa y Hong Kong.
 - Corrientes de Marea (Tidal Current), Publicación americana.
 - Rutas de buques (Ships Routeing) . Contiene rutas, area de separación, areas de peligro.
 - Radio Signal (Radio Señales).
 - Información del Clima.
 - Tablas de Distancias.
 - Radio and Local Warnings.
2. Estudiar la Orden de Operación y/o Orden de Movimiento.

Al recibir las órdenes de operación se requiere preparar un Plan de Navegación o Derrota, en



conjunto con el personal del puente y de la unidad, para que todos los que intervienen conozcan los pormenores de la navegación.

Bajo la dirección del Comandante, el Oficial navegante como encargado, con los
3. otros oficiales de cubierta, inician la recopilación de datos, cartas y publicaciones náuticas, para estudiarlas y preparar la derrota. Este plan tiene que estar listo antes del zarpe, y debe incluir el ETD y ETA de acuerdo al puerto de destino, considerando el SOA

Considerar las condiciones atmosféricas en la ruta, con corrientes y mareas que le
4. afecta.

Debe además realizar lo siguiente:

- Hacer el listado de las cartas náuticas que necesita.
- Revisar la lista de faros y boyas, derroteros y publicaciones de la ruta.
- Corregir y actualizar las cartas náuticas y publicaciones del viaje.
- Verificar las mareas si hay limitaciones en el calado.
- Verificar la fecha de edición y si en las cartas a utilizarse, han hecho las correcciones de acuerdo al último aviso a los navegantes, si están completas caso contrario solicitarlas.
- Verificar las distancias entre puertos en los libros y publicaciones pertinentes.
- Revisar: el tipo de Proyecciones a utilizar, profundidades, datum y fecha de elaboración de la carta.
- Revisar las referencias utilizadas en las cartas náuticas.
- Analizar detenidamente las escalas de las cartas a utilizarse.
- Analizar los diferentes métodos de posicionamiento que se podría utilizar en la ruta (GPS, RADAR, ECOSONDA, VISUALES)

En aguas costeras el primario es visual y secundario radar y estima, sin embargo se recomienda verificar las posiciones con el GPS y la sonda a cada momento.

Aguas abiertas utilice el GPS como primario, astronómico y estima como secundario.

b) Planificación de la travesía

Se la debe considerar en dos etapas, aunque en el tiempo estos tienden a confundirse o sobreponerse:

- a. Aguas abiertas u oceánicas
- b. Aguas costeras o estuarinas.

Comenzar con un estudio de todas las publicaciones, considerando la ruta intentada.

1. Algunos navegantes acostumbran como ayuda trazar la ruta en una sola carta náutica de escala menor. Esto tiene su ventaja porque permite determinar en forma rápida la distancia navegada y la distancia que falta. También permite tener en forma clara y visual la ruta trazada.

Más esto no exime el que la ruta sea trazada en cartas de mayores escalas.

2. Utilizar las cartas náuticas de mayor escala disponible para la navegación costera y en áreas peligrosas. En las cartas náuticas a utilizar, todos deben familiarizarse con los detalles que éstas tienen como:

- Profundidad de la carta en pies, metros o brazas.
- Escala de la carta náutica y detalle de las aguas poco profundas.
- Variación magnética de la carta y cambio anual de la variación
- Configuración e indicativos de color de irregularidades del fondo marino, marcas en tierra, farallones, montañas que ayuden a posicionarse con radar
- Datum de la carta.
- Año de elaboración de la carta.
- Proyección de la carta.

3. Trazar la derrota y estudiarla cuidadosamente consultando las cartas, y escogiendo las escalas apropiadas a la ruta escogida, utilizar el derrotero, lista de faros, cartas piloto, tablas de distancias, etc.

Recuerde que:

IOA un dígito es Océánica Ejm. IOA 6 “Navegación a Galápagos”

IOA dos dígitos es Continental Ejm. IOA 10 “Toda la costa Ecuatoriana”

IOA tres dígitos es Costera Ejm. IOA 100 “Área de la costa de Esmeralda norte”

IOA cuatro dígitos es Aproximación Ejm. IOA 1051 “Aproximación a Valdivia y Monteverde”

IOA cinco dígitos es Fondeo y atraque Ejm. IOA 10511 “Fondeo en la Bahía de Ayangue”

Hay muchos derroteros editados por diferentes países que indican las derrotas costeras más convenientes entre dos o más puertos. Tales derrotas deben ser seguidas siempre que sea posible.

En las proximidades a tierra en el arribo y zarpe de puerto es buena práctica sugerir derrotas que están señaladas por enfiladas o que pueden comprobarse por líneas de marcación.

Los documentos Náuticos que necesite el navegante son suministrados por el INOCAR, pero es su obligación mantenerlos actualizados.

4. Si una travesía va a extenderse por un período de tiempo mayor del que tienen validez publicaciones tales como el Almanaque Náutico o la Tabla de Mareas, se deben tomar las medidas necesarias para conseguir los nuevos libros con anterioridad al viaje.
5. Se debe tener presente que las cartas náuticas no dan información muy concisa sobre los faros y boyas luminosas, en especial las de pequeña escala, sólo muestran las luces principales. Para obtener información detallada sobre sus características, color, tipo de estructura, etc. se debe consultar la Lista de Faros y Boyas.

Es conveniente anotar dicha información en la misma carta o en una libreta que puede ser usada para consulta posterior.

Poner especial cuidado en las advertencias o señales de peligro que puedan traer las cartas, a pesar que las mismas traen marcados los peligros naturales y las áreas restringidas, prohibidas, de prácticas de tiro, etc., el navegante puede considerar necesario destacar alguna información especial (por ejemplo las unidades en que vienen expresados los sondeos), o el señalar un veril determinado que puede ser peligroso para el buque. Deben claramente determinarse áreas de peligro y marcaciones peligrosas. En este caso se debe usar un lápiz de color que no sea rojo de lo contrario no es visible con la luz roja que se usa por las noches en la mesa de ploteo.

Antes del viaje es conveniente borrar de las cartas a ser utilizadas, todos los datos relativos al ploteo de travesías anteriores. Esta precaución es útil para evitar confusión posterior.

6. El veril de 10 metros debe ser considerado como limite de precaución o peligro, excepto para las cartas de aproximación a puertos.

Las Unidades Guardacostas que naveguen dentro del veril de los 10 metros tomarán todas las medidas necesarias para el ploteo continuo en la carta, y además aumentará todas las medidas de seguridad para una navegación segura.

7. Al planear una “travesía oceánica” entre puertos situados en un mismo hemisferio, en altas latitudes y con gran diferencia de longitud se debe trazar sobre la Carta Mercator las derrotas ortodrómica y loxodrómica para comparar las distancias y considerar las condiciones meteorológicas de las zonas a atravesar, decidir cual de las derrotas es la más ventajosa, o si conviene adoptar una derrota mixta, en cuyo caso deben ser escogidos los paralelos límites.

Estas derrotas deben ser seguidas siempre que sea posible pues la experiencia indica que son las más seguras y han sido probadas por muchos años.

Debe estar familiarizado con los diferentes tipos de proyección de las cartas, ventajas y desventajas

8. Con el objeto de visualizar claramente la derrota escogida, su posición con respecto a costas adyacentes y poder medir en todo momento la distancia recorrida y por recorrer, es conveniente trazarla completamente en una carta náutica de escala pequeña.

Cuando la derrota es estuarina o cercana a la Costa se debe trazar la derrota en una carta de gran escala, útil para navegación de pilotaje.

9. Tomar en consideración el sistema de balizamiento de aquellos países por cuyas costas va a navegar el buque.

El Ecuador ha adoptado el sistema de balizamiento IALA tipo “B”.

10. Estudiar los detalles de cada señal que va a ser avistada, su alcance, período color, forma de la estructura, etc. y trazar a lápiz en las cartas los arcos de visibilidad de cada luz. Tener presente que hay varias causas que pueden aumentar o reducir los alcances.

Verificar aquellos accidentes naturales o artificiales tales como: islas, picos, estructuras, etc., que por su forma y localización puede ser de fácil identificación por radar.

Una vez seleccionada y ploteada la derrota en la carta náutica, introducir los puntos de la derrota en el GPS (WAY POINTS) y comparar distancias y rumbos de éste con la carta, así como el ETA a los diferentes puntos.

11. Verificar a menudo cuantos satélites tiene de recepción su GPS. (Si existen muy pocos hay que tener cuidado) Algunos GPS le indican que la posición es aproximada para lo cual, si su GPS no tiene éste atributo use la posición que le da como un aproximado.

En la actualidad, casi todos los GPS modernos tienen todas estas cualidades, además una "Posición GPS" nos da una exactitud aproximada de 15 - 30 metros de error navegando, siempre y cuando los parámetros ingresados sean los correctos.

12. Escribir a lápiz junto a las rosas o líneas isogónicas de las cartas el valor de la variación magnética para el año.

Hay que tener presente el cambio que pueden experimentar los valores de variación magnética de un lugar a otro, pues en algunas partes del mundo los mismos pueden tener valores muy distintos aun para posiciones geográficas relativamente próximas. Así se dan casos de diferencias de hasta 10° para posiciones distantes menos de 500 millas.

13. Trazar las marcaciones, círculos y ángulos de peligro donde fuere conveniente. Preparar e instruir a Oficiales y Tripulantes subordinados sobre la precisión de una carta en base de la escala., uso adecuado de lápices, paralelas, compases, etc. (Ver capítulo IV)

14. Al planear el arribo a puerto de destino el navegante debe:

- a. Estudiar las derrotas, cartas, lista de faros, derrotero y tablas de mareas.
- b. Trazar la derrota a seguirse desde el punto de recalada atracadero o fondeadero anotando los rumbos y distancias.
- c. Señalar puntos conspicuos en tierra y enfiladas naturales que puedan ser fácilmente observadas.
- d. Planear los cambios de rumbos mediante marcaciones de caída a objetos fácilmente identificables, de preferencia ubicados a la cuadra o próximos a la cuadra del buque.
- e. Trazar marcaciones, círculos y ángulos de peligro donde fuere conveniente.
- f. Teniendo como centro el fondeadero, trazar circunferencias espaciadas cada 100 metros.
- g. Colocar el punto de fondeo en el GPS y comprobar la aproximación a éste punto con lo obtenido por otros medios.
- h. Obtenga su posición con medios diferentes, por ejemplo: con GPS y LOP'S visuales, con GPS y Radar, con Radar y LOP'S visuales.

Es aconsejable la posición con una combinación de los tres métodos donde el navegante estará seguro de una aproximación a un puerto.

- i. Calibrar su radar con el ancho de pulso adecuado.
15. Al escoger el punto de fondeo tener presente que un buen fondeadero debe poseer los siguientes requisitos:
- a. Prestar abrigo de vientos, corriente y oleajes fuertes.
 - b. No ser muy profundo.
 - c. El fondo no debe tener mucho declive.
 - d. El fondo debe ser de calidad adecuada para permitir un buen agarre del ancla, preferentemente arena o limo, pero evite los rocosos
 - e. Tener espacio suficiente para giro del navío fondeado.
 - f. Para unidades pequeñas, al fondear trate de quedar proa a la ola (a pesar de que el viento le tratará de girar la proa) para mayor seguridad de la embarcación ayudándose con anclotes en la Popa.
16. Estudiar los puertos alternos cercanos a los que el buque podría eventualmente arribar. (Ver Derrotero)
17. En caso que el zarpe esté a criterio del Comandante, verificar cual sería la hora más conveniente, teniendo en cuenta la velocidad de crucero del buque, la marea, corrientes que pudieren existir en canales estrechos, las condiciones meteorológicas, etc.
18. Verificar el estado de la marea para el día y hora del zarpe.

Hay que tener presente que para planear el arribo o zarpe de un puerto con aguas poco profundas, si se trata de un buque de gran calado, la hora de zarpe está, subordinada a la hora en que se produce la pleamar. Si se trata de un buque de poco calado y existe profundidad suficiente pero corrientes variables se debe preferir el tiempo cuando las corrientes son mínimas, o son favorables para la maniobra gobierno del buque.

La información concerniente al tiempo y altura de la marea es fundamental en aquellos sitios que tienen bajos, barras de arena y otros obstáculos que deben ser cruzados con pleamar. Por otra parte, en los sitios donde hay puentes los buques con mástiles altos pueden verse limitados a pasar sólo con marea baja. Cuando el calado del buque es mayor que la profundidad mostrada en la carta, es preciso determinar valiéndose de las tablas apropiadas el lapso, antes y después de la pleamar, durante el cual el buque puede atravesar con seguridad por dicha área.

En estos casos se debe proceder con mucha precaución, pues las predicciones de las tablas de mareas pueden diferir de las condiciones actuales, por lo que se aconseja que los buques transiten por áreas que se consideren peligrosas con una distancia desde la quilla al fondo de por lo menos 2 metros.

19. Al planear el zarpe o arribo de un puerto, se deben también calcular las corrientes de marea. Se debe preferir los tiempos en que el efecto de dichas corrientes es mínimo o

favorable para las maniobras de atraque o desatraque, especialmente tratándose de buques de una sola hélice.

20. Antes del arribo o zarpe de un puerto es conveniente que el navegante reúna al personal que compone el equipo del puente, y le explique detalladamente el plan de navegación a seguirse, las ayudas a la navegación que se van a utilizar, sus características, número, color y el tiempo y la marcación en que se espera avistarlas, las enfiladas que pueden usarse para chequear el error del girocompás y cualquier información importante concerniente a sondeos, útil para el operador del ecosonda.

Esta información debe además ser dada por escrito y en la secuencia cronológica apropiada, en esta forma se conseguirá que el equipo actúe en forma coordinada, de asistencia eficaz al navegante y evite cometer errores por falta de conocimiento.

21. Es recomendable que el navegante prepare un plan de eventos para la navegación, en esta forma los Oficiales de Guardia pueden anticipar cada evento y seguir de cerca los progresos de la travesía.

Esta lista debe contener los tiempos estimados de arribo a cada punto de caída y al punto de recalada, las marcaciones de caída, la hora y marcación en que se esperan avistar puntos conspicuos de la costa o ayudas a la navegación, ángulos de peligro, velocidad a mantenerse en cada tramo, etc.

El uso del GPS tiene estas aplicaciones y son muy útiles cuando se navega un gran trecho en la que varios Oficiales tienen que realizar la guardia.

22. Estudiar las características y especificaciones de los planes de navegación en zig-zag si los hubiere.
23. Verificar los roles de guardia de los timoneles y ayudantes. En cada guardia debe haber por lo menos un timonel experimentado.
24. Verificar que el girocompás sea puesto en servicio con la debida oportunidad.
25. Determinar el error del girocompás durante la navegación tomando un azimut al sol o con la ayuda de las enfiladas o el GPS (Aproximado quitando la corriente y el viento).

Han existido casos en los que tanto Oficiales como tripulantes no se han podido dar cuenta que poco a poco los repetidores de girocompás pueden estar afectados por la limpieza diaria al mover sus tornillos o sensores por lo que es conveniente verificar cada día con el Giro Compás Maestro.

26. Verificar que se haga el alineamiento de los repetidores del girocompás y que su iluminación y funcionamiento sean correctos.
27. Tener listo en la mesa, las cartas a usarse para el zarpe de puerto; lápiz, borrador, paralelas, compases, etc.
28. Verificar que los binóculos del navegante, y de los vigías se encuentren en un lugar apropiado en el puente de gobierno.

29. Verificar que estén disponibles y revisar las diferentes referencias contenidas en la orden de operación.
30. Verificar que las banderas del código internacional de señales estén completas.

1.3.2. EJECUCIÓN DEL PLAN

a) Organización

1. Una vez que la planificación ha sido realizada, discutida y aprobada, esta debe ser llevada a efecto. Esto significa que utilizará el mejor método incluyendo los mejores recursos disponibles. Los detalles finales tienen que ser confirmados, las tácticas a utilizarse para acompañar el plan deben estar confirmados y debe incluirse aspectos como los siguientes:
 - **ETA (S) DE MAREAS Y CORRIENTES DE MAREAS.**- Las horas de arribo a los puntos críticos a fin de tomar ventajas de la información de las mareas y corrientes.
 - **ETA (S) DE LUZ DIURNA.**- ETA (S) a los puntos críticos donde es preferible pasarlas con luz diurna.
 - **CONDICIONES DE TRÁFICO.**- Como se encuentran en los puntos focales el tráfico marítimo.
 - **ETA EN EL PUNTO DE DESTINO.**- Determinar ventajas con un arribo temprano.
 - **CORRIENTES DE MAREAS.**- La información de corrientes de marea, obtenidas de cartas o Atlas de Marea para la hora de zarpe o pase por algún punto. En base a esa información se pueden trazar con anticipación rumbos ideales, o más convenientes.
 - **MODIFICACIONES AL PLAN.**- Se debe tener siempre en mente que la ejecución del plan puede modificarse si existe falla de equipos, que obliguen a cambiar o retrasar el zarpe, lo que obligará a hacer cambios al plan.
 - **PERSONAL ADICIONAL.**- Con el propósito de realizar una ejecución segura, se debe considerar la posibilidad de contar con personal adicional.
 - **CONFERENCIAS PRE ZARPE.**- Debe tomar un tiempo prudencial en el que se informará del viaje, se darán instrucciones específicas al personal.
 - **FATIGA.**- Asegurarse que antes del zarpe el personal este lo más descansado posible.

2. ANTES DEL REPETIDO

- Verificar que se han probado los sistemas de comunicaciones del puente de gobierno (teléfonos, anunciadores, tubos portavoces, etc) con las diferentes estaciones involucradas en el zarpe.
- Verificar que se haga la prueba del sistema de gobierno.
- Verificar que se haga la prueba del Telégrafo de Máquinas.
- Verificar que se haga la prueba del pito y sirena.
- Verificar que los repetidores estén sincronizados con el giro maestro.
- Verificar que se prueben las luces de navegación y emergencia.
- Verificar que se prueben las alarmas.
- Cerciorarse que no existen materiales que puedan ocasionar desvíos cerca de los compases magnéticos.
- Verificar antes del ingreso del canal de Guayaquil si el rumbo que indica el Girocompás sea el correcto.
- Tener listas las cartas y equipos de navegación para uso del Sr. Comandante y de los Oficiales de Guardia del Puente.
- Verificar los equipos de Comunicaciones y Salvataje.
- Establecer comunicaciones con los remolcadores si es el caso.
- Dar parte que el Departamento se encuentra listo.

3. DURANTE EL REPETIDO

- Verificar que todo el personal cubra sus puestos de repetido: operador de radar, anotadores de marcaciones, personal de CIC, timonel de repetido, operador del telégrafo de máquinas, telefonistas, señaleros, operador del ecosonda, vigías, anotador de bitácora, etc.
- Verificar si fue dada la señal de atención a las máquinas.
- Solicitar autorización de ingreso o salida de la rada o puerto base.

4. AL DESPEGAR EL ANCLA, LARGAR DE UNA BOYA O LARGAR LA ULTIMA TIRA DE UN MUELLE

- Verificar si fue hecha la maniobra de banderas.
- Verificar si se tiene izada la señal correspondiente en la driza.
- Si la maniobra de izar el ancla se realiza después de la salida y antes de la puesta del sol, verificar que se arríe la bola de fondeo, si se realiza después de la puesta y antes de la salida del sol, verificar que se apaguen las luces del fondeo y se enciendan las luces de navegación.
- Verificar las embarcaciones que puedan obstaculizar la salida del fondeadero o muelle y asesorar al Comandante en la maniobra.
- Considerar las características de los remolcadores de los puertos:

No deben ser de gran tamaño, ya que en la mayoría de los puertos deben desempeñarse, en espacios limitados. Un excesivo tamaño los hace lentos para cambiar su sentido de tiro cuando no tienen mucha arrancada o no emplean mucha potencia.

- Para uso de nuestras Unidades en cualquier puerto un remolcador con una eslora de 15 m y 8 pies de calado son las medidas ideales. Los remolcadores de puerto requieren una velocidad entre 06 y 12 Nudos.
- Todos los nuevos remolcadores de puerto son de potencia superior a los 1.600 HP, los hay también de 3.000 y 3.500 HP, dotados de gran bollard pull (Bita para amarre)

5. AL SALIR DEL PUERTO

- Zarpas del puerto siguiendo la derrota previamente establecida. la posición del buque debe ser determinada continuamente y ploteada en una carta de gran escala.
- Este procedimiento debe ser observado aún cuando el buque esté dirigido por un práctico.
Se recomienda para la salida o entrada del canal llevar el ploteo en una carta previamente elaborada (Navegación por paralaje) donde se encuentre los puntos y distancias de caídas, así mismo se recomienda verificar las posiciones tomadas a través de visuales con el GPS, radar y ecosonda.
- Observar continuamente si hay variación en las marcaciones de las embarcaciones en movimiento en las proximidades del buque, para evitar el peligro de colisión. Identificar todas las balizas y boyas teniendo presente que de estas últimas algunas pueden haber sido retiradas, estar fuera de posición, estar apagadas o tener sus características irregulares.
- Si está saliendo por el Canal del Morro deberá solicitar a “Prácticos Guayaquil” el reporte de novedades en las ayudas a la navegación y el tráfico marítimo entrando o saliendo por el canal. (Se recomienda ver el video de Instrucciones de Salida del Canal de Guayaquil).
- Lo anotado en el numeral anterior deberá aplicarse al entrar o salir de cualquier puerto, solicitando la información pertinente a la “Autoridad Portuaria” correspondiente.
- Disponer que en el puente sólo permanezca el personal que se encuentra de guardia.
- Observar atentamente la navegación que está a cargo del práctico. Cualquier duda que surgiera relacionada con la seguridad del buque debe ser inmediatamente comunicada al Comandante.
- Verificar que la velocidad sea reducida, al pasar junto a buques fondeados o embarcaciones pequeñas.
- Verificar el error de girocompás usando las enfiladas disponibles.
- Al dar una orden al timonel de un cierto número de grados de caña a una de las bandas, indicarle también cual será el nuevo rumbo.
- Esta precaución es fundamental para evitar que el buque siga cayendo en caso que el Navegante, por cualquier razón sea distraído momentáneamente, no pueda indicar al timonel el nuevo rumbo a tiempo.
- Verificar que se encuentre durante la salida por el Canal del Morro un hombre de guardia en la proa, con la maniobra de fondeo lista y otro en el servomotor, con comunicaciones internas y handie talkies.
- En todo momento, durante la navegación de canal, el Oficial Navegante y el Oficial de Guardia del puente, deberán observar si en las curvas próximas del canal, existen

mástiles o superestructuras de buques que estén navegando o fondeados, a fin de anticipar las acciones a seguir.

- Revisar las regulaciones emitidas por la DIGMER para la navegación por el Canal del Morro, sobre todo en lo referente al derecho de paso y rebase a otro buque (Ver video de salida de canal)

6. DURANTE LA NAVEGACION

- Determinar un punto de partida para la navegación, por medio de marcaciones antes de perder de vista la costa.
- El punto de partida representa el fin del pilotaje y el comienzo de la travesía oceánica.



- Los métodos de posicionamiento electrónicos son los más aconsejables, sin embargo el navegante debe conocer como obtener su posición a través de la navegación celeste.

Al igual que los seres humanos realizamos las operaciones matemáticas mas difíciles a través de una calculadora o una computadora, todos nosotros comenzamos aprendiendo en la escuela el 2 + 2, en el arte de navegar es igual, debemos conocer el posicionamiento a través de las estrellas y no simplemente aplastar un botón para saber donde estamos.

- Conducir al buque por la derrota previamente establecida.
- Es conveniente plotear y rotular la posición estimada del buque en la Carta cada hora para navegaciones fuera de la costa y cada 20 minutos en navegación costera.
- Cuando se navegue por canal estará a consideración del Comandante. (Ver capítulo IV)
- Usar en lo posible cartas de gran escala.
- Borre cualquier anotación anterior en la carta que está utilizando, puesto que le traerá confusión.
- Use cartas protegidas para no borrar alguna ayuda.
- Determinar frecuentemente la posición del buque por varios métodos al mismo tiempo, esto es por GPS, radar o visuales si se pudiera y ecosonda.
- Verifique que el DATUM introducido en el GPS corresponda al de la carta que se esté empleando.
- De indicaciones claras para el uso y manejo del GPS.

Es importante resaltar que el GPS es un instrumento muy útil para la seguridad de la navegación pero también es muy sensible a cambios en sus parámetros por el mal manejo. El Oficial navegante debe dar instrucciones claras para su uso en lo que tiene que ver a los puntos establecidos como caída, derrotas programadas y el datum utilizado.

- Introducir todos los parámetros en los radares con ARPA.
- Procurar identificar todos los puntos notables de la costa basándose en la descripción del Derrotero y el examen de las cartas.
- Identificar siempre que sea posible los faros y ayudas a la navegación que sean avistados y comparar sus características con aquellas indicadas en la Lista de Faros.

- Un navegante no debe olvidarse que para la obtención de un fijo por marcaciones, se debe usar siempre que sea posible tres marcaciones, pues en el fijo obtenido por dos marcaciones hay mayores probabilidades de error.
- Las boyas siempre están sujetas a cambios de posición especialmente cuando están en sitios no protegidos y expuestos a la acción del mar, de corrientes fuertes o de la marea.
- Las boyas deben ser consideradas como ayudas que están colocadas para llamar la atención del navegante y no como marcas infalibles o fijas para la navegación.
- Usar las informaciones del CIC sólo como medio de comparación de sus propias observaciones.
- Verificar la existencia de corrientes y determinar sus características comparando las posiciones observadas con sus correspondientes posiciones estimadas.
- En la actualidad se puede observar la dirección y fuerza de la corriente mediante el buen uso del GPS, y corregir el rumbo. Sin embargo se aconseja verificar éstos parámetros mediante la navegación estimada
- Estar preparado para la eventualidad de tener que navegar en niebla u otro fenómeno que reduzca la visibilidad, especialmente si se encuentra navegando en el interior de un puerto o en aguas restringidas.
- Estar preparado para navegar en diferentes condiciones del mar.
- Tener presente los datos tácticos del buque para efectuar las caídas navegando en canales estrechos o aguas restringidas.

El buen uso de los equipos de navegación a bordo, más la aplicación de la doctrina de la “Navegación por Paralaje” en canales es aconsejable para las Unidades que salen o ingresan por un canal.

Salir o entrar en un canal con la posición de su unidad verificada por los siguientes métodos es recomendable: Radar (Navegación por paralaje) GPS (waypoint), visuales (3Marcaciones)

- Evitar que haya al mismo tiempo más de una carta sobre la mesa de ploteo, pues puede suceder que la distancia trazada en una carta sea medida inadvertidamente en la otra.
- Al trasladar una posición de una carta a otra, hacerlo sin confundirse de escala
- El grado de precisión con que fueron hechos los dos levantamientos de las cartas puede no haber sido el mismo, existiendo la posibilidad que un mismo punto, tenga pequeñas diferencias en los valores de sus coordenadas geográficas.
- Poner especial atención al gobierno del buque mediante un control constante del rumbo que lleva el timonel.
- Pasar al Comandante por escrito la posición del buque diariamente a las 0800, 1400 y 2000 horas, además siempre que el Comandante lo requiera.
En el reporte de posición que el navegante presenta al Comandante debe constar la siguiente información: nombre del buque, uso horario, fecha y hora local, latitud, longitud, la hora en que se obtuvo la última posición verdadera el método usado para obtenerla (cuando se ha usado una combinación de métodos, indicar cuál es el que se estima tiene un electo predominante en la exactitud de la posición), la dirección y velocidad de la corriente experimentada desde la última posición, la distancia al punto de destino (o a un punto intermedio) el tiempo estimado de arribo a dicho punto, el rumbo verdadero, el error del girocompás maestro, el rumbo magnético, la variación y el desvío, cualquier observación pertinente que crea que deba conocer el señor Comandante del Buque.
- Determinar diariamente el desvío del girocompás maestro por medio de un azimut de sol tomado en una hora próxima a la salida o la puesta del mismo.

- El error del girocompás se determina en navegación observando el azimut de cuerpos celestes a baja altura (30° o menos) y comparándolo con el azimut obtenido por cálculo. Generalmente el cuerpo celeste más usado para este tipo de observaciones es el sol.
- La exactitud del GIRO COMPAS le da seguridad a la navegación, recuerde que no es lo mismo el rumbo que le da el GPS que lo que le da el GIRO COMPAS y el COMPAS MAGNETICO, son tres direcciones diferentes.
Para el navegante debe estar claro que el rumbo que le da el Compás magnético es sin lugar a dudas el mas importante, puesto que no tiene que ver con ningún poder a bordo y será el único que le de su rumbo cuando su GIRO y/o GPS fallen por falta de poder.
EL uso de GPS portátiles es también muy útil para unidades que tienen problemas con sus equipos de navegación en el puente.
- El navegante tiene que tener claro la diferencia de éstos tres rumbos y la importancia de cada uno de ellos.
- Comparar los compases y sus repetidores cada hora y siempre que haya un cambio de rumbo. Registrar los resultados en el bitácora correspondiente.
- Comparar los repetidores de girocompás con el girocompás maestro siempre que suene la alarma de giro indicando que hubo una súbita variación de voltaje o pérdida de poder eléctrico.
- Verificar que los Timoneles tengan conocimiento de que no deben hacer la guardia llevando consigo objetos metálicos susceptibles de causar desvíos al compás magnético.
- Aprovechar las oportunidades en que el buque se encuentra en posiciones bien determinadas, para verificar el grado de confianza con que pueden ser utilizados equipos tales como las alidadas, GPS, Radar, Giro Compás etc.
Los comandantes de las unidades pueden emitir disposiciones para que los Oficiales de Guardia realicen anotaciones de la posición de su unidad con respecto a la carta si conoce un punto sobresaliente (muelle) y sea fácil reconocer en la carta; con esto, se verificaría la exactitud de instrumentos como el GPS, Ecosonda, Giro, etc....
- Emitir disposiciones para evitar que en el puente permanezca personal que no esté de guardia.
- En el día y en la noche, presentarse ante el Comandante de la Unidad y hacer un bosquejo de la navegación ocurrida hasta el momento y lo que se espera para el día siguiente.
- Colocar siempre los vigías en los puentes volantes del buque, recuerde que éstos son sus ojos y son indispensables cuando no se sabe operar bien el radar o éste está fallando.
Recuerde que si tiene mal graduado los pulsos y la potencia del radar, puede que blancos muy pequeños (Pangas) no sea detectado por éste lo que se convierte en un peligro eminente a la navegación.

CAPITULO II

2.1 REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR ABORDAJES EN LA MAR (COLREG 72) (Tomado del Manual Náutico de Bolsillo)

Este capítulo resume lo más importantes del Reglamento Internacional para prevenir abordajes en la mar (COLREG) creado en 1972 pero se hizo efectivo en 1977. También resume el Reglamento de Navegación para aguas interiores de los Estados Unidos. El reglamento internacional permite a las naciones establecer reglamentos locales pero se pide en lo posible deben estar lo más cerca al reglamento internacional.

Diferencia Fundamental entre el COLREG 72 y el Reglamento de Navegación de USA.

Tanto el Reglamento Internacional como el de aguas interiores de EE.UU. definen los deberes y responsabilidades de buques en situación de vuelta encontrada, cruce, alcanzando y prescriben las acciones que cada buque debe realizar a fin de evitar una colisión, pero existe una diferencia fundamental, en el significado de las señales de gobierno de los dos Reglamentos y son:

Bajo el Reglamento Internacional (COLREG 72), la emisión de señal significa la “ejecución de la maniobra”, por ejemplo, una pitada corta (cambio de rumbo a Eb), se ejecuta la maniobra y no se debe esperar respuesta alguna del otro buque.

Existe una excepción a lo anterior y se trata de la situación de un buque que alcanza a otro en un canal estrecho, en la cual el buque que este alcanzando emite la señal con el propósito de avisar su intención y esperará una respuesta afirmativa por parte del otro buque, antes de ejecutar la maniobra.

Bajo el Reglamento de Navegación en aguas interiores de USA la señal emitida “siempre indica una intención” de llevar a cabo una maniobra o un “intercambio” de señales en el cual un buque propone un plan de maniobra y que el otro buque debe estar de acuerdo respondiendo con la misma señal “antes de que el plan de maniobra sea llevado a cabo”.

2.1.1 SEÑALES DE PELIGRO

Cuando cualquiera de los buques que se aproximen y que estén a la vista uno del otro, no entienden la intención del otro o tiene duda de las acciones tomadas para evitar una colisión, el hará sonar cinco o más pitadas

2.1.2 PRINCIPALES REGLAS DE GOBIERNO Y NAVEGACIÓN

Los dos reglamentos, el Internacional y el de Agua Internas de EE.UU. distinguen buques de diferentes capacidades de maniobras. En orden creciente de maniobrabilidad, las categorías son:

- a) Buque fondeado o varado.
- b) Buque sin gobierno; incapacitado para maniobras.
- c) Buque restringido para maniobrar.

1. Portaaviones lanzando o recobrando aviones.
 2. Operaciones de acercamiento (traspaso de combustible)
 3. Operaciones de Dragado, levantamiento, submarino.
 4. Barrido de minas
 5. Remolque, severamente restringido para maniobrar
- d) Buque restringido por su calado en relación a las aguas circundantes (Reglamento Internacional únicamente)
- e) Buques pescando y arrastrando redes.
- f) Buques a vela, navegando a vela únicamente.
- g) Buques de propulsión mecánica incluidos:
1. Los que navegan con motor y vela.
 2. Remolques, no restringidos para maniobrar.

En general un buque debe mantenerse claro de otro buque que es menos maniobrable de acuerdo a la categoría anterior, excepto cuando un buque que alcanza debe mantenerse claro del buque al cual esta alcanzando.

Los diagramas que a continuación se dibujan ilustran tanto las reglas Internacionales como de Aguas Interiores de EE.UU. de los encuentros en el mar mas importantes entre dos buques de propulsión.

Los dos reglamentos consideran los tres tipos de situaciones; “VUELTA ENCONTRADA”, en el cual los buques se aproximan proa con proa o casi cerca de esa situación; “ALCANZANDO” cuando un buque se le aproxima a otro desde un arco comprendido entre dos puntos atrás de la cuadra hasta la popa, y de “CRUCE” en el cual un buque se aproxima a otro, dentro de un arco comprendido entre dos puntos atrás de la cuadra hasta la proa.

Con excepción de la situación de vuelta encontrada los dos reglamentos determinan que uno de los buques tiene derecho a vía.

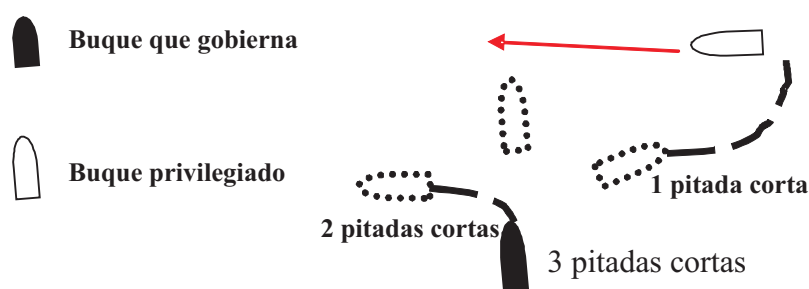
Se llama buque que sigue su rumbo o buque privilegiado a aquel que debe mantener rumbo y velocidad, pero esta permitido a tomar acción oportuna (cuando el otro no altera su rumbo estando en situación de cruce por la banda de babor). Al otro buque se llama “buque que cede el paso” o buque que “gobierna” y significa que debe gobernar de manera segura y sustancial a fin de mantenerse claro del otro. El buque “privilegiado” debe tomar acciones cuando una situación colisión no puede ser evitada cuando la sola acción del otro buque sea insuficiente.

2.1.3 REGLAS DE GOBIERNO Y NAVEGACIÓN PARA BUQUES DE PROPULSIÓN MECÁNICA EN NAVEGACIÓN

1) Cruce

a) Reglamento Internacional

No realiza ninguna señal a menos que cambie de rumbo.



El buque que gobierna nunca debe cruzar la proa del privilegiado.

El buque que gobierna puede caer a cualquier banda y/o parar o disminuir la velocidad a fin de dejar claro al otro. Se deben hacer sonar las señales de gobierno cuando se realicen cambios de rumbo pero únicamente el instante en que esta ejecutando la maniobra.

Cualquier buque puede tocar 5 (cinco) pitadas cortas en caso de no comprender los movimientos del otro.

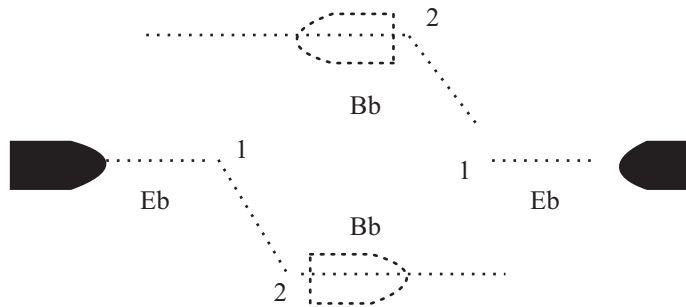
2) Vuelta encontrada

a) Reglamento internacional


Buques en situación de vuelta encontrada y en peligro de colisión deben caer y pasar Bb con Bb; los buques son buques que gobiernan.

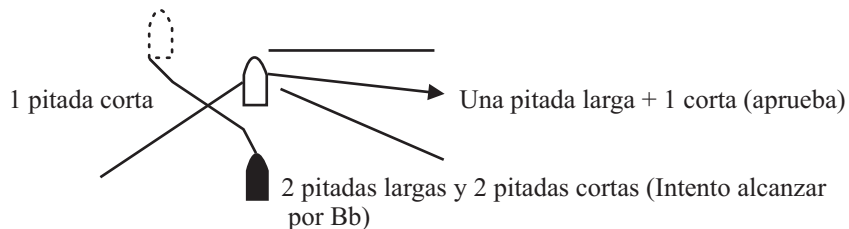


Cada buque hace sonar una pitada corta al instante en que ejecutan la caída. a Eb en el punto 1 de la figura siguiente y luego tocar dos pitadas en el punto 2 y caen a Bb



3) Situación de Alcance

a) Reglamento Internacional  Buque que maniobra  Buque privilegiado



En alta mar el buque que alcanza a otro hace sonar la señal prescrita únicamente si tiene que cambiar el rumbo.

En un canal estrecho sin embargo, el buque que alcanza debe tomar acción a fin de asegurar que pasa claro y debe indicar su intención como sigue:

2 pitadas prolongadas, una pitada corta: indica alcanzo por Eb.

2 pitadas prolongadas, dos pitadas cortas: indica alcanzo por Bb. El buque que ha comprendido y aprueba la maniobra tocando una pitada larga una corta, una larga una corta
Cualquier buque puede tocar la señal de duda o peligro.

Regla de Prudencia.

Es imposible abarcar en un Reglamento todas las posibles circunstancias y cubrirlas con reglas específicas de Abordajes, por lo que se debe considerar que todos los peligros de navegación y colisión, así como cualquier otra circunstancia especial, incluyendo las propias limitaciones de los buques involucrados NO PUEDEN, ser evitados con las reglas de este Reglamento por lo que deberán tomarse siempre las acciones “Más Prudentes” para evitar un peligro.

2.1.4 MARINERÍA

Los dos reglamentos exigen navegantes con un alto estándar en marinería, maniobras diligencias y preocupación, especialmente con respecto a:

- a) Mantenimiento apropiado de vigías.
- b) Maniobrar a velocidad de seguridad, con la debidas precauciones para evitar circunstancias peligrosas.
- c) Apropiado uso del radar, es muy efectivo para determinar peligros y para evitar un abordaje o colisión.
- d) Tomar acciones oportunas y correctas para evitar una colisión.
- e) Disminuir la velocidad, parar o dar atrás, a fin de evitar la colisión o permitir mas tiempo para estimar bien la situación.

2.1.5 RESUMEN DE LAS REGLAS DE GOBIERNO

Reglamento Internacional

1 pitada corta	Estoy cambiando mi rumbo a Eb
2 pitadas cortas	Estoy cambiando a Bb
3 pitadas cortas	Estoy dando atrás mis máquinas

5 o mas pitadas cortas lo dudo que Ud. Este tomando la suficiente acción para evitar una colisión, o yo no entiendo sus intenciones.

2 pitadas largas y 1 corta estribor (en canales estrechos).	Lo intento alcanzarlo por su banda de
--	---------------------------------------

2 pitadas largas y 2 cortas babor (en canales estrechos)	Lo intento alcanzarlo por su banda de
---	---------------------------------------

1 pitada larga y 1 corta. alcanzarme (en canales estrechos)	Estoy de acuerdo con su intención de
--	--------------------------------------

2.1.6 RESUMEN DE SEÑALES DE NIEBLA

NOTA: Los buques en navegación harán sonar sus señales a intervalos de no más de dos minutos.

Simbología

- Una pitada corta (1 segundo)
- ▬ Una pitada larga (4 - 5 segundos)
- ▽ Repique rápido (5 segundos)
- ◡ Gong (5 segundos)

Situación

Buque de propulsión mecánica en navegación	▬	
Buque de propulsión mecánica navegando pero sin estrepada	▬ ▬	
Buques veleros, Buques remolcadores	} ▬ ••	
Buques sin gobierno, Buques sin capacidad de maniobra, pesqueros. Buque restringido por su calado		
Buque remolcado		▬ •••
Buque de practico de guardia		••••
Buque anclado	▽ • ▬ •	
Buque anclado mayor de 100 metros	▽ • (en proa) y ◡ (en popa)	
Buque varado	Señal de buque anclado, un repiqueteo rápido de campana seguido por tres golpes de campana seguido.	

2.1.7 INDICADORES DE VELOCIDAD

• Banderas

Las banderas numerales izadas a tope indican la velocidad del los buque de guerra. Para velocidades menores a 10 nudos, la bandera cero precede a los números.

• Luces

En la noche, los buques de guerra indican su velocidad mediante destellos como sigue:

Señal	Significado
Db Destello Blanco	Avante 1 / 3
GpDB (2)	Avante 2 / 3
Df Destello fijo	Avante estándar
GpDB (4) Grupo de destello blanco de 4 destellos por grupo	Avante full
GpDB (5) Grupo de destello blanco de 5 destellos por grupo	Avante flank
RF Luz roja fija	Parado
DR Destello Rojo	Atrás 1 / 3
GpDR (2) Grupo de destellos rojo de dos destellos por grupo	Atrás 2 / 3

Alfabeto Fonético y Números/ Código Morse

A	Alfa	.-	N	November	-.	1	One	.----
B	Bravo	-...	O	Oscar	---	2	Two	..---
C	Charlie	-.-	P	Papa	.---	3	Three	...--
D	Delta	-..	Q	Québec	--.-	4	Four-
E	Echo	.	R	Romeo	.-.	5	five
F	Foxtrot	..-	S	Sierra	---	6	Six	-....
G	Golfo	--.	T	Tango		7	Seven	--...
H	Hotel	U	Uniform	..-	8	Eight
I	India	..	V	Victor	...-	9	Nine	-----
J	Juliet	.---	W	Whiskey	.---	0	Zero	-----
K	Kilo	--	X	X-Ray	-.-			
L	Lima	.-..	Y	Yankee	-..			
M	Mike	--	Z	Zulu	---..			

CAPITULO III

En éste capítulo se tratarán conceptos generales y conceptos que la Organización Marítima Internacional tiene sobre los errores y exactitud de algunos equipos y técnicas para la navegación a fin de que el Navegante pueda asesorar al Comandante de la Unidad en la toma de decisiones.

3.- CONCEPTOS Y EXACTITUD EN LA NAVEGACION

La OMI define la navegación como “El proceso de Planificación, grabación y control del movimiento de un buque de un lugar a otro”

3.1 MÉTODOS DE NAVEGACIÓN

Los principales métodos de navegación marítima se describen brevemente como siguen:

Reconocimiento por Estima.- (DR)

Navegación basada en el control de la velocidad, el tiempo transcurrido y la dirección a partir de una posición conocida. (Fijo).

Practicaje.-

Navegación que incluye frecuente o continua determinación de la posición o una línea de posición relativa a puntos geográficos o ayudas a la navegación, se practica en la inmediación de la costa, en zonas de peligros por ejemplo: Aguas restringidas y requiere buen juicio y casi una atención constante y experiencia por parte del navegante o Práctico.

Navegación Terrestre.-

Navegación por medio de información obtenida por ayudas a la navegación situadas en tierra.

Navegación Celeste o Astronómica.-

Navegación usando información obtenida de cuerpos celestes por ejemplo el sol, la luna, los planetas y las estrellas.

Navegación por Satélite.-

Incluye el uso de señales de radio desde satélites geoestacionarios u orbitas para determinar la posición (Por ejemplo GPS-GLONASS).

Radionavegación.-

Navegación usando señales de radio para determinar la posición o una línea de posición (Ejemplo Loran C).

Navegación por Radar.-

Incluye el uso del equipo de radar para determinar la distancia (recorrido), la dirección (deriva) con respecto a un objeto o un punto concreto de la tierra.

3.2 ESTANDARES DE EXACTITUD PARA LA NAVEGACIÓN

Exactitud estándar OMI (de 1983).- La resolución OMI A. 529 (13), adoptada en noviembre de 1983 estableció los estándares de seguridad para la navegación marítima..

La resolución puso de manifiesto que:

Los requisitos de exactitud dependen de varios factores incluyendo la velocidad del barco y la distancia mas cercana al peligro a la navegación (Cualquier punto reconocible o que esté en las cartas y que representa un peligro para la navegación)

Las fases de un viaje pueden ser divididas en:

- Aproximaciones y entradas a bahías y aguas en las que la libertad de maniobra este limitada.
- Otras Aguas.

Los estándares de exactitud para las dos fases de un viaje tal como se contienen en la resolución de la OMI A. 529 (13) se pone de manifiesto en las tablas 3.1 y 3.2

Tabla 3.1 Requisitos de exactitud del sistema de navegación

Fase del viaje	Proceso de navegación	Requisitos de Exactitud
Entradas a bahías, etc.	Generalmentemediante Objetos fijos visuales radar, sonar,etcosistemas Especializados que fijen la Posición por radio	Depende de las Circunstancias locales
Otras aguas (para un barco que lleve una velocidad no mayor de 30 nudos)		El 4% de distancia desde el Peligro con un máximo de 4 Millas náuticas

Tabla 3.2 Requisitos de exactitud para "Otras Aguas"

Mínima Distancia Desde el Peligro "m.n."	Exactitud requerida (m.n.)	Exactitud del sistema de fijación deposición					
		m. n.	0	0,1	0.25	0.5	1
		Metros	0	185	462	926	1852
			Máximo tiempo permisible desde la ultima fijación (minutos)				
10	0,4		12	12	9	-	-
20	0,8		28	28	27	22	-
30	1,2		48	48	47	44	27
50	2.0		100	100	99	97	87
100	4,0		300	300	300	298	

Ejemplo: Para encontrar el requisito de navegación de barcos que no se espere que naveguen a menos de 20 m.n de un peligro, 0,8 m.n sería la exactitud requerida y podría ser lograda por un sistema que de una exactitud de:

0,5 mn	Con muestreo que no estén separados mas de:	22 min.
0,25 mn	”	27 min.
0,1 mn	”	28 min.

3.3 TENDENCIAS FUTURAS RESPECTO A REQUISITOS DE EXACTITUD

La llegada de sistemas de posicionamiento mas sofisticados por radio y por satélite para navíos no convencionales y navíos de alta velocidad ha dado lugar a que la resolución de la OMI 1.983, pierda cierta relevancia aunque aun permanece en vigor en principio. Como previsión a los requisitos de exactitud futuros para la seguridad de la navegación; la tabla 3.3 presenta los estándares propuestos por el Comité de Seguridad Marítima de la OMI en la revisión de la resolución A.860 (20).

Tabla 3.3 Requisitos futuros de un sistema de Planificación y Desarrollo para el usuario marítimo.

Aplicación	Exactitud absoluta a 95% de probabilidad (metros)	Curso de seguridad (grados)	Exactitud de velocidad (nudos)	Intervalo de fijación de posición (segundos)
Navegación 1 :				
Océano	10-100	0.5	0.1	10
Costera	10	0.5	0.1	2
Aguas Restringidas	1-3	0.5	0.1	1-2
Muelles	0.1-1	0.1-0.5	0.1-0.1	1
Seguridad:				
GMDSS	100	1	0.1	10
Local	10	1	0.1	1

Aplicación	Exactitud absoluta al 95% de probabilidad (metros)	Uso de exactitud (grados)	Exactitud de velocidad (nudos)	Intervalo de fijación de posición (segundos)
Seguridad de Tráfico:				
Hidrografía	1-3	0.5	0.1	1
VTS	3-10	0.5	0.15-01	1-2
Draga	1	0.5	0,01-01	1
Navegación 2:				
Pesca	3-100	0.5	0.1	1
Recreativa	3-100	1	0.1	1-10
Técnico:				
Exploración fuera de la Costa	0,1-10	0,5	0.1	1
Terminal de carga:				
Puerto terminal	0.1	1	0.1	1

3.4 FASES DE NAVEGACION

Cierto número de países ha buscado distribuir el original OMI en dos fases de un criterio de viaje. La intención ha sido expandir el número de fases para mostrar más claramente la correlación entre la exactitud en la navegación con los requisitos de exactitud y los sistemas de ayudas a la navegación que son capaces de proporcionar un adecuado nivel de servicio, Se muestran dos variaciones en la tabla 3.4. Las fases asociadas con la "Variación B" se citan con más detalle.

Tabla 3.4 Fases de un viaje

OMI	"Variación A "	"Variación B"
Otras Aguas	Océano	Océano
	Costera	Costera
Bahía Entradas y aproximaciones y aguas en la que la Libertad de maniobras está Limitada	Entrada a una bahía y aproximación	Aproximación a bahía
	Aguas interiores (también en riberas canales y operaciones en lagos)	Aguas restringidas (Indica la similitud de los requerimientos de la navegación en aguas interiores lagos, estuarios y operaciones en archipiélagos)

Navegación Oceánica

En esta fase el barco está normalmente:

- Por detrás de la plataforma continental (200 metros de profundidad) y a más de 50 m.n de tierra.
- En aguas donde la fijación de posición por referencia visual a tierra o ayudas flotantes a la navegación no es práctica.
- Suficientemente lejos de masa de tierra y áreas de tráfico en que los peligros de bajos y de colisión son comparativamente pequeños.

Los requisitos para la exactitud en la fase oceánica no son muy estrictos y se basan en dotar al buque con una capacidad de evitar peligros en el océano por ejemplo pequeñas islas, arrecifes, barcos de pesca comercial y planear correctamente la aproximación a tierra o a aguas restringidas.

Se considera que los requisitos mínimos de navegación para la fase oceánica tiene una exactitud de precisión de 2 a 4 m.n junto con un intervalo deseable de fijación de posición de 15 minutos o menos.

La fase Oceánica es válida para navíos grandes para distancia de 50 m.n de tierra, puede no ser realista para los pequeños buques y algunas zonas geográficas:

- Para los pequeños navíos la fase oceánica comienza en forma razonable cuando la distancia excluye la fijación de posición por referencia visual a tierra o ayudas flotantes;
- De forma similar hay numerosas áreas del mundo donde existen aguas profundas fuera de vista de tierra pero dentro de las 50 m.n de tierra y donde no hay peligros naturales ni ayudas a la navegación.

Navegación Costera

En esta fase el barco está habitualmente:

- Dentro de las 50 m.n de la costa o de límite de la plataforma continental (200 m de profundidad)
- En aguas continuas a grandes masas de tierra o grupos de islas donde las rutas transoceánicas vienen a converger hacia las áreas de destino y donde existe tráfico inter portuario en rutas que están esencialmente paralelas a las líneas de costa.

El barco puede encontrar:

- Sistema de informe de barco (SRS) y servicios de tráfico marítimo (VTS).
- Explotación de la costa y actividad científica en la plataforma continental.
- Alguna actividad pesquera recreativa aunque esto tiende a enfocarse en la zona costera dentro de las 20 m.n de la línea de costa.

Se considera que existe la fase costera cuando la distancia a la orilla permite navegar por medio del radar y si es necesario por sonar. En la fase oceánica las distancias pueden variar para tener en cuenta los buques mas pequeños y las características geográficas locales.

Estudios internacionales han establecido los requisitos mínimos de navegación para buques operando en la fase costera con un sistema de navegación capaz de dar fijación de posición con una exactitud de 0,25 m.n combinado con un intervalo de fijación de posición deseable de 2 minutos (en un máximo de 15 minutos).

Aproximación a una Bahía

Esta fase representa la transición de la costa a la navegación en una Bahía.

- El barco se mueve desde las aguas relativamente sin restricciones de la fase costera a la mas restringidas y mas densamente pobladas por el tráfico.
- El navegante se enfrenta con el requerimiento de una fijación de posición mas frecuente y de maniobrar el navío para evitar la colisión con otros peligros del fondo, tierra o tráfico.
- EL barco estará generalmente en zonas:
 - De cobertura de ayudas a la Navegación de complejidad variable (Incluyendo los faros, racones, enfilaciones y luces de sectores).
 - Áreas de practica, y;
 - Las fronteras SRS y VTS.

Los principios de seguridad en la navegación que se desarrollan durante la fase de aproximación a la Bahía imponen unos requisitos mas restrictivos sobre la exactitud del posicionamiento.

La llegada del GPS y DGPS ha proporcionado los medios para alcanzar los requisitos de aproximación a la bahía con una exactitud muy alta y una fijación de posición con intervalos mejor que 10 seg. Sin embargo esto no es práctico para situar estas posiciones en una carta convencional. Para utilizar esta información de forma efectiva se requiere algún tipo de monitor automático que la represente en formato de carta náutica o sistemas de cartas electrónicas (ECS) y la recién nacida tecnología ECDIS.

Aguas Restringidas

En tanto que es similar a la fase de aproximación a bahía, en cuanto a la proximidad de peligros y con las limitaciones de libertad de maniobra una fase de aguas restringidas también se puede llevar a cabo durante una fase de navegación costera, por ejemplo, en varios estrechos del mundo.

El piloto o práctico de un gran buque en aguas restringidas debe dirigir su movimiento con gran precisión y certeza para evitar encallar en bajos, golpear con peligros sumergidos o chocar con otros buques en un canal congestionado, si un gran buque se encuentra en un situación de emergencia de navegación sin ninguna posibilidad de girar o parar puede verse forzado a navegar dentro de unos límites de unos cuantos metros para evitar un accidente.

Los requerimientos para la seguridad de navegación e aguas restringidas hacen deseable que los sistemas de navegación nos doten de:

- Una verificación exacta de posición casi continuamente;
- Una información que detecte cualquier tendencia del navío a desviarse de su ruta original.
- Una indicación instantánea de la dirección en la que el barco debe ser dirigido para mantener la dirección adecuada.

Estos requisitos no se puede mantener solamente mediante el uso de ayudas visuales y el radar del barco, pero pueden ser logrados con la navegación de aproximación de bahía con una combinación del DGPS y sistemas de cartas electrónicas (ECS).

Tabla 3.5 Requisitos del Usuario Marítimo para un sistema de planificación y desarrollo.

Requisito de Navegación	Exactitud absoluta a 95% de probabilidad (metros)	Cobertura	Disponibilidad	Intervalo de fijación de posición
Océano	2-4 m. n. como mínima 1-2 m. n. deseable	Global (por lo menos)	99%	15 minutos o menos es lo deseable, 2 horas máxima
Costero	0,25 m. n.	Dentro de 50 m.n. de la costa o en el limite de la plataforma continental	99,7%	2 minutos
Aproximación a bahía Aguas Restringidas	De 10-100m	Aproximaciones a puerto	99,9%	6-10 segundos
	De 10-100m	Áreas específicas	99,9%	6-10 segundos

3.5 ERRORES DE MEDIDA Y EXACTITUD

Errores de medida.-

El error de medida se define como la diferencia entre el verdadero valor y el valor medido; en general se reconoce tres tipos de errores:

a) Errores sistemáticos.- (o errores prefijados) (o errores normales) son errores que persisten y se relacionan con la exactitud inherente al equipo o resultan de un equipamiento calibrado inadecuadamente. Este tipo de error puede ser previsto hasta cierto punto y compensado adecuadamente.

b) Errores Ocasionales.- Esto es debido a lecturas tomadas con valores aleatorios en cualquiera de los umbrales (por arriba o por abajo) de un valor dado, pueden ser debido al observador, al operador, o al equipo, y se revelan al tomar lecturas repetidas; este tipo de error no puede ser previsto de antemano ni totalmente compensado.

c) Fallos y errores.- Errores de éste tipo pueden ser reducidos con un entrenamiento adecuado y siguiendo los procesos ya definidos.

Exactitud de medida.- Se refiere al grado de conformidad entre el parámetro medido en un momento determinado y su parámetro verdadero en ese momento.

Para propósitos de navegación se pueden definir cuatro tipos de exactitud:

a) Exactitud Absoluta (Exactitud Geodésica o Geográfica).- Se refiere a la exactitud de una posición con respecto a las coordenadas geográficas o geodésicas de la tierra.

b) *Exactitud predecible.-* La exactitud con la que una posición puede ser definida cuando se han tomado en cuenta los errores predichos, por lo tanto depende del estado de conocimiento de las fuentes de error.

c) *Exactitud relativa o Exactitud Relacional.-* Es la exactitud con la que un usuario puede determinar su posición relativa con respecto a la de otro usuario con el mismo sistema de navegación al mismo tiempo.

d) *Exactitud repetible.-* La exactitud con la que un usuario puede volver a una posición cuyas coordenadas han sido medidas en un momento previo con el mismo sistema de navegación.

Para la navegación en general, la Exactitud Predecible y Absoluta son las principales. La Exactitud Repetible es de mas interés para los pescadores, la industria del gas y petróleo costero, los barcos que hacen viajes regulares dentro un área de aguas restringidas y las Autoridades de Faros cuando sitúan ayudas flotantes a la navegación (Boyas)..

Exactitud de una Fijación de Posición

Son necesarias un mínimo de dos líneas de posición (LOP) para determinar una posición en el mar. Dado que hay un error asociado con cada LOP, la fijación de posición tiene un error de dos dimensiones. Hay un número de formas de analizar la frontera de error, sin embargo se ha adoptado como el método preferido la posición radial de error relativo respecto de la posición verdadera tomada con el 95% de nivel de probabilidad.

Medidas de Fijación de Posición de Navegación

La tabla 2.6 muestra la exactitud típica (del 95% de probabilidad) alcanzada usando instrumentos de navegación comunes y técnicas comunes.

Tabla 5.6 Exactitud de algunos procesos y sistemas de fijación de posición.

Procesos	Exactitud típica (95% de Probabilidad)	Exactitud a 1 m.n (metros)
Brújula magnética Apuntado sobre un faro o marca terrestre	3° La exactitud puede deteriorarse con altas latitudes	93
El compás orientado Sobre un faro o marca terrestre	1° (Par debajo de 60° de latitud)	31
Localizador de radio direccional	+/- 3° a +/- 10°	93 - 310
Localizador de radar	+/- 1° a +/- 2° Suponiendo una presentación estabilizada y un barco razonablemente quieto	31 - 62
Medida distancia por radar	1,5% del máximo rango de la escala que se este usando o 70 mts., cualquiera de los dos que sea mayor	
LORAN-C/CHAYKA	0.25 m. n.	
GPS	10-30 mts.	
DGPS(GNSS) (ITU-R M.823/1 Formato)	<10 mts.	
Estima (DR)	Aproximadamente 1 m.n por cada hora de navegación	

3.6 EXACTITUD DE LAS CARTAS

A nivel nacional es importante que las Autoridades responsables de las Ayudas a la Navegación y los servicios hidrográficos trabajen juntos para asegurar que tanto la red de trabajo o mezcla de ayudas a la navegación que posean, y las cartas que obtengan sean adecuadas para que los marinos naveguen con seguridad.

Los requisitos de exactitud para la navegación en general están relacionados en la carta necesaria para cada parte de la travesía o singladura.

La tabla 5.7 muestra escalas de cartas con los correspondientes requisitos de exactitud recomendados por la IHO y la dimensión equivalente de un punto de 0,5 m.n sobre una carta

Tabla 5.7 Escalas de carta, aplicaciones y consideraciones de exactitud relativa.

Escala de la carta	Correspondencia necesaria para la exactitud (metros)	Grosor aproximado Del lápiz equivalencia en (metros)	Aplicación
1 :10,000,000	10,000	5000	Navegación
1 :2.500.000	2.500	1250	Oceánica
1 :750,000	750	375	----
1 :300,000	300	150	Navegación costera
1 :100,000	100	50	-----
1 :50,000	50	25	Aproximación
1:15,000	15	7,5	----
1:10,000	10	5	Aguas restringidas
1:5,000	5	2,5	Planos de bahía

Esta información puede ser útil, para ayudar en los requisitos prácticos de exactitud para situar los anclajes de boyas.

Posición de boyas en la Carta

Donde hay posibilidad de que una boya u otra ayuda flotante pueda desplazarse de su posición real marcada en la carta durante el curso de su periodo de servicio, la Autoridad Hidrográfica debería ser informada de este dato de forma que puedan incluir una nota de precaución en los avisos a los navegantes y en las cartas afectadas para el efecto de que:

"No se puede depositar confianza en ayudas flotantes ni pensar que siempre mantendrán su posición original, por lo tanto las boyas deben ser tratadas con precaución y no como marcas infalibles de navegación especialmente cuando estén en posiciones visibles y un barco debe siempre que sea posible navegar con apoyo de objetos fijos y/o ángulos horizontales entre ellos y no sobre boyas".

CAPITULO IV

NAVEGACIÓN CELESTE

El aprendizaje de la Navegación Celeste ha sido, es y será importantísimo dentro de los conocimientos que un navegante deba tener a bordo de una unidad. Recordemos que todo puede suceder, como lo es que un equipo sufra un desperfecto repentino o por último un fuerte temporal que dañe todos los equipos electrónicos, siendo en estas ocasiones cuando los conocimientos y la experiencia de viejos navegantes, enraizadas en tradiciones nos ayudaran algún día a salvarnos la vida o a comprender de mejor manera la forma de cómo funcionan los equipos actuales.

4.1 RUTINA DIARIA DEL OFICIAL NAVEGANTE

El Navegante debe cumplir siempre que sea posible, la siguiente rutina durante un día de navegación:

- a. Ploteo de la estima durante todo el día.
- b. Cálculo de la hora en que comienza el crepúsculo matutino y preparación de la lista de estrellas y planetas en posición favorable para la observación a dicha hora, con la altura y azimut aproximado de cada cuerpo celeste.
- c. Observación de los cuerpos celestes seleccionados y cálculo del fijo del crepúsculo matutino.
- d. Preparación del reporte de posición de las 08:00 horas, en base a la posición obtenida durante la observación del crepúsculo matutino.
- e. Observación del sol para obtener una recta de posición en la mañana.
- f. Observación del sol a la hora de paso por el meridiano (o a una hora próxima en caso que el cielo tienda a nublarse), con el fin de obtener la posición del buque por fijo corrido, desplazando la recta de sol de la mañana.
- g. Preparación del reporte de posición de las 14:00 horas, en base a la posición obtenida con las rectas del sol.
- h. Observación del sol para obtener una recta de posición en la tarde.
- i. Observar el azimut del sol para determinar el error del girocompás maestro.
- j. Cálculo de la hora en que termina el crepúsculo vespertino y preparación de la lista de estrellas y planetas en posición favorable para la observación a dicha hora, con la altura y azimut aproximado de cada cuerpo celeste.
- k. Observación de los cuerpos celestes seleccionados y cálculo del fijo del crepúsculo vespertino. Si sólo uno o dos cuerpos celestes pueden ser observados, la recta de sol de la tarde puede ser avanzada y combinada con las rectas obtenidas durante el crepúsculo vespertino.

- l. Preparación del reporte de posición de las 20:00 horas, en base a la posición obtenida mediante la observación del crepúsculo vespertino.
- m. Asesorar para la preparación del Libro de Ordenes Nocturnas del Comandante.
Cálculo y ploteo de un diagrama de luz y oscuridad, para determinar las condiciones de luz en las que se va a navegar.
- n.

- ▶ Luz solar
- ▶ Luz lunar
- ▶ Luz difusa
- ▶ Oscuridad absoluta

4.2 SUGERENCIAS PARA REALIZAR OBSERVACIONES

4.2.1 OBSERVACION DEL SOL

- a. Hacer las observaciones del sol de preferencia en circunstancias favorables (o en las menos desfavorables), para que la recta obtenida proporcione una buena intersección con la meridiana.
- b. Si el día está bastante nublado, el sol puede hacer ocasionales y cortas apariciones entre las nubes, siendo conveniente que el navegante tenga un sextante siempre a la mano, graduado con la altura aproximada que tiene el sol en ese momento y listo para la observación.
- c. La primera observación se debe hacer antes del medio día y cuando el azimut del sol está aproximadamente a 45° al Este del meridiano, la segunda es la observación meridiana y la última se la hace cuando el azimut del sol está aproximadamente a 45° al Oeste del meridiano del observador.
- d. Cuando por alguna razón sea necesario tomar una recta del sol de baja altura (5° ó menos) es preferible usar el limbo superior para lograr mejores resultados. En este caso se deben hacer cuidadosamente, a más de las correcciones usuales, todas las correcciones adicionales para observaciones de sol a bajas alturas.
- e. Para el cálculo de la meridiana, es buena práctica comenzar las observaciones unos minutos antes del paso del sol por el meridiano y continuarlas hasta que la altura comience a disminuir. Siempre se trabajará con la mayor altura.
- f. Las observaciones del sol a la hora de su paso por el meridiano proporcionan la línea de posición astronómica más exacta del día, pues a esta hora el horizonte está generalmente bien definido y la razón de la variación de la altura del sol es muy lenta. Esta observación no debe dejar de hacerse a menos que las condiciones de tiempo lo impidan.

- g. Las observaciones del sol cuando se encuentra directamente a la cuadra del buque, son muy útiles para determinar si el buque está navegando por la derrota intentada y cuando el sol está directamente en la proa o en la popa, sirven para evaluar la velocidad del buque.
- h. Algunos navegantes cuando saben que la hora de la meridiana va a producirse muy tarde, calculan una recta de sol adicional mediante una observación hecha al medio día o unos minutos antes, de este modo obtienen la posición de las 12:00 directamente por observación astronómica. En estos casos la posición dada por la meridiana sirve como un chequeo de la posición obtenida anteriormente.
- i. La observación del sol hecha unos minutos antes o después de la meridiana se llama Circunmeridiana y es útil cuando por alguna razón no ha podido observarse la meridiana. Para su resolución hay que usar las Tablas 29 y 30 del "AMERICAN PRACTICAL NAVIGATOR" (BOWDITCH) PUB No. 9 Vol. 1.

4.2.2 OBSERVACION DE LAS ESTRELLAS

- a. Para las observaciones del crepúsculo hacer con anticipación la preparación de la observación usando el formato No. I.O.A. F30-004 "PREPARACION DE LA OBSERVACION" y el identificador de las estrellas No. 2102-D "STAR FINDER "
- b. Se debe anotar un número suficiente de estrellas (por lo menos 12) bien distribuidas en azimut. Esta precaución es necesaria, pues es probable que algunas de ellas no sean visibles al momento de la observación. De la lista preparada, las estrellas que se consideren importantes ya sea por su magnitud, por su altura adecuada o por estar bien distribuidas en azimut, se las debe marcar con un asterisco para darles prioridad al momento de la observación.
- c. Habitarse al aspecto del cielo en el crepúsculo, para poder identificar con facilidad y presteza las estrellas principales y observar siempre que sea posible por lo menos tres o cuatro cuerpos celestes.
- d. Observar de preferencia estrellas de primera y segunda magnitud con alturas entre 15° y 65° y cuyas diferencias de azimut proporcionen las mejores intersecciones (aproximadamente 90° en el caso de dos estrellas, 60° en el caso de tres y 45° en el caso de cuatro). Estas consideraciones deben ser tomadas en cuenta al ser organizado el programa de observación.

- e. Al observar un cuerpo celeste cuya identificación sea dudosa, tomar también el azimut correspondiente a fin de que pueda ser identificado posteriormente por medio del cálculo respectivo.
- f. Ejecutar las observaciones de cuerpos celestes, lo más tarde posible en los crepúsculos matutinos y lo más temprano en los crepúsculos vespertinos.
- g. Es buena práctica durante los crepúsculos, hacer primero las observaciones de las estrellas y planetas que quedan hacia el Este. Durante el crepúsculo matutino, en el Este la bóveda celeste se aclara primero, desapareciendo por tanto los cuerpos celestes y en el crepúsculo vespertino, en el Este la bóveda celeste se oscurece primero, haciéndose muy difícil la observación del horizonte.
- h. Es muy difícil hacer observaciones con sextante de cuerpos celestes a gran altura, pues cuando el sextante es oscilado, el cuerpo se desplaza casi paralelamente al horizonte, haciendo difícil establecer con precisión el círculo vertical.
- i. A pesar que no se ha establecido un límite definido, para el lapso que se deben permitir transcurran entre dos observaciones de cuerpos celestes para obtener un fijo corrido, es buena práctica el no exceder las tres horas.
- j. Para lograr precisión en las posiciones obtenidas mediante navegación astronómica, es conveniente tomar por lo menos tres alturas de cada cuerpo celeste. Si una mayor exactitud es requerida, se debe hacer un número aún mayor de observaciones y plotearlas en un gráfico conveniente, de donde se seleccione la mejor altura y su respectivo tiempo.
- k. Si el triángulo resultante del cruce de tres rectas tiene dimensiones apreciables y todos los azimut de las observaciones se encuentran distribuidas dentro de un arco de 180° , es probable que haya un error constante en todas las líneas, producido por ciertas condiciones no usuales de refracción terrestre. En estos casos es más aconsejable el uso de bisectrices de las rectas, las cuales no son afectadas por los errores matemáticos que pueden haberse introducido en el cálculo previo. La posición más probable del buque, será la del centro del pequeño triángulo formado por las bisectrices.
- l. La razón de variación en altura, de una serie de observaciones de un cuerpo celeste, es proporcional al tiempo transcurrido entre ellas. Este detalle es valioso, para que el navegante pueda chequear la consistencia y por tanto el grado de confiabilidad de sus observaciones.
- m. Tener presente que cuando se observa una luna brillante o un cuerpo celeste muy cercano a la luna en azimut, hay riesgo de obtener una falsa altura.

n. Es práctica generalizada actualmente, el sustituir la Tabla HO 214 con la Tabla HO 229 para la solución del triángulo de navegación, pues esta última es la única que ofrece la máxima precisión que puede desear el navegante, y al mismo tiempo permite la opción de la observación de un cuerpo celeste, con un valor de declinación y a una altura.

o. Es conveniente mantener como norma permanente, la rotulación cuidadosa de todo el ploteo en navegación, esto evita ambigüedades o malas interpretaciones, que pueden conducir a situaciones peligrosas.

p. Observar en todo momento las precauciones de seguridad o cuidados en el manejo y conservación del sextante, pues de ello depende la precisión de este instrumento y por consiguiente la reducción de errores en la observación de los cuerpos celestes.

CAPITULO V

5. ASPECTOS PROFESIONALES NECESARIOS PARA EL OFICIAL NAVEGANTE

5.1 MANIOBRA DEL BUQUE

Es potestad del Comandante dar oportunidades al 2º Comandante y a los oficiales de a bordo, para que maniobren el buque.

El Comandante de un buque tiene que recordar que el 2º Comandante es un Comandante en Potencia por lo que hay que enseñarle y darle la oportunidad para que realice las maniobras necesarias a fin de que algún día pueda ocupar su puesto.

El oficial de Guardia tiene oportunidades de gobernar el barco cuando tiene que mantenerlo en su puesto en formación y efectuar cambios de rumbos, así como en aquellas otras ocasiones en las que hay grandes riesgos.

Si lo dispone el Comandante, el oficial de guardia puede inclusive atracar al muelle o a otro buque. En cualquier caso, el oficial de guardia deberá prepararse para maniobrar el buque mediante el estudio y la observación. Puede surgir ocasiones, como ha ocurrido en el pasado, en la que Oficiales nuevos han tenido que salir con sus buques a la mar en situaciones de emergencia debidas al mal tiempo o a un ataque enemigo.

Esta guía no pretende ser un texto dedicado a la maniobra de buques. No obstante se destacan en este capítulo algunas de las materias mas importantes que deben conocer los Oficiales de Guardia.

5.1.1 DEFINICIONES

Un Oficial que desea convertirse en un buen maniobrista debe, primero conocer su buque. Es necesario, pues, que sepa lo siguiente:

Punto de Giro

Punto de rotación mientras efectúa una caída. Este punto esta generalmente a un tercio de la eslora a partir de la proa y cerca del puente.

Curva de Evolución

Es el recorrido que el buque describe cuando efectúa una caída. La curva variará de acuerdo con el ángulo de caña y la velocidad.

Avance

Es la distancia en la dirección del rumbo primitivo que existe entre el punto donde se metió la caña y el punto en que se encuentra el buque al nuevo rumbo.

Desplazamiento Lateral

Es la distancia ganada en la dirección perpendicular al rumbo primitivo desde el punto en que se mete la caña y el instante en que se está al nuevo rumbo.

Diámetro Táctico

Para una cantidad determinada de grados de caña, el diámetro táctico es la distancia perpendicular al rumbo primitivo existente entre la dirección del rumbo primitivo y la del opuesto. Es el desplazamiento lateral por una caída de 180°.

Angulo de caña (“Normal”)

Es el ángulo de caña que, en condiciones normales, corresponde al diámetro táctico normal.

Toda la caña

Es el ángulo de caña (cerca de los topes), correspondiente al diámetro táctico normal.

Tablas de aceleración y desaceleración

Proporcionan los intervalos de tiempo a emplear por todos los buques en sus cambios de velocidad. Dicha tabla establecerla el OTC o mando tipo como guía.

5.1.2 PRINCIPIOS GENERALES DE MANIOBRA.

Un Oficial también deberá conocer ciertos principios generales de maniobra y las aplicaciones específicas a su buque, tales como los siguientes:

Efecto del viento en la caída

La mayoría de los buques especialmente aquellos con proas altas, caen fácilmente hacia barlovento cuando van avante, pero lo hacen más rápidamente cuando caen hacia sotavento. Por el contrario llevan la popa al viento cuando dan atrás.

El efecto del viento sobre un buque determinado puede estimarse comparando la “zona de la vela” a proa del punto de giro, con la que está a popa del referido punto. Si la ve el mayor a proa, el buque tendrá las tendencias arriba expresadas. Si es mayor a popa, sus tendencias serán opuestas, como ocurre en los portaaviones. La vela se compone de las superficies verticales del casco y superestructura sobre la que actúa el viento.

Efecto de la velocidad sobre la curva de evolución

Con el mismo ángulo de caña y para velocidades altas, cualquier aumento en la velocidad traerá como consecuencia un aumento en la curva de evolución. Este aumento de la curva de evolución varía de un buque a otro y, cuando más se nota, es cuando están evolucionando juntos, buques de diferentes tipos. Para lograr mayor precisión en las evoluciones, el ángulo de caña empleado por cada buque se ajustará de forma que su curva de evolución se parezca lo más posible a la del guía.

Para velocidades próximas a la mínima de gobierno, una disminución en la velocidad se traducirá en un aumento de la curva de evolución. Esto es debido a la disminución

del efecto del timón al actuar en contra de la inercia del buque el cual tiende a mantener el movimiento del buque en línea recta. Por consiguiente, cuando se quiere virar a poca velocidad, hace falta meter más caña. Siempre deberá conocer cual es la velocidad mínima de gobierno.

Efecto de las aguas pocos profundas

En aguas poco profundas, el espacio reducido existente entre el casco del buque y el fondo, impide que los filetes de agua generados por las hélices fluyan libremente y actúen con normalidad sobre el casco y la pala del timón. Como resultado el comportamiento del buque será lento y errático a la acción del timón. Además existe una gran pérdida de potencia, y la velocidad de avance será menor que la indicada por las revoluciones de las hélices.

Retardo en la respuesta a las órdenes

Hay un apreciable retardo entre el momento en que se da una orden a maquinas o al timonel, y el de las respuestas del buque a las mismas. Por ejemplo; si, es un cambio de rumbo, deseamos seguir aguas al buque precedente, deberemos dar la orden de caída al timonel en el momento en que el remolino producido en el instante de la metida por la pala del timón del matalote de proa, esté a la altura de nuestro puente.

Potencia atrás

La potencia disponible para dar atrás, es considerablemente menor que la potencia para dar adelante. Para la misma potencia de máquinas, al dar atrás, se recibirá menos empuje que cuando se da adelante. Esto es debido a que una hélice es más eficiente cuando va adelante. En “atrás un tercio” o “atrás dos tercios” las máquinas desarrollan un tercio o dos tercios de toda la potencia disponible para dar atrás. Sin embargo las revoluciones por a” adelante un tercio” (despacio) y “adelante dos tercios” (media), corresponden a uno o dos tercios de las revoluciones de la velocidad normal de navegación (estándar). Es probable, que “adelante un tercio” (dos tercios) y “atrás un tercio” (dos tercios) no tendrán el mismo efecto. Como resultado de esto, si en las ciabogas una máquina va adelante un tercio y la otra atrás un tercio (o ambas a dos tercios), es probable que el buque adquiera, además, cierta arrancada adelante.

Factores que afectan a la aceleración y desaceleración

El comportamiento de los buques en ganar y perder arrancada, mantener su proa y responder a cambios de régimen de maquinas varia con el tamaño del buque, su obra viva, la clase del fondo, el viento y el estado de la mar. Los pesados o limpios de fondos o del líneas finas, tienden a mantener su proa y viceversa. Los buques tendrán un cierto retraso en sus respuestas a los cambios de régimen de máquinas.

Factores que afectan a las caídas

Como oficial de guardia, no solamente deberá saber efectuar una caída normal, sino como revirar el buque en el más corto tiempo o menor espacio.

Los procedimientos para estas dos maniobras son diferentes. Para revisar el buque en el menor tiempo, ponga un adelante toda y meta toda la caña a una banda. Para revirlo en el espacio mas corto, tendrá que variar el procedimiento dependiendo del tipo de buque y algunas veces, de las condiciones de viento existentes. Un buque con

dos hélices y dos timones, es el mas fácil y probablemente el mas rápido en caer, siendo el menos afectado por el viento. Simplemente meta ambos timones a la banda deseada y manténgalos en esa posición. Ordene “atrás dos tercios” a la máquina de dentro. La velocidad de la máquina de fuera puede ejecutarse para evitar que el barco adquiera arrancada a medida que se revira. (Es decir, variar de “avante dos tercios” a “avante un tercio”).

La caída de un buque de un solo timón y dos hélices, en el espacio mas corto, es ligeramente mas difícil. Si los ejes están bien separados y si la caída no está adversamente efectuada por el viento, puede hacerse con la máquina de fuera avante y con la de dentro atrás. Cuando el viento afecta adversamente a la caída, o cuando los ejes no están lo suficientemente separados será necesario dar al barco cierta arrancada. Como regla general, cuando el buque va avante con suficiente velocidad para que gobierne, meta la caña a la banda deseada; sí va atrás, mécala en dirección contraria. Cuando el barco esta parado o tiene poca arrancada, la caña debe estar a la vía.

La estrepada del buque y la posición de la caña deben observarse cuidadosamente. Algunos buques con grandes palas de timón tienen una tendencia similar a comportarse como los de doble timón; es decir, responden el efecto de la máquina avante sobre la pala del timón, aun cuando el buque tenga poca aceleración. El Oficial de Guardia deberá conocer las características de su buque a este respecto.

La caída de un buque de una sola hélice en el espacio mas corto es la maniobra mas complicada de todas. La mayoría de los buques de este tipo tienen hélices dextrógiras. Para revirar un buque de este tipo se requiere determinado espacio por la proa. Por consiguiente, para caer en el mas corto espacio es necesario alternar con la máquina avante y atrás. Siempre que la máquina vaya avante, meter la caña a la banda deseada. El momento en que debe cambiarse la caña, después de que la máquina comience a dar atrás, es cuestión de conocer el buque. Normalmente la caña, se deberá cambiar poco después de que el barco pierda estrepada avante. Deberá mantenerse así, hasta que la máquina de avante.

5.1.3 NAVEGACION POR CANAL

A continuación se detallarán algunos aspectos importantes para la navegación por canales:

El perfil del canal

Es lo que define a los buques que van a navegar por él, no tanto por la carga que transportan como por sus dimensiones, propulsión y maniobralidad, frecuencia de pasajes, posibilidades de cruce y sobrepaso, velocidades aceptables, acercamiento a los veriles y escape de las olas. Su relación con el squat es inmediata.

Canal de perfil ancho

Aumenta la distancia lateral entre el casco y el veril, disminuye el efecto “cajón” y se puede asimilar al caso de cercanía de un banco. Las olas generadas por el avance no tienen como única posibilidad el desarrollo a lo largo de la eslora, con los límites que la profundidad impone, pueden expandirse lateralmente y así disminuyen la focalización del eje de crujía, disminuyendo el vaciamiento de la zona central del buque.

Un canal de profundidad

Tal que la distancia vertical quilla / fondo, permita el flujo relativamente libre de los filetes de agua que acompañan ambas superficies, aleja la posibilidad de la “entrada en resonancia” de las fuerzas que intervienen, con ello se evita la “saturación” en la velocidad y se facilita el gobierno del buque.

Un canal de taludes regulares

Permite al buque hallar una condición semipermanente de equilibrio entre todos los factores actuantes y desarrollar su pasaje por la velocidad constante y sin agregar otras variaciones al gobierno que no sean las que imponen al viento y la corriente.

5.2 GUIAS PARA UNA NAVEGACION SEGURA

De apuntes tomados de varios libros de maniobras de buques y de experiencias personales de Oficiales de la Armada del Ecuador se han recopilado los siguientes consejos prácticos para llevar una navegación segura:

- Reglas generales de maniobra
- Navegación en formación
- A la recalada
- Durante el “Repetido” antes de entrar a puerto
- Al entrar a puerto
- Navegación con baja visibilidad
- Para entrar a puerto o canal con baja visibilidad.
- Varamientos: factores que han incidido en los accidentes
- Colisiones: factores que han incidido en los accidentes
- Reglas para evitar colisiones
- Regla de “oro” para una navegación segura

5.2.1 REGLAS GENERALES DE MANIOBRA :

- a. No dejar nada al azar ni a la suerte.
- b. Gobernar su buque como si fuera un bote: mirar adelante; utilizar el sentido común; mantener los ojos abiertos; recordar la Rosa de Maniobra, las cartas, el radar y el compás son ayudas y no sustitutos.
- c. Mantenerse claro de los buques pesqueros, veleros, remolques y remolcadores, dragas, hidroaviones y boyas.
- d. Mantener siempre la popa del buque fuera del peligro.
- e. Desconfiar de la apreciación de distancias en un mar calmo.
- f. No esperar reacciones precisas cuando se esté dando atrás.

- f. Tener presente que mientras más rápido se mueva el buque en el agua, éste tendrá más control: mejor gobierno, mayor estabilidad y menor influencia del viento y corriente.
- g. Cuando la proa cae a babor, tener en cuenta que la popa se mueve a estribor.
- h. No confiar nunca sólo de un compás o una carta; tomar referencias a tierra y mantener un compás auxiliar.
- i. Recordar que un contacto que mantiene marcación constante es riesgo de colisión.
- j. Dar a las boyas un margen considerable desde su anclaje al muerto.
- k. Si se decide cambiar de rumbo con el propósito de mantenerse claro de otro buque, hacerlo con la suficiente anticipación y con la cantidad de caña necesaria como para que el movimiento sea bien detectado.
- l. Avisar sobre el peligro a tiempo, indicando al otro buque que no entiende sus intenciones.
- m. Cuando se requiera maniobrar para evitar contacto, caer oportunamente y con un cambio de rumbo que indique claramente sus intenciones.
- n. Si hay dudas o confusiones, considerar que los otros buques de la formación también las tienen y puede presentarse una mala maniobra de cualquier buque.
- o. Siempre que se ordene una caída a un rumbo mayor de 30°, darle al timonel el nuevo rumbo a gobernar.
- p. Cuando se cae a un nuevo rumbo y se quiere precisión, mandar a levantar la caña y colocarla al medio cuando le falte una cantidad de grados que sea igual a la mitad del ángulo de caña usado.
- q. Cuando se dan órdenes al timonel, mirar hacia la banda que se va a caer y, antes de dar la orden, verificar que esté clara.
- r. Una vez ordenada la caída, mirar al timonel para asegurarse que mueve la caña en la dirección ordenada.
- s. Cuando se utilice la sonda acústica, acortar el intervalo de los reportes; ya que otros buques pueden estar sincronizados al mismo tiempo y causar interferencias.
- t. Cuando debe unirse a otro buque, es mejor aproximarse por la popa, considerando que las velocidades relativas son mucho más bajas.
- u. Cuando la colisión es inminente y no hay un curso de acción, ordenar atrás a full y caer hacia el peligro; ya que se reduce el blanco que se presenta al peligro y es mejor impactar de proa que por la banda.
- v. Para parar el buque en una distancia de su eslora y navegando a 5 nudos de

marcha: dar atrás 2/3. Para pararlo dos esloras a 10 nudos: ordenar atrás full. Si tiene que hacerse lo mas pronto posible mande: atrás emergencia.

5.2.2 NAVEGACION EN FORMACION

- a. Mantener el buque en todo momento en la estación asignada dentro de la formación.
- b. Mantener a la mano la Orden de Operación, Orden de Movimiento, y las publicaciones tácticas en vigencia.
- c. Tener a la mano hojas de ploteo táctico (Rosa de Maniobras).
- d. Tener presente durante las maniobras los datos tácticos del buque. Tener a la mano la Cartilla del Puente.
- e. Plotear continuamente durante las maniobras la posición del buque con relación al guía.
- f. Determinar frecuentemente la posición del buque usando todos los medios disponibles.
- g. Hay que recordar siempre que cada buque es responsable de su navegación aún cuando esté navegando en formación.
- h. Verificar que su velocidad sea correctamente indicada por medio de señales apropiadas.
- i. Dar instrucciones al personal que conforma la Guardia en el Puente.
- j. Durante maniobras complicadas en formación, cuando sea necesario y es posible caer hacia fuera.
- k. Cuando no se sabe qué hacer, regresar al rumbo y velocidad de la formación; así se gana tiempo hasta clarificar la situación.

5.2.3 A LA RECALADA

- a. Verificar por medio de sondajes la proximidad del punto de recalada. Todos los continentes y la mayoría de las islas tienen una plataforma continental y al borde de la plataforma se produce un marcado o súbito aumento de profundidad, donde comienza el talud continental, Este borde se encuentra por lo general en la proximidad del veril de los 200 metros.

- b. Verificar en las cartas, si cerca al punto de recalada hay zonas bajas, rocas, aguas poco profundas, corrientes, etc.
- c. Si En el ecosonda una marcada disminución de profundidad y el cruce de la isóbata de 200 m. que por lo general está dibujada en las cartas, dan una idea de la posición o la distancia a tierra.
- d. Al avistar por primera vez tierra, identificar el punto observado. Si se han tenido posiciones confiables ya sea por GPS o Radar, el punto en tierra será avistado a la marcación y distancia prevista, de lo contrario puede aparecer en una marcación distinta o ser un punto diferente. En este caso hacer uso del Derrotero o de cualquier otra información que se disponga para identificar la costa.
- e. Cuando sea posible además de las posiciones de GPS y Radar, el navegante deberá posicionarse con visuales a puntos determinados en la carta o el derrotero.
- f. Hay duda con relación al punto de recalada y las áreas adyacentes representan peligro para el buque, si es de noche o hay baja visibilidad es aconsejable fondear, o abrirse, para esperar que mejoren las condiciones de ingreso y tener información mas precisa sobre la posición del buque.
- g. Antes del Repetido de entrada a puerto, es conveniente que el navegante reúna el equipo de pilotaje y le explique detenidamente el plan de navegación para la entrada a puerto.

5.2.4 DURANTE EL REPETIDO ANTES DE ENTRAR AL PUERTO

- a. Verificar que todo el personal cubra sus puestos de repetido (timonel de repetido, operador del telégrafo de máquinas, telefonistas, señaleros, operador de ecosonda, operador de radar, vigías, anotador de bitácoras, etc.).
- b. Verificar que una escala de gato esté lista a ser arriada por la banda apropiada, para la subida a bordo del práctico. (En puertos Internacionales)
- c. Comunicar a Máquinas que estén atentos a cualquier cambio de velocidad.
- d. Tener a la mano los datos sobre el buque que pueden ser solicitadas por el práctico: eslora, manga, calado, altura de los mástiles, velocidad, etc.

5.2.5 AL ENTRAR A PUERTO

- a. Disponer que en el puente sólo permanezca el personal de guardia.
- b. Verificar que todos los puestos de repetido estén cubiertos.
- c. Verificar que se envíe un mensaje pidiendo autorización para fondear.

- d. Verificar que todo el personal de maniobras esté informado de la banda por la cual se va a ejecutar el atraque.
- e. Entrar a puerto siguiendo la derrota previamente establecida. La posición del buque debe ser continuamente determinada y ploteada en una carta de gran escala. Este procedimiento se lo debe seguir aún cuando haya práctico a bordo.
- f. Identificar todas las balizas y boyas. Tener presente que las últimas pueden haber sido retiradas, estar fuera de posición, estar apagadas o con características irregulares.
- g. Al entrar a un puerto en el cual no existen cartas detalladas, pasar alejado de las áreas donde se encuentran embarcaciones pequeñas, pues por lo general éstas operan en aguas de poca profundidad o sobre fondos rocosos.
- h. Verificar atentamente la navegación que está siendo dirigida por el práctico.
- i. Cualquier duda en cuanto a la seguridad del buque debe ser inmediatamente comunicada al Comandante.
- j. Verificar que la velocidad sea reducida, al pasar junto a buques fondeados o embarcaciones pequeñas.
- k. Verificar que una de las anclas se encuentre lista para fondear.
- l. Verificar el estado de la marea y viento predominante para la hora estimada de arribo.
- m. Calcular las corrientes de marea para la entrada a puerto.
- n. Conducir al buque en forma precisa al punto de fondeo. Teniendo como centro el fondeadero se debe trazar previamente en la carta circunferencias espaciadas cada 100 yds.
- o. Cuando se está entrando en un canal estrecho, ajustar la proa y compensar el viento y corriente de través antes de entrar a la parte estrecha.
- p. En un canal o aguas restringidas al encontrarse de vuelta encontrada, evitar pasar estribor-estribor (verde con verde) cuando están muy próximos, ya que el otro buque puede evaluar la situación diferente y caer para pasar babor con babor.
- q. Al entrar a puerto cuando se esté maniobrando: mirar el torrotito de proa. Ayuda a verificar su posición con respecto a otros buques y marcas en tierra, y permite apreciar la razón (velocidad) de la caída.
- r. En puerto no confiar de un muelle, atracadero o fondeadero; chequear continuamente: tiras, cadena, ancla, garreo, grilletes y la posición del buque en base a marcaciones de fondeo, a distancia a puntos destacados de la costa y a referencias en tierra.

5.2.6 NAVEGACION CON BAJA VISIBILIDAD

- a. Recomendar que se reduzca la velocidad en tal forma que sea posible parar o dar atrás en caso necesario.
- b. Recordar que aunque no se ha definido claramente el término "Velocidad Moderada" al que se refiere la regla 16ª del "REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR ABORDAJES EN LA MAR" la definición generalmente aceptada, es la de que corresponde a una velocidad tal, que le permita al buque parar en una distancia correspondiente a la mitad de la visibilidad existente.
- c. Verificar que sean colocados vigías especiales en los sitios más adecuados. Es conveniente en estos casos colocar un vigía en la cofa o parte más alta, y otro en la proa u otro sitio adecuado, pues el grado de visibilidad puede variar con la altura.
- d. Impartir instrucciones para que se emitan las señales sonoras prescritas en el "REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR ABORDAJES EN LA MAR".
- e. Tomar las medidas para que se mantenga completo silencio sobre cubierta y en el puente de gobierno.
- f. Estar atento a las señales sonoras que puedan ser oídas en las proximidades. Tener presente sus características y su significado.
- g. Instruir a los vigías en el sentido que tan pronto oigan una señal sonora la reporten y traten de identificar la marcación de donde proviene.
- h. Recordar que las señales sonoras son de gran utilidad pero no son completamente confiables, en el sentido que la intensidad del sonido no es siempre una indicación exacta de la distancia a que se encuentra el buque que la origina, o de si esta distancia está aumentando o disminuyendo. En ciertas localidades o bajo ciertas condiciones. la señal puede ser casi inaudible aún a corta distancia de su origen.
- i. Tampoco la dirección aparente de donde proviene el sonido refleja siempre fielmente la dirección real.
- j. Comunicar a máquinas que estén atentos a cualquier posible cambio de velocidades.
- k. Mantener el radar calibrado para corto alcance: 0-3 millas; si se requiere, se puede cambiar a mayor escala momentáneamente, pero sin mover los controles y regresando enseguida a corto alcance.
- l. Valiéndose de la información meteorológica dadas por el facsímil, sea extremadamente cuidadoso cuando masas de aire caliente se esperan que se muevan sobre masas frías. Cuando esto ocurre en conjunto con cambios rápidos en el contenido de humedad del aire, debemos observar muy cuidadosamente la situación

- m. Si se está en la proximidad de costas acantiladas al hacer sonar el pito o silbato del buque, el eco proveniente puede dar una idea aproximada de la distancia. (La velocidad de propagación del sonido en el aire es de 331,45 m. por seg.).
- n. En resumen se recomienda tomar las siguientes acciones:
- Informar al Comandante.
 - Tener el radar en funcionamiento y observarlo permanentemente.
 - Observe el radar a corta distancia y momentáneamente a larga distancia.
 - Reduzca la velocidad, navegue a velocidad de seguridad.
 - Ponga el telégrafo en “atención”
 - Coloque un serviola a proa durante el día y dos durante la noche.
 - Evite toda clase de ruidos a bordo.
 - Toque las señales de visibilidad reducida, correspondiente.
 - Revise la posición del buque y reconozca en la carta por donde navega.
 - Esté atento a las señales de otros buques.
 - Revise nuevamente luces de navegación: babor, estribor, tope y la de popa.

5.2.7. PARA ENTRAR A PUERTO O CANAL CON BAJA VISIBILIDAD

- a. Previo al ingreso a un puerto o canal con visibilidad reducida se deben tomar en cuenta los siguientes puntos antes de llegar a una decisión:
- Si el canal permite girar al buque para volverse atrás en caso necesario.
 - Si en el trayecto hay sitios adecuados para fondear en caso de emergencia.
 - Si hay balizamiento y si cubre todo el trayecto.
 - Si existen en el área corrientes rápidas o variables.
 - Si las aguas son poco profundas y existe peligro de varamiento.
 - Las condiciones de la marea.
 - Revise nuevamente luces de navegación: babor, estribor, tope y la de popa.
- b. En ciertos casos, especialmente si no se está familiarizado con el área, es preferible esperar unas pocas horas hasta que mejore la visibilidad.
- c. Al hacer pilotaje con visibilidad reducida es muy importante el navegar siguiendo rumbos exactos y haciendo caídas en puntos bien definidos.
- d. Si el buque navega por un canal, cada boya debe ser localizada e identificada cuidadosamente. Si una boya o baliza no aparece en el lugar que debería de acuerdo a la estima, es preferible fondear y esperar hasta que mejore la visibilidad.
- e. Mantener una de las anclas listas para fondear.
- f. Ordenar que se mantenga una guardia permanente sobre el ecosonda.

- g. Instruir al operador del ecosonda para que informe cualquier variación brusca de profundidad, o cuando aparezca una profundidad que el navegante considere peligrosa.
- h. En caso que la navegación se realice por canales o pasajes estrechos, mantener el buque en la parte más profunda del canal o mantenerse a estribor del centro del canal navegable.
- i. Recomendaciones en visibilidad reducida al oficial de guardia:
 - Informe al Capitán.
 - Tenga el radar en funcionamiento y obsérvelo
 - Explore con el radar a gran y/a corta distancia.
 - Reduzca la velocidad. Navegue a velocidad de seguridad.
 - Ponga el telégrafo en “atención”
 - Coloque una serviola a proa y si es de noche dos
 - Evite toda clase de ruidos a bordo.
 - Dé las señales de visibilidad reducida, correspondiente.
 - Revise la posición del buque y reconozca en la carta, el lugar por donde navega.
 - Esté atento a las señales de otros buques.
 - Revise, una vez más, sus luces de navegación: babor, estribor, tope y la de popa.
 - Tenga sus máquinas listas para maniobrar.

5.2.8 VARAMIENTOS: FACTORES QUE HAN INCIDIDO EN LOS ACCIDENTES

- a. Exceso de confianza en sí mismo para no seguir los procedimientos y tomar las precauciones necesarias: preparar tracks, arribos y zarpes.
- b. Trazar los tracks demasiado cercanos a bajos conocidos o sobre aguas poco profundas con relación al calado.
- c. Excesiva confianza en el GPS o en el radar de navegación.
- d. Falla del ODG al no informar al Comandante inmediatamente que surge alguna duda sobre la posición segura del buque.
- e. Aplicación incorrecta del “error de giro” conocido. No calcular el “error de giro”. No chequear el girocompás con el magnético. No utilizar la “curva de desvíos”.
- f. No usar todas las ayudas a la navegación disponibles.

- g. No haber actualizado las cartas de acuerdo al último AVISO A LOS NAVEGANTES:
- h. No llevar un buen ploteo estimado o navegación por DR.
- i. No usarlos “fijos corridos” cuando se dispone de sólo una marcación de tierra.
- j. No tomar acciones emergentes cuando existen dudas sobre la posición segura del buque. Ej.: parar y evaluar la situación.
- k. No usar la ecosonda, ni observar los veriles y profundidades marcados en la carta.
- l. No considerar corrientes, vientos, ni mareas, o no aplicar las correcciones apropiadas. considerar corrientes, vientos, ni mareas, o no aplicar las correcciones apropiadas.
- m. Identificación incorrecta de luces y otras ayudas a la navegación. Se deben chequear los tiempos de luz y oscuridad de faros y boyas.
- n. No registrar el rumbo a permanecer sobre el track DR.
- o. No sacar los fijos con la frecuencia necesaria.
- p. Confiar en ayudas no fijas, como boyas, para plotear la posición.

5.2.9 COLISIONES: FACTORES QUE HAN INCIDIDO EN LOS ACCIDENTES

- a. No establecer oportunamente el hecho de que existe "riesgo de colisión".
- b. No tomar acciones en forma oportuna.
- c. No prender las luces a tiempo, si el buque ha estado oscurecido.
- d. No chequear las marcaciones de contactos cercanos que se han mantenido casi sin variar, hasta que ha sido demasiado tarde.
- e. No informar al Comandante de situaciones peligrosas.
- f. Excesiva confianza en el CIC, en lugar de evaluar la situación con sentido común.
- g. No considerar los efectos de viento y corriente.
- h. No conocer las características tácticas del buque.
- i. Mantener en el Puente y CIC, radares en la misma escala (grande o pequeña).
- j. No mantener una estricta y permanente vigilancia visual.

- k. Falla en la recepción de las señales tácticas, sea en el Puente o en el CIC.
- l. Falla en la ejecución correcta de las señales tácticas
- m. Cambios radicales de rumbo hechos por uno o más buques sin informar a los otros que están en el área.
- n. No usar señales de pito y/o sirena.
- o. No hacer los chequeos requeridos entre el Girocompás y el Magnético.
- p. Buques de la formación que no informan de ecos que aparecen en su pantalla.
- q. No chequear y comparar las soluciones cinemáticas entre Puente y CIC.
- r. Oficiales no familiarizados con el Reglamento de Choques y Abordajes.
- s. Mantener innecesariamente el silencio electrónico.

5.2.10 REGLAS BASICAS PARA EVITAR COLISIONES

- a. Chequear constantemente en la alidada las marcaciones visuales de todos los contactos cercanos, verificando con los contactos del radar.
- b. Usar el radar sólo como ayuda, especialmente en visibilidad reducida.
- c. Si una marcación se mantiene o cambia lentamente, ACTUAR: 1) cambiar el rumbo, 2) informar al Comandante, 3) parar o mandar atrás.
- d. Considerar que en aguas ecuatorianas, los pesqueros mantienen una luz roja de 360°; y si en un área de pesqueros, en la noche, un contacto no maniobra, es conveniente maniobrar decididamente: poniendo la proa y cayendo hacia el contacto para esperar su reacción, pero momentáneamente y manteniendo una distancia segura.

5.2.11 REGLA DE “ORO” PARA UNA NAVEGACION SEGURA

Considerar permanentemente la siguiente regla será la mejor garantía para mantener el mayor nivel de seguridad en la mar:

"Antes, durante y después de cada maniobra: entrada o salida de puerto, atraque o desatraque, entrada o salida de canal, evolución táctica, navegación en aguas restringidas, navegación nocturna, etc., independiente de cuantas veces se la haya realizado antes, considerarla siempre como si fuera la primera vez y cumplir con todas las precauciones y procedimientos establecidos".

5.3 USO Y APLICACIONES DEL RADAR

5.3.1 REFRACCIÓN

Sin el efecto de refracción de la atmósfera, la distancia al horizonte alcanzada por las ondas del radar dependería solamente de la altura de la antena. Esta distancia se podría determinar geoméricamente. Por la refracción atmosférica resultante al viajar las ondas de radio frecuencia a través de regiones de aire de diferente densidad, son refractadas ó combadas hacia la superficie terrestre, dando como consecuencia mayor distancia de alcance a ras de dicha superficie, superior a los horizontes geoméricos y ópticos, Este horizonte se denomina de radar. La distancia al horizonte de radar se puede calcular asumiendo condiciones atmosféricas ideales si a = altura de la antena y d = distancia, por la siguiente fórmula:

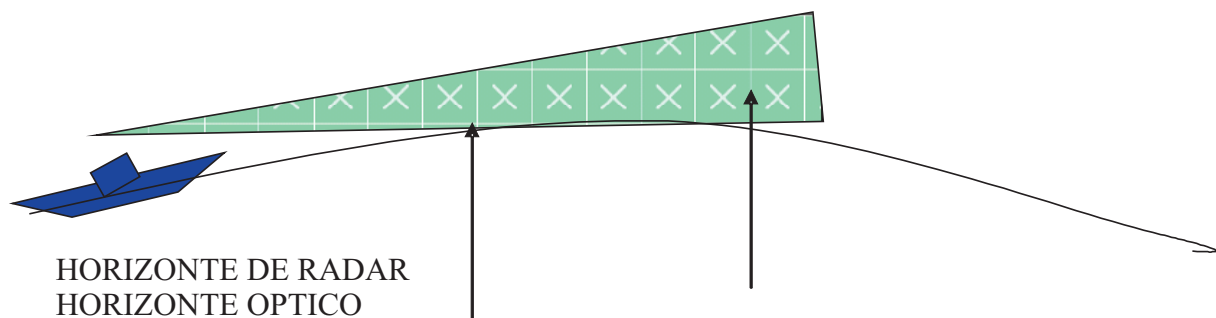
$$d = 1.22 \sqrt{a} \quad \text{v} \quad a = \text{altura en pies} \quad d \text{ (radar)} = 1.06 \sqrt{a}$$

$$d \text{ (óptica)} = 1.15 \sqrt{a}$$

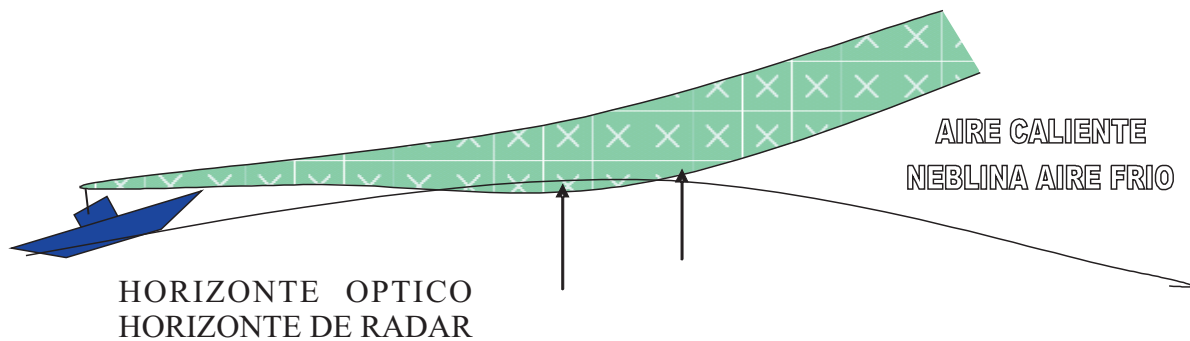
Las señales de radio frecuencia son transmitidas por el radar en forma de series de pulsaciones de aproximadamente un microsegundo de duración cada una, separadas entre sí por igual período de tiempo durante el cual no transmite. Es por esta forma de transmisión que se ha dado en llamar a los radares de pulsación modulada.

El hecho de espaciar las series de señales emitidas, permite completar el ciclo de salida y retorno a la antena para medir el tiempo. Si la transmisión fuera continua, las señales de salida bloquearían las de regreso. En el mercado se encuentran diferentes marcas de radares, que aún cuando varían en algunos detalles, sus principios de operación esenciales son los mismos para cualquiera de ellos. CLIMA DEL ESTADO ATMOSFERICO EN LA PRESENTACIÓN DEL RADAR

El mar y la lluvia pueden causar perturbaciones considerables en la presentación de la pantalla del radar. Aquellas perturbaciones que no son fáciles de identificar son más serias. Se obtienen transmisiones normales de las ondas de radar cuando las condiciones son tales que el alcance es aproximadamente 10% mayor que la distancia al horizonte óptico. Generalmente se puede decir que las condiciones normales existen en áreas con masas de aire fría.



Cuando aire cálido y húmedo permanece sobre agua fría, el aire es enfriado desde abajo y se obtiene como resultado la neblina.



Si el buque está navegando en aguas restringidas o haciendo pilotaje, es de vital importancia el conocer exactamente la posición del mismo.

5.3.2 PRINCIPALES CAUSAS DE COLISIONES POR RADAR.

- 1) Desconocimiento o mala interpretación de las reglas de navegación.
- 2) Desconocimiento y aplicación errónea de las técnicas de cinemática naval.
- 3) Mala interpretación de las señales presentadas en la pantalla del radar .
- 4) Aplicación incorrecta del sistema arpa:
 - error de aplicación
 - exceso de dependencia
- 5) No utilización del radar.

factores que inducen al error humano

- Falta de atención de la tripulación
- Relación ambigua práctico-capitán
- Deficiente diseño del puente de mando
- Aptitud física deficiente y vista deficiente; fatiga excesiva
- Consumo de alcohol y drogas.
- Alta rotación de la tripulación
- Inadecuado balizamiento y ayudas físicas a la navegación
- Mal uso del radar
- Tomar un alto nivel de riesgos calculados
- Uso incierto de señales sonoras
- Falta de la competencia apropiada

5.4 AYUDA AUTOMÁTICA DE PLOTEO RADAR (ARPA)

Definiciones con referencia a las Normas de ARPA.

Rumbo Relativo	Dirección del Movimiento de un blanco con relación a la del buque propio.
Velocidad Relativa	Velocidad de un blanco en relación con la del buque propio.
Rumbo verdadero	Arrumbamiento con respecto al Norte verdadero.

Velocidad verdadera	Velocidad del buque propio.
Demora	Dirección de un punto terrestre respecto de otro, expresada como distancia angular respecto al Norte.
Presentación con movimiento relativo	En esta presentación la situación del buque relativo propio permanece fija.
Presentación con movimiento verdadero	En esta presentación la situación del buque propio va moviéndose de acuerdo con el movimiento del buque propio.
Estabilización azimutal	Información dada por el compás del buque propio y transmitida a la pantalla.
Norte Arriba	Línea que une el centro de la pantalla con la parte superior.
Proa Arriba	El arrumbamiento del buque propio viene indicado por la línea que une el centro de la pantalla con la parte superior de ésta.
Rumbo Arriba	Rumbo que une la línea del centro de la pantalla con la parte superior de ésta.
Línea de Proa	Dirección con respecto al Norte verdadero.
Pronóstico del movimiento del blanco	Indicación en la pantalla del futuro movimiento del blanco.
Encaminamiento del blanco	Movimiento pronosticado del blanco.
Ploteo Radar	Conjunto de operaciones de detección, seguimiento, cálculo de posición del blanco y presentación de la información en la pantalla.
Detección	El hecho de advertir la presencia de un blanco.
Captación	Selección de los blancos.
Seguimiento	Observación de los cambios sucesivos de la situación de un blanco para determinar cuál es su movimiento.
Presentación	Presentación Conjunta de los datos ARPA y los del Radar.
Manual	Se dice de la actividad desarrollada por el radarista, posiblemente con ayuda de una máquina.
Automática	Se dice de la actividad desarrollada en su totalidad por una máquina.

Introducción

A fin de mejorar las normas para prevenir los abordajes, las ayudas automáticas de ploteo radar (ARPA) deberán:

Reducir el trabajo de los observadores permitiéndoles obtener información automáticamente, de modo que puedan desempeñar sus funciones tan competentemente con blancos múltiples como puedan hacerlo mediante el ploteo manual de un solo blanco;

Dar una evaluación de la situación de modo continuo, exacto y rápido.

NORMAS DE RENDIMIENTO

Detección

Cuando se proporcione un medio separado para la detección de blancos sin intervención del radarista, su seguimiento no será inferior al que puede lograrse utilizando la pantalla radar.

Captación

La captación de blancos puede ser manual o automática. Sin embargo, se contará siempre con un medio que permita la captación y la cancelación manuales. Las ARPA capaces de realizar la captación automática llevarán medios para suprimir la captación en ciertas áreas. En cualquier escala de distancias en la que se suprima la captación en un área determinada, el área de captación aparecerá indicada en la pantalla.

El rendimiento de los medios de capacitación automática o manual no será inferior al que puede lograrse utilizando la pantalla radar.

Seguimiento.

Las ARPA tendrán aptitud para efectuar automáticamente el seguimiento, el tratamiento, la presentación visual simultánea y la actualización continua de la información respecto de al menos:

20 blancos, si llevan medios de captación automática, ya se utilicen esos medios o los de capacitación manual; blancos, si sólo llevan medios de captación manual

Si llevan medios de captación automática, se facilitará al usuario una descripción de los criterios de selección de blancos para el seguimiento. Si la ARPA no efectúa el seguimiento de todos los blancos visibles en la pantalla, será necesario que queden indicados claramente en ésta los blancos que se siguen. El seguimiento no será menos fiable que el que se obtiene utilizando registros manuales de las posiciones sucesivas del blanco con ayuda de la pantalla radar.

Siempre que el blanco ofrezca un eco cuya calidad no varíe, la ARPA podrá efectuar el seguimiento continuo de un blanco captado que se distinga claramente en la pantalla, durante cinco de cada 10 barridos consecutivos.

La ARPA estará proyectada de modo que la posibilidad de errores de seguimiento, incluida la variación en la calidad del eco, sea mínima. Se facilitará al usuario una descripción cualitativa de los efectos de las fuentes de error en el seguimiento automático y de los errores correspondientes, incluidos los efectos de las relaciones bajas señal-ruido y señal-ecos parásitos debidas a ecos del mar, lluvia, nieve, nubes bajas, emisiones asíncronas.

La ARPA tendrá aptitud para presentar, cuando se desee, al menos cuatro posiciones pasadas, espaciadas por intervalos de tiempo iguales, de cualquier blanco que se venga siguiendo durante un período de ocho minutos por lo menos.

Avisos Operacionales

El modo de operación ARPA llevará medios que avisen al observador, mediante una señal visual y/o audible, la presencia de todo blanco distinguible que se aproxime al anillo de distancia elegido o pase por una zona también elegida por el observador blanco que dé lugar al aviso quedará claramente indicado en la pantalla.

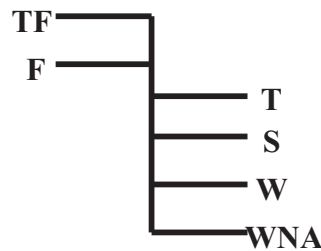
Indicará claramente la pérdida del blanco que se esté siguiendo (no debido a que esté fuera de alcance) y la última posición detectada quedará también claramente indicada en la pantalla. Se podrá activar o desactivar los avisos operacionales.

5.5 MARCAS DE PLIMSOLL

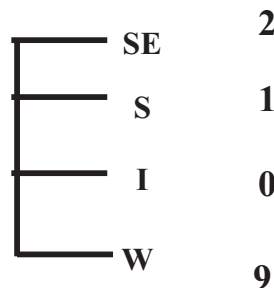
Las marcas Plimsoll o de Línea de Carga, son señales visibles pintadas en los costados de los buques mercantes para indicar los límites a los que puede sumergirse su obra viva de acuerdo a lo permitido en las regulaciones para la carga de seguridad. Lleva el nombre de Plimsoll en honor a Samuel Plimsoll, quien luchó para que se aprobara la ley Británica para prevenir la sobrecarga en los buques.

Los diagramas que a continuación se indican, señalan, las marcas correspondientes a la banda de estribor hechas en los buques de alta mar. Las marcas se invierten en la banda de babor. En el centro de círculo o diamante se coloca la línea de carga media. Las líneas hacia arriba o hacia abajo de esta línea indican los niveles de carga segura en las diferentes condiciones (ver diagrama). Todas las líneas tienen un ancho de una pulgada. Las letras a cada lado del círculo o diamante indican la Autoridad que ha Certificado sobre esa línea de carga de seguridad; en los casos indicados en la figura las letras A, B corresponden al AMERICAN BUREAU OF SHIPPING.

BUQUES DE ALTA MAR



BUQUE DE LOS GRANDES LAGOS



TF Tropical fresh water mark
(Marca para agua dulce tropical)

W Winter mark
(Marca de invierno)

CONDICIÓN	CIRCUNSTANCIAS	CERRADOS ACCESORIOS CON MARCA
XRAY	En puertos bien abrigados	X (Excepto cuando se esté utilizando en ese momento para limpieza o reparación)
YANKIE	En puertos desprotegidos o en navegación en tiempo de guerra.	X & Y
YANKIE (Modificado)	En puertos protegidos y en navegación en tiempo de paz.	X & Y (Se puede abrir ciertos accesorios marcados con Y que convenga a fin de mejorar el bienestar de la tripulación.
ZULU	En combate u otra situación de emergencia.	X, Y & Z

F Fresh water mark
(Marca para agua dulce)

WNA Winter, North Atlantic mark
(Marca para invierno en el Atlántico Norte)

T Tropical mark
(Marca tropical)

SE Summer emergency mark
(Marca de emergencia en verano)

S Summer mark
(Marca de verano)

I Intermediate mark
(Marca intermedia)

5.6 CONTROL DE AVERIAS.

CLASIFICACION DE LOS ACCESORIOS.

Tabla de Clausura Estándar de Escotillas y Compartimentos Accesorios principales.

X Cerrado todo el tiempo, excepto cuando se los esta utilizando.

Y Los accesorios que se alternan con Z deben cerrarse en la mar para un alto grado de alistamiento.

Z Normalmente abiertos para operaciones (trabajos) y habitabilidad; cerrado en combate u otra emergencia.

Accesorios de propósitos especiales.

Los accesorios que se encuentran marcado con W son válvulas de succión de agua de mar los que se cierran únicamente cuando el agua del mar esta contaminada debido a un ataque nuclear biológico o químico.

W

Accesorios para ventilación y ciertos accesos que permanecen abiertos se marcan con W (los círculos son negros) y se cierra únicamente en prevención de contaminación NBC o humo desde los sistemas de entrada de ventilación.



Los accesorios que se marquen con Z,(circulo en rojo) pueden abrirse durante largos periodos en zafarranchos generales de combate para permitir la preparación y

distribución de alimento o para enfriamiento de ciertos espacios vitales como magazines, Santa Bárbara. Cuando se abren estos accesorios son vigilados a fin de que se cierren inmediatamente cuando se termine su uso.



Los accesorios marcados con Y o X (los círculos son negros) son aquellos que dan acceso a las estaciones de combate, transferencia de munición o para la operación de sistemas vitales. Estos se pueden abrir sin autorización especial, pero se deben cerrar cuando no están en uso.



Estos accesorios se cierran cuando se esta navegando en condiciones de “buque oscurecido”.



5.7 DETERMINACION DE LA DISTANCIA

Con binoculares un destructor llena el campo visual vertical de un binocular de 7 x 50 cuando se encuentra a 300 yardas; un crucero esta a 375 yardas; y un portaaviones a 430 yardas.

5.8 RUMBOS Y DISTANCIAS EN UNA FORMACIÓN.

No existe mayor problema cuando iniciamos una caída a una estación pues lo hacemos en forma aproximada, mientras calculamos la maniobra exacta. Lo que es difícil es hacer el rumbo y velocidad final que llevará al buque lo más pronto y exacto a la estación. El conocimiento de las características tácticas del buque más el dominio mental que se debe tener de las siguientes reglas facilitarán al ODG, realizar cambios de rumbos y velocidades en una formación de una manera precisa y oportuna.

a) Regla del Radián

La regla le sirve para convertir distancias a ángulos y viceversa. Se basa en que la distancia perpendicular subtenida por 1° es aproximadamente $1/60$ de la distancia actual.

La fórmula queda así:

$$d = \frac{a R}{60}$$

Donde **d** es la distancia perpendicular en yardas, al ángulo y **R** la distancia al objeto en yardas.

La regla del radian se puede utilizar para resolver los problemas de movimiento lateral, sustituyendo en la fórmula la velocidad de la formación por **R** y la velocidad lateral por d. Por ejemplo supongamos que la velocidad de la formación es 15 nudos, y uno desea moverse lateralmente 1 nudo para mantener su estación, esta claro que nos dará lo siguiente:

$$1 \text{ nudo} = \frac{a^\circ 15}{60}$$

$a = 4^\circ$ que será la cantidad en grados que debo cambiar.

b) Regla del Milésimo

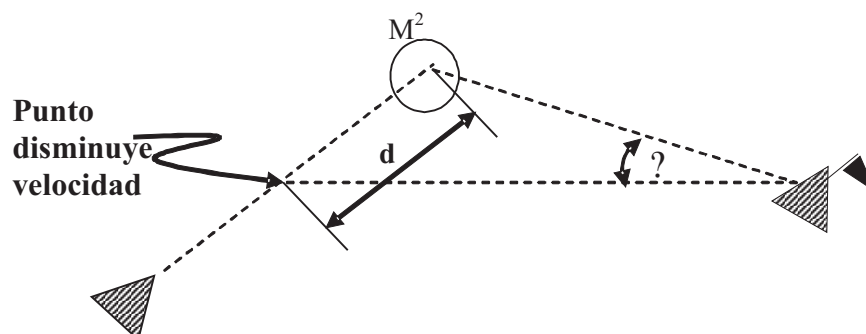
La regla del milésimo depende de la relación de 17.8 milésimas por grado donde **R** es la distancia en miles de yardas. La fórmula se expresa:

$$a = \frac{d}{18R}$$

Por ejemplo: Usted desea reducir su velocidad cuando se encuentra a 200 (d) yardas antes de llegar a la estación asignada la misma que esta a 2.000 yardas (R) del guía. Encontrar el ángulo de el cual usted debe realizar esta maniobra.

$$a = \frac{200}{18 \times 2}$$

Con este método encuentra en forma rápida que la velocidad se debe reducir cuando se encuentre a 5.5° del guía y la estación.



c) Regla de tres minutos

La distancia en yardas recorridas por un buque en tres minutos es igual a la velocidad del buque en nudos multiplicado por 100.

Ejemplo: la velocidad del buque es 15 nudos. La distancia recorrida es 3 minutos, será:

$$15 \times 100 = 1.500 \text{ yardas}$$

d) Regla de seis minutos

La distancia en millas recorridas por un buque en “seis” minutos es igual a la velocidad del buque en nudos multiplicado por 1/10.

Ejemplo: la velocidad del buque es 20 nudos. La distancia recorrida en 6 minutos, será:

$$20 \times 1/10 = 2 \text{ millas.}$$

e) La velocidad lateral en formaciones

Un cambio en el rumbo de 4° da como resultado una velocidad lateral igual a 1/15 de la velocidad de la formación

5.9 FONDEO Y FONDEADEROS

Fondearse siempre fuera del canal, y cuando esté en un fondeadero autorizado manténgase claro del tráfico con un adecuado círculo de borneo.

No se olvide el valor que tiene un ancla para parar rápido, controlar la proa cuando maniobra especialmente buques de una hélice sin remolcadores.

Guía de aproximación al fondeadero

Distancia al Fondeadero (yds.)	Fragata	Corbeta	Lancha Misilera	Buque Auxiliar Monohélice
3.000	Avante Media 80 RPM (se gobierna por standby)			
1.000	Avante despacio 40 RPM	2 Máqs. Av. 1	4 Mqs. 900 RPM (11N)	Avante despacio 25 RPM (5N)
800	Avante despacio 40 RPM	1 Máq. Av. 1	—	Avante despacio 25 RPM (4N)
750	Avante despacio 40 RPM	—	2 Mqs. 900 RPM (8N)	Avante despacio 25 RPM (4N)
500	Pare Máqs.	Pare Máqs.	Pare máquinas	Avante despacio 10 RPM (2N)
200	----	—	Se gobierna con estrepada.	
100	Se gobierna con estrepada y si es necesario con máquina avante despacio un tope.	Observe estrepada y gobierne con golpes cortos de máqs. Atrás o avante para acercarse al punto de fondeo	Si es necesario se da un tope atrás, se gobierna con estrepada	Se gobierna con estrepada.
0	Máqs. Atrás despacio 40 RPM hasta que la espuma	1 Máq. Atrás 1 hasta que espuma esté a la altura del	2 Máqs. Atrás 1 hasta que espuma esté a la altura del	1 Máq. Atrás hasta que espuma esté a la altura del puente, entonces

0	esté a la altura del puente y se para máquinas y se larga cadena.	puente, entonces pare máq. Y ordene largar el ancla.	puente, entonces pare máq. Y ordene largar el ancla.	pare máq. Y ordene largar el ancla.
---	---	--	--	-------------------------------------

Marcas en las cadenas

Ciertos eslabones a un distancia se pintan de rojo, blanco y azul en una secuencia, por cada 15 brazas. Otros grilletes a cada lado de los anteriores se los pinta de blanco y se les coloca unas vueltas de alambre. Esto de acuerdo al número de paño que se vaya marcando. El penúltimo paño de color amarillo y el final rojo.

En algunas lanchas misileras y las unidades Guardacostas se sigue el mismo color de pintado pero se diferencia en los paños de cadena, cada paño tiene solo 10 metros de distancia.

Cuadro guía para fondeo

PARA VIENTOS MENORES A UNA FUERZA 7

Profundidad del agua (en brazas)	Cantidad de cadena (en brazas)
7	30
7 a 12	45
12 a 20	60
Sobre 20	3 veces la profundidad

PARA VIENTOS MAYORES A UNA FUERZA 7

Profundidad desde el Escobén al fondo (en brazas)	Cantidad de cadena (en brazas)
5	78
7 ½	95
10	109
15	133
20	154
25	174
30	188
35	202
40	216
48	228

Estos cuadros son una guía referencial, el Oficial Navegante deberá apreciar lo siguiente:

1. Tipo de fondo.
2. Distancia de seguridad a los demás buques.
3. Condiciones meteorológicas (Vientos, corrientes).
4. Precauciones de seguridad por peligros cercanos.
5. Disponibilidad del personal de guardia.
6. Tiempo de permanencia en el Puerto.
7. Políticas del comandante de la unidad.

5.10 HOMBRE AL AGUA

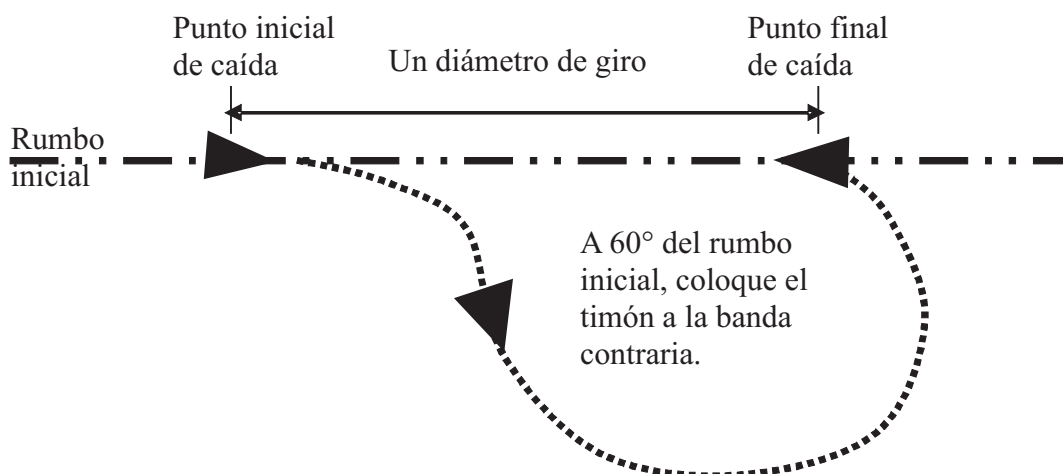
Izar la Bandera Oscar (durante la noche prender las luces de “hombre al agua”). Realice seis pitadas cortas, notifique a todos los buques que lo acompañan, especialmente a los que están atrás suyo utilizando fonía. El vigía (de popa si lo hay) debe lanzar una boya circular que tenga señales de humo o luz, lo más cercano posible al hombre que cayó al agua y todos los vigías no deben perder la vista al náufrago. El personal de guardia del CIC debe poner la consola de superficie en la escala más grande y marcar las posiciones reportadas. El Oficial de Guardia en el puente deberá instruir al personal del mismo de tal forma que cualquiera de ellos al momento de escuchar la alerta de hombre al agua presione el pulsante “MOB” (MAN OVERBOARD) del GPS, de tal forma de tener la posición más exacta de caída del hombre y poder volver sobre la derrota empleando cualquiera de los métodos de recuperación de hombre al agua conocidos.

Si la situación lo permite debe usted mismo recobrar al hombre para lo cual tenga presente la banda por la que cayó el hombre, cierre la caña a esa banda para alejar la popa de él y ordene ATRÁS EMERGENCIA. Es Muy remota la posibilidad que las hélices succionen al hombre, a menos que haya caído en la proa de un buque grande que venga a baja velocidad.

Cuando este claro del hombre realice giro para colocar al hombre a sotavento para evitarle un salvavidas o arriar un bote.

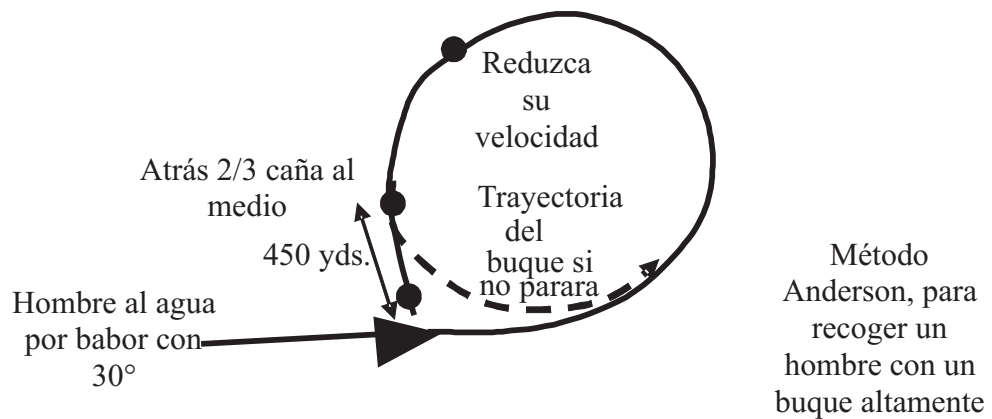
METODO WILLIAMSON

Si las condiciones hacen difícil localizar al hombre use el método **WILLIAMSON** (cierre la caña hasta 60° del rumbo original, luego cierre la caña a la otra banda), con este método el buque regresa sobre el recíproco del rumbo original.



METODO ANDERSON

Si el buque en lugar de un bote realiza la recogida del hombre, caiga a la banda en que cayó el hombre y continúe a full velocidad con la caña cerrada; este es el método ANDERSON. Ajuste la velocidad a 15 nudos cuando se encuentre a la mitad del giro, ordene atrás 2/3 cuando se encuentre a 450 yds, del hombre. Cuando este realizando la aproximación coloque su buque a barlovento pues este puede derivar más rápido de lo que el hombre puede nadar. Realice la recuperación con nadadores, redes y canastas de rescate.



El Oficial de Guardia será probablemente el primero en reaccionar en caso de hombre al agua. En la mayoría de los casos, una vez dada la alarma, será cuestión de segundos el tiempo en que tardara el Comandante en subir al puente y tomar el mando. Por consiguiente, el Oficial de Guardia deberá estar preparado para dar las primeras órdenes al timonel y a máquinas seguidamente, para ayudar al Comandante.

A menos que estemos navegando en formación con un buque próximo por la popa, el mejor método más rápido para recoger al náufrago consiste en dar atrás y meter caña para dar socaire al bote salvavidas en el momento de arriarlo. La doctrina tradicional recomienda para las máquinas y meter caña hacia la banda por donde se cayó el náufrago al objeto de zafarlo de las hélices. Sin embargo, parece conveniente reconsiderar este procedimiento. Es cierto que, el náufrago puede resultar alcanzado-herido o muerto por las hélices, y también es posible, teóricamente, que el Oficial de Guardia puede evitarlo con la metida de caña. Mas las probabilidades de ambos sucesos son remotas. Para que el náufrago sea succionado por las hélices, tendría que sumergirse bastante y permanecer justo por delante de las mismas. Normalmente, el náufrago suele salir a la superficie y permanecer a flote bastante rato, incluso si esta inconsciente debido al aire almacenado en sus pulmones y en sus ropas. Y una persona en la superficie no será dañada por las hélices.

Si fuese de noche y el Comandante tardase en subir al puente, el Oficial de Guardia deberá poner en práctica el procedimiento expuesto en el Libro de Ordenes del Buque.

5.11 CLASIFICACION DE BUQUES DE GUERRA

De Combate

Tipo de Buque	Sigla
Portaaviones	CN
Portaaviones Nuclear	CVN
Acorazado	BB
Crucero Misilístico	CG
Crucero Nuclear Misilístico	CGN
Destructores	DD
Destructores Misilístico Guiado	DDG
Fragata	FF
Fragatas Misilístico Guiada	FFG
Submarino	SS
Submarino Nuclear	SSN
Submarino Nuclear Balístico	SSBN
Buque Comandado Anfibio	LCC
Buque de Asalto Anfibio	LHA
Buque Anfibio de Carga	LKA
Dique Transporte Anfibio	LPD
Porta helicóptero de Asalto Anfibio	LPH
Transporte Submarino Anfibio	LPSS
Dique de Desembarco	LDS
Tanque de Desembarco	LST
Barreminas, Oceánica	MSO

5.12 EL PRACTICO A BORDO

La razón principal de la existencia de los Prácticos y remolcadores es ayudar a la maniobra de los buques en aguas restringidas. Ello contribuyen a dar mayor rapidez y seguridad al manejo de los buques cuando entran a puerto o navegan por canales interiores, y no es de buen maniobrista prescindir siempre de sus servicios. No es sólo cuestión de honor, de prestigio o de amor propio al navegar por un puerto sin práctico. Únicamente se justificará no utilizarlo cuando el Comandante del buque se encuentre tan familiarizado con las aguas locales, que tengan la absoluta certeza de poder entrar y salir con toda seguridad. Si el buque no lleva Práctico a bordo por no haberlo solicitado, su Comandante es responsable por completo de las averías que pueda ocasionar a otros buques surtos en el puerto o a instalaciones del mismo.

Sí los consejos de un práctico o la ayuda de un remolcador sirven para simplificar una maniobra o resolver una situación difícil, se deben solicitar sus servicios de inmediato. Aquí, como en todos los demás aspectos relativos al manejo de buques, el maniobrista inteligente es aquel que echa mano y sabe sacar el mayor provecho de todos los recursos disponibles, sean éstos propios o externos a su buque.

Un Práctico debe ser considerado como un experto en las condiciones de las aguas para las cuales ha sido calificado, y se le exige haber tenido amplia experiencia maniobrando buques en ella conoce las características de las mareas, corrientes y vientos del lugar, el último desplazamiento de los bancos y bajos fondos, todas las enfilaciones, boyas y balizas del puerto, y los problemas de sus canales, muelles y fondeaderos. Su conocimiento de las condiciones locales completa y actualizada la información disponible en los derroteros y cartas náuticas, y está al día en todo lo relacionado con las reglamentaciones o normas impartidas por las autoridades de su jurisdicción.

Por otra parte hay que considerar que aunque el práctico haya maniobrado alguna vez otro buque del mismo tipo del propio, no es ni mucho menos un experto en su manejo. Las características de los buques que los prácticos están acostumbrados a maniobrar son muy diferentes a las de los buques de guerra, tan distintos por sus facilidades evolutivas, elevada potencia, timones más eficientes, y de diverso comportamiento con viento y corrientes. Toma bastante tiempo familiarizarse con las cualidades maniobreras de un buque, y por su experiencia el mejor experto para un buque determinado es su comandante. Solo los prácticos de las bases navales o puertos militares pueden adquirir suficientes conocimientos sobre el particular.

En ciertas circunstancias es posible que el Comandante tenga que confiar casi por completo en los conocimientos del Práctico, pero ello no significa que este último se haga cargo del manejo real del buque. El mando del buque está confiado a un solo hombre y nadie más que uno es el responsable en todo momento de su maniobra: el Comandante. La presencia del Práctico a bordo no lo releva de ninguna de sus obligaciones con respecto a la navegación y maniobra del buque. Solo en algunos casos claramente establecidos en Convenios Internacionales para las aguas de los Canales de Panamá, de Suez y de otros lugares, el Práctico asignado a un buque tiene el control de la navegación del mismo mientras se desplaza por la zona internacionalizada. En todas las demás situaciones, el Comandante, único responsable del buque, tiene completa libertad para seguir o no las indicaciones del Práctico, el cual debe siempre ser mirado como un asesor excepcionalmente competente que ha sido contratado para prestar sus servicios en una determinada ocasión. Es conveniente tener en cuenta que no se debe llamar al Práctico a bordo hasta que el buque esté listo a maniobrar, y tampoco se lo retendrá por mas tiempo del necesario.

Normalmente lo aconsejable es que el Capitán o Comandante maniobre el buque contado con la información provista por el Práctico. Se debe enterar a éste sobre las características generales del buque, como ser calados, condiciones de máquinas, timón y anclas, y si el buque tiene alguna limitación en su maniobra.

Se requerirá del Práctico toda la información necesaria sobre el acceso al puerto donde se va a entrar, y de acuerdo con ello se deducirá la maniobra mas apropiada que se podrá efectuar. Luego de comentarla y teniendo en cuenta la opción del Práctico, se la deberá ejecutar manteniendo a aquél como a un asesor para irle requiriendo información complementaria sobre la marcha.

El Comandante o Capitán debe seguir con toda atención el desarrollo de la maniobra en ejecución y estará listo a intervenir o aun a hacerse totalmente cargo de su terminación si juzga que alguna indicación del Práctico pueda dar lugar a una situación riesgosa o al apreciar que aquél se manifiesta incompetente o que no esté totalmente sobrio.

Hay ocasiones en que el empleo de un Práctico comercial es obligatorio. En puertos extranjeros, particularmente en navegaciones por ríos, canales. etc., donde existan normas de carácter local sobre el tráfico o limite de velocidad reglamentados, es aconsejable usar Práctico por lo menos la primera vez que se entra y sale del mismo. En otras oportunidades son necesarios los servicios del Práctico para hacerse cargo de las órdenes de los remolcadores, debido a su conocimiento del idioma o señales convencionales para dirigirlos. Es siempre esencial desarrollar en el Comandante del buque de guerra su habilidad en el pilotaje, porque esa capacitación podrá serle de utilidad no solo ante una eventual falta del Práctico, sino para posibles operaciones bélicas futuras si se tratara de un buque extranjero.

CAPITULO VI

6. SISTEMA DE COMUNICACIONES QUE DEBE CONOCER UN OFICIAL NAVEGANTE

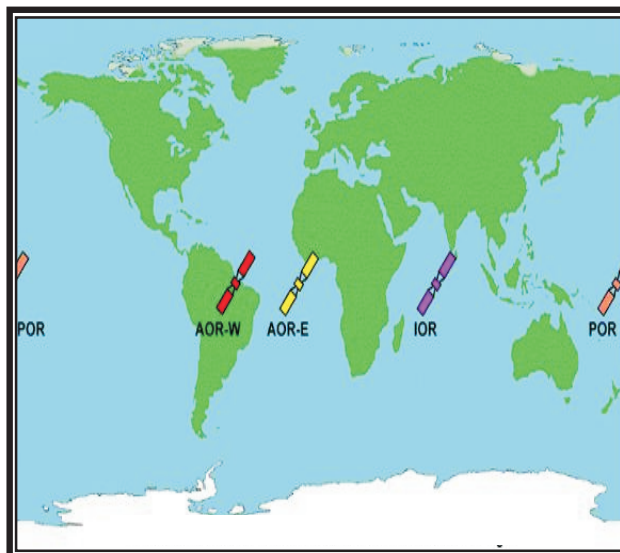
6.1 SISTEMA INMARSAT

Las comunicaciones de radio, están afectadas por la condición atmosférica, la saturación del espectro electromagnético, la curvatura de la tierra, etc, razones por las cuales se empezó a desarrollar en la década de los setenta, un sistema de comunicaciones que no dependiera de estos aspectos.

INMARSAT, International Mobile Satellite Organization, es una organización intergubernamental, comercial y de carácter cooperativo que fue fundada, bajo el nombre de International Maritime Satellite Organization.

Segmento Satelital.- La tecnología de los satélites pertenecen a cuatro generaciones, habiendo entrado la última en servicio en el año 2000.

Cobertura y satélites.- El sistema Inmarsat utiliza una constelación de cuatro satélites operativos, y al menos uno de reserva, que nos proporcionan cobertura mundial (excepto los cascos polares). Para poder ofrecer esta cobertura, los satélites



de órbita geoestacionaria han sido distribuidos sobre los océanos de la siguiente forma:

- Atlántico este (AOR-E)
- Atlántico oeste (AOR-W)
- Índico (IOR)
- Pacífico (POR)

Segmento Terrestre de INMARSAT

El segmento terrestre o la red Inmarsat está formada por un conjunto de subredes, cada una de las cuales corresponde a un estándar. El sistema de cada una de estas redes es parecido por lo que se realiza una descripción general del sistema. Cada subred está dividida, en cuatro regiones oceánicas, constituida cada una de ella por los siguientes elementos:

La NCS (network coordination station) ECR Estación Coordinadora de la red. Una por región.

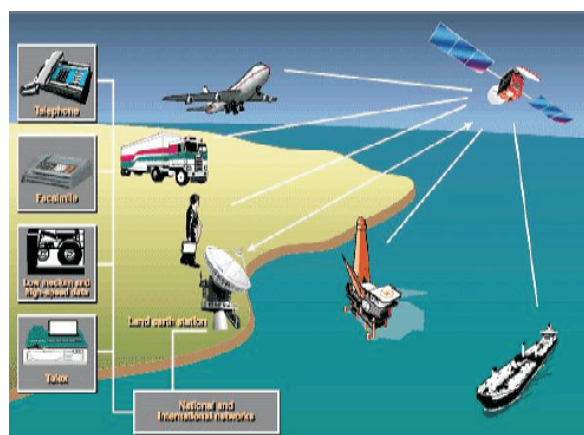
Las LES (land earth station) o CES (Coast earth station) ETT Estación terrena fija.

Las MES (mobile earth station) o SES (Ship Herat station) ETM Estación terrena móvil o terminales.

La NCS o ECR se encarga de la gestión de la subred y tiene asociadas muchas funciones específicas, tales como la asignación de canales de satélite en cada llamada, la liberalización de los propios canales, el mantenimiento de las bases de datos de terminales autorizados, etc.

La LES o estaciones costeras sirven de acceso a las redes fijas (RPTC, red Télex, facturar el servicio de INMARSAT, etc.). Se observa que en cada región hay más de una, lo que permite al propietario de un terminal (SES o MES) escoger libremente entre las de la región oceánica en cuestión. (Transmisión en banda L (a la ETM) y banda C (a las ETT))

La coordinación de los satélites y la red se realiza mediante estaciones de coordinación emplazadas en cada región encargadas de asignar los circuitos telefónicos. El centro de operaciones de la red situado en la sede de Inmarsat que supervisa la red. El centro de control de satélites situado en la sede de Inmarsat que supervisa y controla el sistema de satélites



Tipos de Inmarsat

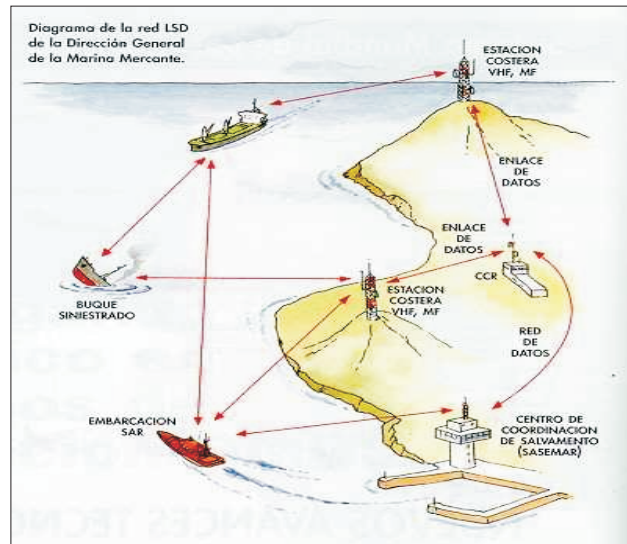
Tipo	Servicios ofrecidos	Versiones
Inmarsat-A	telefonía, fax, télex y datos a 9.6 kbps datos hasta 64 kbps (HSD*). servicio analógico	marítima terrestre
Inmarsat-B	telefonía, fax grupo 3, télex datos hasta 64 kbps (HSD*). servicio digital	marítima terrestre
Inmarsat-C	datos a baja velocidad	marítima terrestre
Inmarsat-D/D+	mensajería: unidireccional (Inm-D) bidireccional (Inm-D+)	Global
Inmarsat-E	Emergencia	Global
Inmarsat-M	telefonía, fax grupo 3, datos	marítima terrestre
Inmarsat-P/Mini-M	telefonía, fax grupo 3, datos	Global
Inmarsat F-77	telefonía, fax, télex y datos a 9.6 kbps	Global
Inmarsat-Aero	telefonía, fax, datos	Aéreo

6.2 SISTEMA GMDSS

Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)

Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima, SMSSM

Entre las características del sistema, se incorpora la nueva tecnología digital a las comunicaciones de socorro y seguridad marítima, pero sólo es de aplicación obligatoria para los buques sujetos al Convenio SOLAS. A pesar de ello, se ha recomendado a los países miembros instar a los buques no sujetos a dicho Convenio a que también se equipen según el SMSSM (GMDSS), de modo que no existan diferencias en los niveles de seguridad y quede mejor garantizada la intercomunicación entre los buques y las instalaciones y servicios de apoyo en tierra.



6.3 IMPLEMENTACION DEL SISTEMA MUNDIAL DE SOCORRO Y SEGURIDAD MARITIMOS (SMSSM)

Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS).

Las enmiendas del Convenio SOLAS 74 en lo que se refiere al Capítulo IV de Radiocomunicaciones, es lo que se conoce como Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM).

Las zonas A1 y A2 se definen en el SMSSM, como zonas marítimas en el ámbito de cobertura radiotelefónica de cómo mínimo una estación costera de ondas métricas (VHF) y ondas hectométricas (MF) respectivamente, en las que se dispondrá de alerta de socorro con llamada selectiva digital. En el nuevo marco legal de la Ley General de Telecomunicaciones, la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral, es el organismo al que queda adscrito el Servicio de Socorro Marítimo y como instrumento fundamental el SMSSM.

Las instalaciones costeras de radiocomunicaciones se han adaptado al SMSSM instalando equipos de transmisión y recepción con llamada selectiva digital en MF y VHF, que permite recibir mensajes de socorro codificados de forma automática, con más precisión y fiabilidad que por radiotelefonía o radiotelegrafía.

Para realizar llamadas por los equipos de una estación SMSSM, distinguimos las que realizamos por medio de INMARSAT, donde debemos conocer el IMN (Inmarsat Mobile Number) y si lo hacemos por los Tx/Rx que poseen DSC (Digital Selective Calling) debemos conocer el MMSI (Maritime Mobile Service Identity).

6.4 TECNOLOGIAS O SISTEMAS DE APOYO A LA NAVEGACION:

6.4.1 EL GPS

GPS (Global Positioning System) es un sistema mundial de localización constituido por una constelación de satélites, cada uno de ellos dotado con relojes atómicos, computadoras, emisores y receptores de radio y por estaciones terrenas que monitorean constantemente a cada uno de los satélites. Los receptores GPS utilizan a estos satélites como puntos de referencias para calcular la latitud, longitud, altitud - con aproximaciones en el orden de metros, inclusive centímetros, velocidad y tiempo exacto.

En la actualidad un GPS bien calibrado le dará una exactitud de 15-30 metros lo que le servirá al Comandante y Oficial Navegante como una comprobación de su posición obtenida por otro método.

6.4.2 SISTEMA DE COORDENADAS

DATUM

Si como hemos dicho el esferoide define la forma de la tierra, el datum define la posición del esferoide en relación con el centro de la tierra, el datum pues provee un marco de referencia para el posicionamiento.

Es el punto fundamental donde la tierra y el elipsoide son tangentes y donde se ha de especificar longitud latitud y azimut de una dirección desde él establecida.



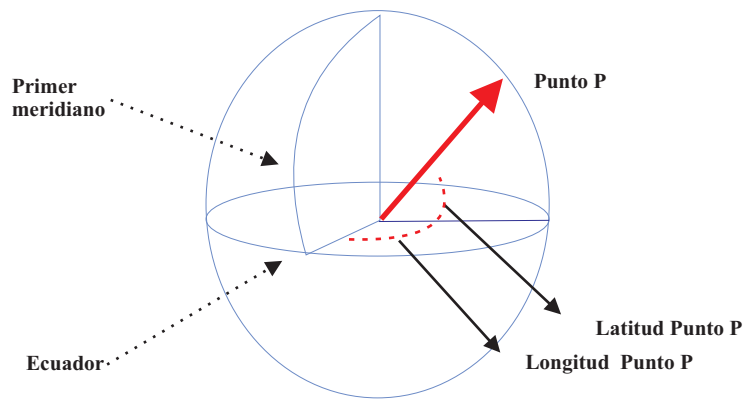
Existen dos tipos de Datums centrados y locales, en los centrados el centro de masas coincide con el de la tierra mientras que en los locales como su nombre indica solamente son validos en determinadas posiciones geográficas.

Se debe tener presente además que el DATUM que el INOCAR ha establecido para la elaboración de la carta náutica es el de la CANOA Venezuela que viene dado por el uso del elipsoide PSAD-56, nosotros lo podemos encontrar en todos los GPS que existen a bordo de las unidades de cualquiera de las dos formas.

Recordemos además que mientras mas nos alejamos del Datum va aumentando el error, por lo que se aconseja consultar con el INOCAR para el uso de los Datums cuando se navega fuera del país.

Concepto de Esferoide.

Si la tierra fuese una esfera perfecta el problema seria sencillo, pero de todos es sabido que la tierra se ensancha hacia el ecuador y que este ensanchamiento no se produce de una manera uniforme (es irregular) es en este momento donde



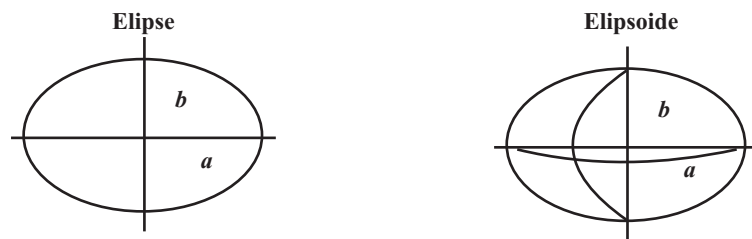
debemos introducir el concepto de esferoide y asemejar la tierra a un sólido de revolución obtenido a partir de una elipse de referencia (que es elegida por cada país según el que más se asemeje a su forma).

Los parámetros necesarios para definir un elipsoide son tres:

Radio polar = b

Radio ecuatorial = a

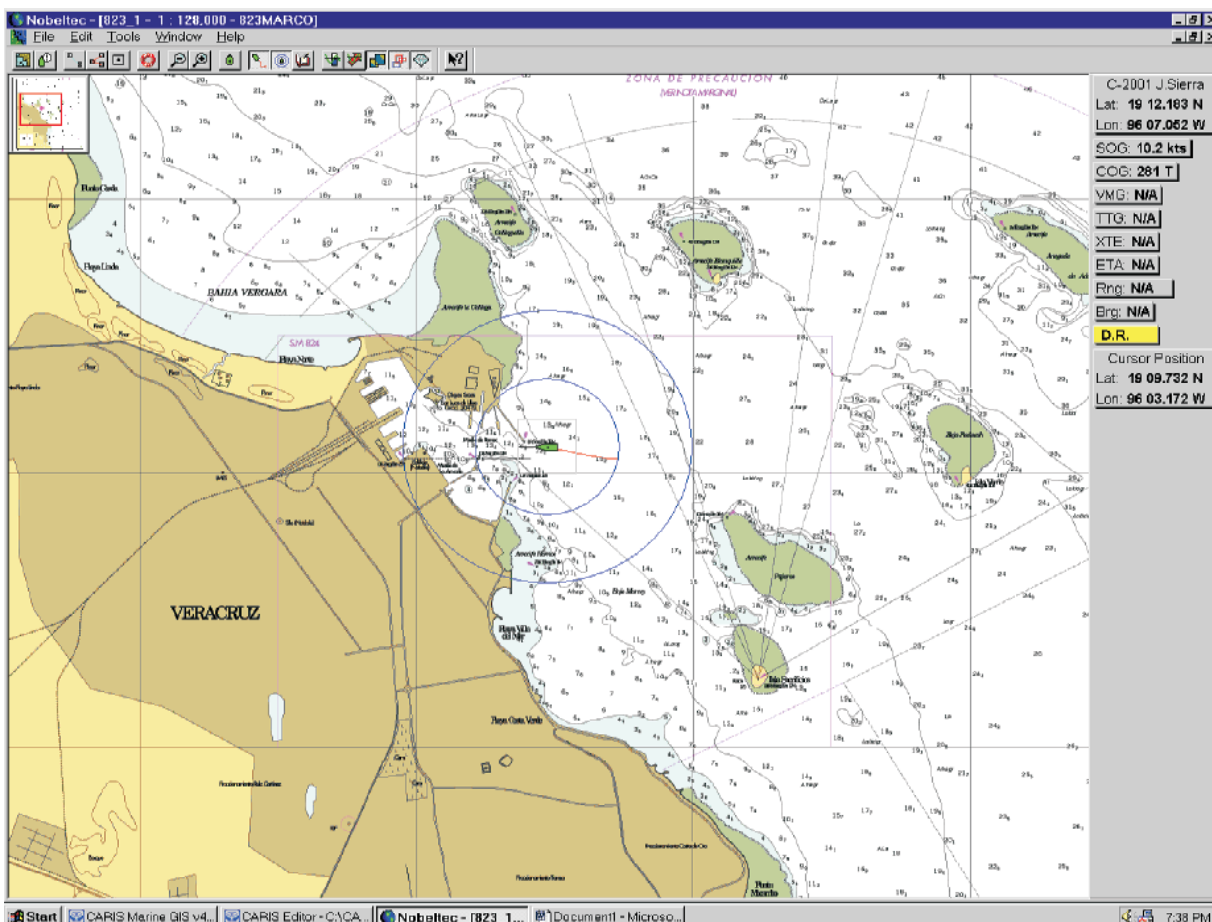
Aplastamiento = $f = (a - b) / a$



La siguiente tabla muestra algunos de los elipsoides de referencia utilizados en varios países:

Elipse	a	f
Airy 1830	6377563.396	299.3249646
Bessel 1841	6377397.155	299.1528128
Clarke 1866	6378206.4	294.9786982
Clarke 1880	6378249.145	293.465
Everest 1830	6377276.345	300.8017
Fischer 1960 (Mercury)	6378166	298.3
Fischer 1968	6378150	298.3
G R S 1967	6378160	298.247167427
G R S 1975	6378140	298.257
G R S 1980	6378137	298.257222101
Hough 1956	6378270	297.0
International	6378388	297.0
Krassovsky 1940	6378245	298.3
South American 1969	6378160	298.25
WGS 60	6378165	298.3
WGS 66	6378145	298.25
WGS 72	6378135	298.26
WGS 84	6378137	298.257223563

6.4.3 LA CARTA NAUTICA ELECTRÓNICA



Desde hace cientos de años, los marinos de todo el mundo han navegado basándose en las cartas náuticas de papel, las cuales han proporcionado la información geográfica con la veracidad y precisión que la tecnología de su época les ha permitido.

Con el devenir de los años, la Hidrografía y la Cartografía Náutica se han desarrollado de manera tal, que en la actualidad las cartas editadas para la navegación representan, en su mayoría, documentos veraces, que permiten día con día, los arribos, zarpes y navegación segura de miles de buques y embarcaciones de todo tipo alrededor del mundo.

El "bum" informático no ha hecho a un lado a las cartas náuticas, de tal suerte que hoy en día las técnicas digitales han invadido a los Servicios Hidrográficos de la mayoría de los países ribereños. Esto ha generado la aparición de cartas náuticas en formatos digitales, las cuales permiten al navegante moderno, la utilización de equipos y sistemas de computo para realizar su navegación segura y mas fácil. Sin embargo, la gente de mar somos muy apegados a las tradiciones, siendo difícil de aceptar que "algo intangible", como lo es una carta digital, pueda sustituir a un documento plenamente utilizado desde hace siglos: la carta de papel. Ciertamente este será un paradigma duro de eliminar, pero con el paso de los años y el perfeccionamiento cada vez más impresionante de la informática y de los sistemas de navegación, harán que la Carta Náutica Electrónica ocupe el lugar que le corresponda en los puentes de

mando de todos los buques del mundo. Esto pudiera significar el eventual fin de la carta de papel.

ECDIS (Electronic Chart Display and Information System), o bien, Sistema de Presentación e Información de Carta Electrónica, o también, Sistema de Información y Visualización de la Carta Electrónica. Para fines prácticos nos referiremos a este sistema simplemente como ECDIS.

La definición que da la OMI de ECDIS es la siguiente: "un sistema de información de navegación, el cual, con adecuados arreglos de respaldo puede ser aceptado con una carta actualizada que cumpla con los requerimientos de la Regulación V, Capítulo 20 de la Convención de la Seguridad de la Vida en la Mar SOLAS de 1974". Mediante la visualización de la información seleccionada en una carta náutica electrónica (ENC por sus siglas en inglés) e información de posición proveniente de sensores de navegación, un ECDIS debe "asistir al navegante en el planeamiento de la derrota, su monitoreo y si se requiere, mostrar información adicional relativa a la navegación". Esta definición, nos permite deducir que una ENC y un ECDIS efectivamente, son substitutos de la carta de papel. Sin embargo ¿esto es real en la practica?

¿Qué es una ENC?

¿Cuántas veces hemos utilizado el término "carta náutica electrónica" para referirnos a la representación digital de una carta en la computadora? Sin duda que muchas veces, pero ¿cuántas veces este término ha sido empleado correctamente? quizás muy pocas, en el mejor de los casos. Es muy importante saber cuando realmente estamos utilizando una carta náutica electrónica y cuando tenemos simplemente una carta digital, ya que de esto depende el "status" legal de la ayuda a la navegación que se utiliza y por consiguiente las repercusiones que un accidente pudiera acarrearle al usuario de este producto.



De manera simple, podemos decir que una Carta Náutica Electrónica (ENC), es como un documento de "word". Se puede modificar, actualizar, cambiar su aspecto, es decir, manipularlo de acuerdo a las necesidades del usuario.

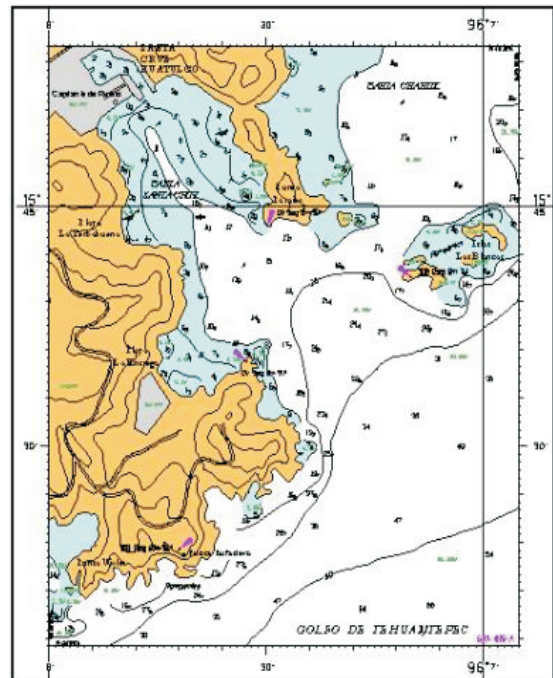
Con términos un poco mas técnicos, la ENC puede definirse como una carta vectorizada que describe objetos subjetiva y objetivamente, organizándolos en capas bajo un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS, por sus siglas en inglés). La vectorización es la digitalización de toda la información en una base de datos Geoespacial en un GIS. Para que la carta vectorizada pueda llamarse ENC, debe

cumplir con los estándares de presentación S-52 y de transferencia de datos S-57, que requiere un ECDIS. Esto es, si no se puede presentar en un ECDIS, no es una ENC. Por tal razón, comúnmente a este producto se le denomina S-57 ENC.

Pero ¿para qué tantas especificaciones y regulaciones de este producto? Pues bien, imaginemos que pasaría si Rusia hiciera sus ENCs con su formato propio, China con el suyo, Turquía otro, México también, etc., simplemente, no habría sistema en el mundo capaz de leer tantos formatos diferentes y un buque que navegue por el Mar de China y luego visite puertos mexicanos, estaría en dificultades para leer cartas de lugares distintos hechas por países diferentes. Solución: estandarizar formatos y sistemas de intercambio de datos, incluyendo el idioma para todas las ENCs, (el inglés ni el Español ha podido con él, ni modo). Aunque esto no excluye la posibilidad de anexar notas complementarias no indispensables para la seguridad a la navegación en el idioma oficial del país que las produce.

¿Qué es una Carta Raster?

Hacer una ENC no se parece en lo mas mínimo a hacer una carta náutica de papel, los conceptos son diferentes y su elaboración no es tan sencilla ni mucho menos rápida, bueno, no como quisiéramos. Es por esto que algunos países, en el seno de la OMI han decidido apoyar la producción de cartas en formatos raster para cubrir, de manera "temporal" la falta de ENCs en muchas regiones del mundo, ya que hacer una carta raster es más sencillo y más rápido. Esto ha provocado un gran debate en el mundo. ¿Qué tan segura puede ser una carta raster como para utilizarla en lugar de la ENC? Primero veamos que es una Carta Raster.



Raster de la Bahía de Sta. Cruz Huatulco. DIGONAV, 2000

Una forma simple de describirla es comparándola con una imagen, no se puede manipular, no se puede actualizar, no se puede alterar, es decir, lo que ves es todo lo que tienes, todo lo que tienes, es como una imagen escaneada. Consiste de una serie de filas y columnas de pixeles (picture elements) referenciados geográficamente, los cuales son la parte más pequeña e indivisible de una imagen digital.

Comparación de ENC vs. Raster

Algunas unidades de la Escuadra y Guardacostas utilizan cartas tipo RASTER que le da como facilidades algunos GPS que venden en el mercado, pero ésta carta no se la puede utilizar como una carta náutica exacta o para efecto de navegación, sino como referencia.

En conclusión, una carta raster no substituye a la S-57 ENC; puede ser una especie de "paliativo" para aquellas áreas del mundo donde no exista esta última todavía.

SISTEMA ECDIS

Ya se ha mencionado este término muchas veces con anterioridad, son las siglas correspondientes a Electronic Chart Display and Information System, en español lo podríamos traducir como Sistema de Información y Visualización de Carta Electrónica.

Se puede decir que un ECDIS es un sistema de navegación diseñado para ayudar a los marinos en el puente de mando de un buque, tanto para realizar la planeación de las derrotas, como en la vigilancia y monitoreo de las mismas durante su desarrollo. Este sistema debe tener otros sistemas asociados de respaldo con la efectividad suficiente como para que la seguridad a la navegación no se vea afectada por posibles fallas del sistema principal y como ya se



ECDIS Sperry Marine a bordo del B.P. Totonaca de la Armada de México en pruebas de desempeño de la S-57 ENC Mx823, Veracruz y Proximidades

ha dicho, debe ser capaz de mostrar lo que la Convención SOLAS 1974 define como "Cartas Actualizadas". Este sistema reúne todos los equipos de navegación que puede tener un puente de gobierno: Giro Compás, GPS o DGPS, Radar, Corredera y la ENC en formato S-57 para navegar con toda seguridad desde una computadora o un radar especial.

La carta náutica electrónica S-57 ENC y el ECDIS son quizás el avance tecnológico mas significativo en el mundo de la navegación desde la aparición del radar. Por lo que no cabe duda de que en un futuro no muy lejano estos sistemas se encontrarán en la gran mayoría de los buques que surquen los mares del mundo.

CAPITULO VII

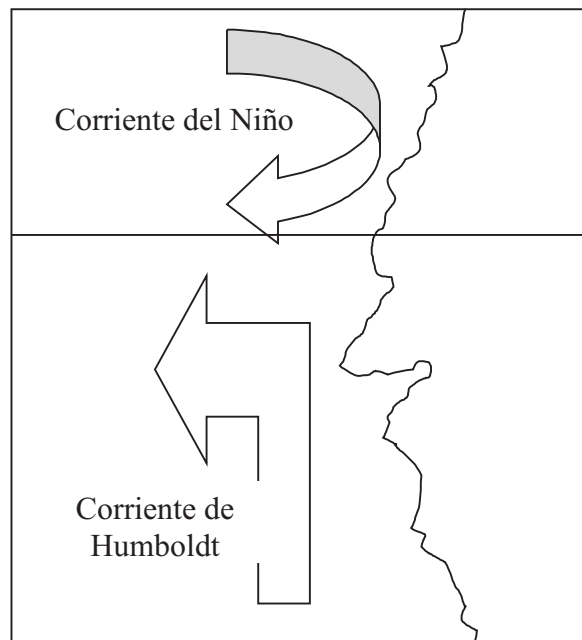
7. CONSIDERACIONES OCEANOGRAFICAS Y METEOROLOGICAS PARA LA NAVEGACIÓN (Tomado del Manual Náutico de Bolsillo)

7.1 TSUNAMIS

Los Tsunamis son olas gigantes producidas por terremotos en el lecho marino, estas olas que en la mayoría de los casos arriban a la playa en un número de 2 o 3, no son sentidas por una embarcación ubicada mar adentro ya que tienen en ese sitio una altura muy pequeña y una frecuencia muy baja. Al acercarse a tierra ganan altura hasta llegar a niveles de hasta 15 metros, dependiendo de la fuerza con que fue generado la pendiente de la playa, entre otros. Se tiene referencia de un tsunami que afectó a la ciudad de Esmeraldas a principios de siglo con devastadoras consecuencias. Los Tsunamis en el Ecuador son estudiados por el INOCAR, en base a un modelo matemático que simula las condiciones de generación e impacto en diferentes localidades, este modelo ha simulado alturas de ola que van en un rango de 2 a 7 metros en el Ecuador.

7.2 CORRIENTES

Las corrientes son masas de agua que se desplazan por acción del viento y por diferencias de densidad en el agua, las más conocidas y que se desplazan a mayores distancias son aquellas producidas por vientos de gran escala. En el Ecuador las estaciones climáticas están influenciadas mayormente por las corrientes de Humboldt (fría) que viene del sur y aparece en los meses de junio a noviembre y de El Niño o corriente de Panamá (cálida) que aparece desde diciembre hasta mayo, estas corrientes son responsables del régimen de lluvias en la costa



Adicionalmente a las corrientes oceánicas existen las corrientes costeras, que actúan a nivel local y que son responsables entre otras cosas del transporte de la arena de un lugar a otro, estas corrientes se producen por vientos locales y por la acción de la marea. Las corrientes costeras se pueden medir con un correntómetro, de los cuales existen varios tipos dependiendo del sistema que usen para medir, también se pueden medir corrientes con el método de veletas flotantes a las que se le sigue el rastro con teodolitos para conocer su posición exacta cada cierto tiempo.

7.3 CORRIENTES DE RESACA

Son corrientes que se producen por la convergencia en la playa de olas que provienen de direcciones opuestas y al reflejarse en la orilla provocan una corriente mar afuera, que puede arrastrar fácilmente a un bañista o una embarcación menor hasta 300 o 400 metros costa afuera.

7.4 MAREAS

Las mareas se producen por la atracción que ejercen, los cuerpos celestes sobre la superficie del agua, la principal componente de la marea es la luna, seguida del sol y de los planetas en tercer lugar; dependiendo de la posición de estos cuerpos celestes mayor o menor la atracción y por consiguiente mayor o menor la amplitud de la marea, es así como se conocen las mareas de sicigia (tierra-sol-luna en línea recta) y de cuadratura (tierra-sol-luna en ángulo recto), la primera produce mareas de mayor amplitud y la segunda de menor. En el Ecuador se tiene en un período de 24 horas dos pleamares y 2 bajamares. Los datos de la amplitud de las mareas pueden ser consultados en tablas de marea que se emiten por el INOCAR para diferentes puertos del Ecuador durante todo el año, en esta tabla se anotan las horas a las que se producirán las pleamares y las bajamares todos los días



7.5 AGUAJES

Los aguajes se producen durante las mareas de sicigia cuando el sistema tierra-sol-luna alcanzan su máximo nivel de conjunción, aquí los niveles de amplitud de la marea son mayores que en otras ocasiones. Es importante apreciar que una amplitud mayor implica un mayor nivel de pleamar pero también una bajamar más intensa. Durante los aguajes las olas pueden golpear más adentro de la playa porque el nivel del agua es mayor

7.6 MASAS DE AIRE

Una masa de aire es un gran cuerpo de aire cuyas propiedades físicas, particularmente temperatura y distribución de humedad, son prácticamente homogéneas, en el plano horizontal. Cuando el aire permanece estático tiende a adquirir las características de la superficie sobre la cual está en contacto. Por ejemplo, el aire que está estático por varios días o semanas al norte del Canadá durante el invierno se volverá más frío y con bajo contenido de humedad por la poca evaporación. En cambio una masa de aire sobre el Golfo de México adquirirá un alto grado de humedad debido a que se encuentra sobre el océano y la disponibilidad de humedad en la superficie es mayor. Cuando las masas de aire comienzan a moverse, tienden a mantener sus características originales.

Los Frentes.- Se forman cuando, masas de aire de diferentes características se encuentran, el tiempo asociado con el cuerpo principal de una masa de aire, no del frente, depende de la diferencia de temperatura entre el aire y la superficie subyacente. Una masa de aire fría absorbe calor y humedad desde abajo, y tiende a elevarse hasta los niveles más altos. Típicamente, el tiempo asociado con una masa de aire frío incluye buena visibilidad, vientos turbulentos en ráfagas. nubes cúmulo-formes, lluvias y muchas veces tormentas. En cambio una masa de aire caliente pierde calor al ceder a la superficie en contacto y en consecuencia el aire más frío se encuentra en los estratos más bajos. No existe la tendencia del aire a elevarse o mezclarse; el tiempo asociado consiste de nubes tipo franjas, niebla, llovizna, baja visibilidad y calma pues los vientos son relativamente estables.

7.7 CENTROS DE ALTA PRESION

Las áreas de alta presión son comúnmente llamadas Altas o Anticiclónicas.

En el hemisferio norte los vientos alrededor de una Alta soplan en sentido horario, los vientos son débiles en el centro de una Alta pero incrementan hacia fuera de esta. En general una Alta es una región de buen tiempo excepto a lo largo del Imite donde hay contactos con una masa de aire de diferentes características, es decir un frente. En los mapas se representan por una área de forma alargada, casi como una herradura y en el centro de ésta se coloca la letra A (H en inglés). La circulación del aire tiene un componente hacia afuera y presenta movimientos horizontales divergentes en superficie.

7.8 CENTROS DE BAJA PRESIÓN

Un centro de baja presión es un área donde ocurre una depresión barométrica. El centro de baja esta delimitado por una serie de isóbaras casi circulares. A un centro de baja se denomina también “ciclón”. La circulación del aire en un centro de baja en la superficie es un sentido contra horario en el hemisferio norte. La circulación horizontal del aire en superficie es convergente.

Como el comportamiento meteorológico de la atmósfera es diferente en la región tropical del producido en latitudes medias o extratropicales, se consideran dos tipos diferentes de bajas presiones; los ciclones extratropicales (Frentes) y los Ciclones Tropicales (Huracanes).

7.9 CICLONES EXTRA-TROPICALES

Para poder tener una visión más clara del tiempo y estado del mar en una Baja, o ciclón extra-tropical, asumamos que nuestro buque está localizado en un punto a 600 millas al noreste de la Baja (HN), que se está moviendo hacia el noreste. La primera indicación que se aproxima la tormenta, es un descenso del barómetro que cae rápidamente a medida que pasa el frente caliente. Además de este descenso de la presión aparece generalmente nubes tipo Cirrus, y luego en pocas horas aparecen los Cirruscúmulos. Si el aire que está circulando es inestable o turbulento, aparecen los Cirruscúmulos unidos a los cirrusestratus, formando lo que se conoce como "Cielo Aborregado", a menudo mencionado en los reportes de veleros. Los vientos vienen del Sur y van en aumento.

Las olas comienzan a crecer en altura a medida que el viento aumenta y están superpuestas a una onda de retracción (SWEL) del suroeste y que se originan en el centro de la baja. Cuando el frente cálido esta a 300 millas, predominan en el cielo nubes alto estratus muchas veces mezcladas con altocúmulo. Muchas veces puede comenzar a caer lluvia o nieve.

El viento y las olas continúan creciendo con el viento del sureste. Cuando la lluvia comienza las condiciones se deterioran, la lluvia o nieve se hace más fuerte, las nubes más delgadas y bajas (transformándose en nimbostratus y muchas veces en estratocúmulos). A menudo hay estratus bajos o niebla, cuando la lluvia ha saturado el aire frío interior del frente y pueden haber nubes cúmulosnimbos sobre el frente. El viento y las olas continúan en aumento, acercándose a velocidades de 45 nudos y olas de 25 a 35 pies y muchas veces más altas.

A medida que el frente frío se aproxima, los vientos del sur se incrementan y nubes altas tipo cúmulo-formes oscurecen el horizonte de oeste (W) a noroeste (NW). Cuando el frente frío llega se presentan fuertes y densas lluvias y truenos con relámpagos, fuertes ráfagas de viento y una mar confusa que cambia violentamente de una dirección sur-suroeste a una dirección entre oeste y norte el barómetro se eleva rápidamente, la temperatura cae bruscamente.

Generalmente hay un rápido despeje del cielo, en la vecindad posterior del frente frío, o también cúmulos o estratocúmulos pueden delatarse por largo tiempo si la relación Humedad- estabilidad es correcta. Las olas vienen del noroeste (NW) y aumentan rápidamente en altura, a veces sobre los 35 pies en seis horas. El mar luego se va calmando gradualmente tomando a veces dos días para pasar a olas de 10 pies.

7.10 GARGANTA O LINEA DE GARGANTA

Una garganta es un área alargada de baja presión con isóbaras en forma de U o V. La circulación del viento a través de la garganta es similar a la que ocurre con los frentes asociados con una baja. Como el aire sopla suavemente a través de las isóbaras y tiende a subir, da como resultado mal tiempo. Cuando las isóbaras están muy juntas y forman una V, se debe esperar que soplen los vientos más fuertes.

7.11 FRENTES

Son masas de aire adyacentes con cualidades de temperatura y humedad diferentes y son mezcladas. El aire frío es más pesado que el caliente por lo que cuando dos masas se encuentran el aire caliente tiende a subir por el aire frío. La superficie frontal es el límite inclinado entre los dos tipos de aire. En un mapa de tiempo, el frente aparece como una línea con los vientos soplando de diferentes direcciones.

Frente Caliente

Frente Caliente se denomina cuando el aire caliente desplaza al aire frío en la superficie. La pendiente promedio de un frente caliente es de 1 milla vertical, por 100 en horizontal, pero puede llegar a ser de 1 a 300. Nubes tipo Cirrus, cirrostratus, altostratus

Esta secuencia en nubes unido a vientos del sureste a sur en dirección y con una caída del manómetro, da una indicación clara de que un frente cálido se aproxima.

Frente Frío

Se denomina Frente Frío cuando el aire desplaza al aire caliente. La pendiente en este frente es mucho más pronunciada que en el Frente Caliente. La pendiente en el frente caliente es una milla vertical a 50 hasta 150 en horizontal. La pendiente de 1 a 50 es la más común. El Frente Frío viene asociado a nubes tipo stratuscúmulus o cúmulusnimbus. Frente Estacionario

Cuando ninguna de las masas de aire a lo largo de los lados de un frente frío o caliente se desplazan, se dice que hay un frente estacionario.

Generalmente el tiempo y las nubes de un frente estacionario es muy similar al de un frente caliente. Si no existe aire caliente desplazándose sobre aire frío es muy insignificante la variación del tiempo.

Frente Ocluso

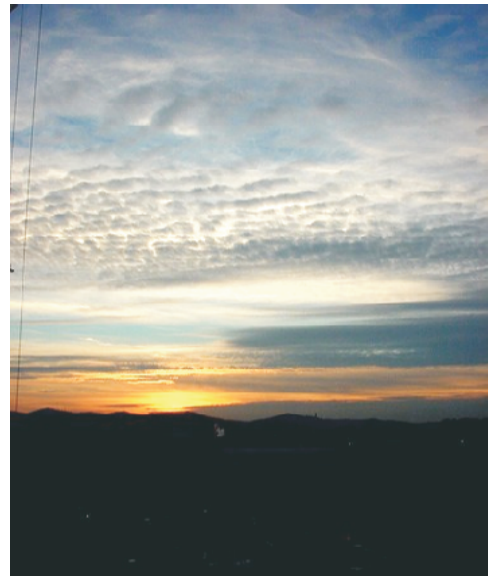
Durante el ciclo de vida de un ciclón, un frente frío generalmente se transforma en frente caliente. El aire caliente entre los frentes es comprimido y forzado a subir. El tipo de frente que permanece en la superficie depende de cual aire es más frío. La secuencia del tiempo y nubosidad a lo largo de un frente ocluso es similar al del frente caliente como veremos en la Sección sobre Ciclones Tropicales.

7.12 PRONÓSTICO DEL TIEMPO

Un buque realizando sus propias observaciones, en un mapa de tiempo utilizando las reglas básicas de predicción, puede realizar su pronóstico del tiempo aunque no tuviera un moderno equipo meteorológico a la mano.

7.12.1. REGLA DE PERSISTENCIA.

Esta regla se basa en realizar extrapolaciones para el futuro de la razón de movimientos y cambio de intensidad de los sistemas de presión que hayan ocurrido en el pasado. Esta regla es más o menos confiable para unas 6 horas, con una gradual pérdida de confiabilidad para mayor tiempo.



7.12.2. LA RAZÓN DE CAÍDA O INTENSIDAD

Generalmente aumenta con el estrechamiento del sector caliente (el frente frío se aproxima al frente caliente) y decrece cuando el proceso de oclusión comienza. Mientras mas rápido caiga la presión mayor será la intensidad de viento, si la caída de la presión es lenta el viento será suave y moderado.

7.12.3. CAÍDA ESPERADA

Cuando una baja tiene un sector caliente bien grande "Abierto" una caída o intensificación se espera.

7.12.4. MOVIMIENTO PARALELO DEL CENTRO DE BAJA

Los centros de bajas con un sector caliente tienden a moverse en una dirección paralela a las isóbaras del sector caliente con una velocidad promedio de un 80% de la velocidad de los vientos del sector caliente.

7.12.5. MOVIMIENTO DE CRESTA DE BAJA PRESIÓN.

Las gargantas de baja presión tienden a moverse a la anterior cresta de alta presión en 24 horas

7.12.6. MOVIMIENTO DE UN SISTEMA DE BAJA

Cuando una baja ha iniciado una oclusión se mueve más despacio; cuando se ha producido una gran oclusión de baja se moverá más despacio e irregularmente.

7.12.7. MOVIMIENTO DE UN SISTEMA DE BAJA 2

Una baja grande sin frentes asociados tiende a moverse en dirección de los vientos más fuertes.

7.12.8. MOVIMIENTO DE UN SISTEMA DE BAJA 3

Una baja tiende a moverse a lo largo de una alta en dirección del flujo del aire alrededor de los límites de la alta.

7.12.9. MOVIMIENTO DE UN SISTEMA DE BAJA 4

Las depresiones frontales tienen la tendencia a originarse en seguidilla, cada baja seguirá aproximadamente la trayectoria de su predecesora pero con la tendencia a desplazarse hacia las latitudes bajas.

7.12.10. LOS FRENTE OCLUSOS

Los frentes oclusos tienden a debilitarse o incrementar sobre superficies relativamente frías.

7.12.11. MOVIMIENTO DE LAS CRESTAS DE ALTA PRESIÓN

Las crestas de alta presión situadas entre bajas tienden a moverse en la misma dirección que las bajas.

7.12.12. DETERMINACIÓN DE LAS VELOCIDADES DE LOS FRENTE

Las velocidades de los frentes se determinan por medio de las componentes del viento perpendicular al frente.

7.12.13. DETERMINACIÓN DE LAS VELOCIDADES DE LOS FRENTE 2

Un frente paralelo a una isobara se mueve lentamente o es estacionario.

7.12.14. LLUVIA EN LOS FRENTE.

La precipitación frontal aumenta en intensidad a medida que el viento sopla a través del frente en ráfaga.

7.12.15. EL TIEMPO ATMOSFÉRICO EN GENERAL.

El tiempo atmosférico en frentes fríos en latitudes subtropicales, muestran mayor actividad que los frentes calientes. Esta condición es inversa en latitudes polares.

Las reglas de predicción se pueden completar con guías de carácter general para interpretar las observaciones locales. Lo más importante es considerar junto todos los datos disponibles antes que aislados unos pocos solamente. La progresiva aparición de las nubes, las ráfagas de viento y la variación de la temperatura y presión en intervalos de tiempo son el mejor indicio para analizar el tiempo.

7.13 BARÓMETROS

El barómetro es el instrumento más útil para obtener información del tiempo, pero su uso debe estar relacionado a otra información. La alta de un barómetro (sobre los 1013 Mb) está asociada con tiempo claro, bueno y la baja del barómetro (1005 Mb) con tiempo malo, la razón de cambio barométrico y la cantidad de desvío tomando en cuenta la normal estacional (disponible en las pilot charts) son más importantes que cualquier lectura individual. Existen también cambios diurnos, escasamente apreciables en las zonas templadas, pero en las zonas tropicales tienen variaciones de hasta 15 milibares, que deben ser tomadas en cuenta. La presión máxima en un día ocurre generalmente a las 10:00 y 22:00 horas y la mínima a las 04:00 y 16:00.

7.14 ISOBARAS

Las isóbaras son líneas trazadas en un mapa de tiempo y unen puntos de igual presión. A bordo de un buque es aconsejable trazarlas con intervalos de 3 a 4 milibares. El patrón isobárico indica las áreas de alta y baja presión, líneas de discontinuidad entre sistemas de presión y el campo de acción de los vientos. El viento tiende a fluir desde una zona de alta presión a otra de baja presión, pero en el hemisferio norte la rotación de la tierra hace que lo defleque hacia la derecha (En el hemisferio sur al contrario) así que tiende a correr paralelo a las isóbaras. Sobre la tierra. La fricción disminuye el efecto de rotación de la tierra esto produce que mientras en el mar el viento cruza las isóbaras entre 10° - 20° en la tierra su inclinación sea entre 30°-50°. A mayor velocidad de viento mayor ángulo.

7.15 LEY DE BUYS BALLOT'S O LEY DEL VIENTO BERICO

Cuando un observador está en el hemisferio norte dando la cara al viento, el centro de baja presión está a su derecha y ligeramente atrás del observador, el Centro de la alta presión esta a la izquierda o ligeramente adelante del observador.

7.16 PROVERBIOS Y COLOR DEL CIELO

1.Red sky at night, sailor's delight Cielo nocturno rojo, marineros de regozo. (Probablemente Tiempo bueno)

2.Red sky morning, sailor's take warning. Cielo rojo mañanero, marineros advertidos. (Probablemente tiempo inestable en la tarde)

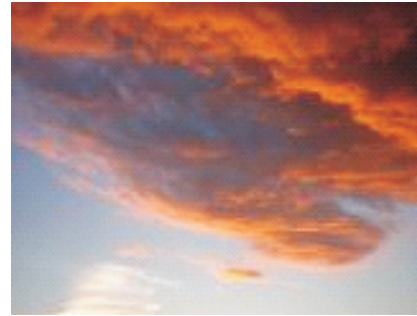
3.Mare's tales and mackerel scales make tall ships carry low sails. Colas de caballo y cielos aborregados Bajos y frentes cálidos están pasando frecuentemente, precedidos de cirros y cirros cúmulos (Buques arriar sus velas.)

4.Brighth yellow sunset. Sol brillante al ocaso. (A menudo anuncia vientos fuertes)

5.Green sky. Cielo verde. (Indica que una depresión o baja se aproxima de W o N)

6.Low down Baja al amanecer. (Si tenemos una baja al orto esto indica buen tiempo y vientos flacos. una alta al amanecer con un banco de nubes bajas pueden predecir viento)

7.Clouds against the wind first rise after very low. indicates a stronger blow. Nubes contra el viento primero subiendo después de una muy baja, ráfagas fuertes presagian a menudo anuncia vientos fuertes. (Posible lluvia.)



7.17 CICLONES TROPICALES

Los ciclones tropicales se llaman huracanes en el Atlántico, tifones en el Pacífico y tienen variados nombres en otras regiones del globo. Su sentido de rotación en el hemisferio norte es contra horario y horario en el hemisferio sur. De todas maneras los ciclones tropicales tienen en común su formación, modo de funcionar y sus cualidades destructivas. Para el hemisferio sur sus direcciones son contrarias.

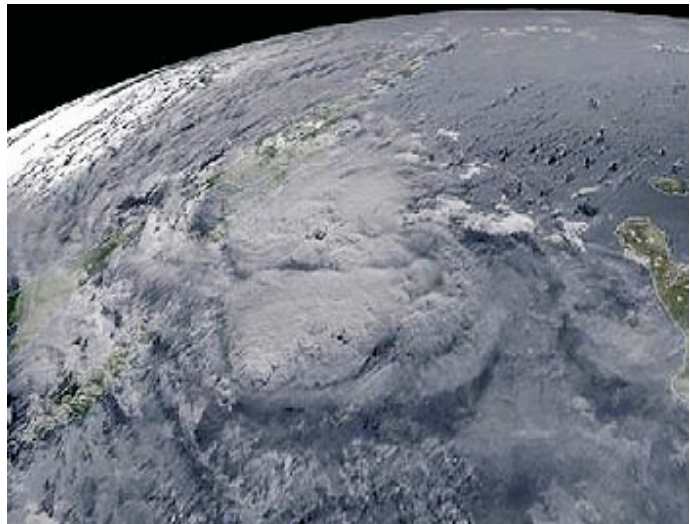
7.18 SEÑALES DE UN HURACÁN

La primera señal de un huracán distante es un mar de refracción (swell) bastante fuerte con una característica bien marcada en periodos de 15 a 30 segundos. Este tipo de mar generado desde olas de viento cercanas al centro del huracán, viaja entre 30 a 40 nudos más rápidas que el centro de la tormenta. La siguiente señal es la presencia de numerosas cumulusnimbus (nubes de tormenta) en bandas activas.

Estas nubes se encuentran varios cientos de millas adelante de la tormenta y un día después que ésta haya pasado, habrá un cielo brillante y con una temperatura sobre la normal. Luego el barómetro comienza a caer y el viento puede llegar desde una dirección inusual. El siguiente día llegarán nubes altas tipo Cirrus que parecerán converger en el centro de la tormenta luego aparecerán finos cirroestratos que a menudo producirán halo alrededor del sol y luna y un rojo brillante al momento del orto y ocaso del sol. Nubes medias tipo altostratos. Generalmente mezcladas con altocúmulos serán las próximas en aparecer. Luego vienen los cúmulos congestus, con densas lluvias. El barómetro cae más rápidamente, el viento incrementa y finalmente el centro de la tormenta se aproxima al frente tenemos una muralla negra de nubes. Particularmente en conjunción con cualquiera de las señales arriba mencionadas una caída del barómetro, el cual excede 0.1" (3,4 mb) en 24 horas, sin contar la fluctuación diurna normal es un indicador que una tormenta tropical se está desarrollando en el frente. Valores de presión bajo lo normal 1008 hpa o más bajas también indican el desarrollo o formación de una tormenta.

7.19 EVADIENDO UN HURACÁN

Determine la marcación, distancia y el track de la tormenta con los avisos oficiales recibidos, o de sus propios cálculos si no dispone de avisos. Planifique primero en que dirección está el semicírculo peligroso que es la mitad derecha del círculo a lo largo de la trayectoria de la tormenta. En este punto, añada la velocidad de



desplazamiento de la tormenta la de los vientos existentes. En el otro lado de la tormenta la velocidad de esta se resta.

Determine el semicírculo en el que se encuentra,

1. Si el viento rota gradualmente (sentido horario) Ud. está en el semicírculo peligroso.
2. Si el viento gradualmente gira hacia atrás (sentido contrario) Ud. está en el semicírculo navegable.
3. Si el viento mantiene estable su dirección el incremento en fuerza y el barómetro baja, usted está en o cerca al track de la tormenta, a proa de ella.

Utilice el radar para traquear la tormenta, su ojo es un excelente blanco en la pantalla del radar.

No trate de atravesarse a la trayectoria de la tormenta o como se dice cruzar la T; por lo general trae graves problemas.

La principal dificultad aparece enfrente de las olas refractadas (swell) del huracán, que aumenta rápidamente de tamaño con la aproximación del centro. Este swell disminuye la velocidad de su buque en varios nudos mientras el huracán se mantiene sobre su propio destino o aumenta su velocidad.

Si dispone de cartas de temperatura superficial del mar y su plan de maniobra le permite evadir áreas de agua cálida, hágalo. Si la tormenta se está moviendo a velocidades altas como 16 nudos o más, las aguas calientes no tienen influencia.

Si se encuentra directamente a proa del centro de la tormenta reciba el viento por la aleta de estribor (160° relativo) y haga la mejor velocidad sobre este rumbo. Esto le permitirá alejarse del centro lo más rápido posible y colocarse en el semicírculo navegable de la tormenta.

Si Ud. está en el semicírculo navegable tome el viento por la aleta de estribor (130° relativo) y haga la mejor velocidad.

Si está en el semicírculo peligroso tome el viento por la amura de estribor (45° relativo) y haga la mejor velocidad.

Si es necesario ponga proa al mar. Existe una teoría que dice que buques cogidos en un ciclón tropical paran completamente sus máquinas y derivan con la tormenta. Esto parece que funciona sólo con cierto tipo de buques pero con buques de guerra o con bastante carga podría ser un gran peligro a no ser que esté dentro del ojo del huracán donde el mar viene de todas las direcciones. En la proximidad a tierra, Línea de costa, o islas debe realizar un cuidadoso cálculo de la maniobra. Un rumbo evasivo que lo lleve muy cerca de la costa es peligroso, particularmente si está en el sector de la tormenta con vientos que soplan hacia tierra.

7.20 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS HURACANES

PRECAUCION: La velocidad y dirección promedios dadas a continuación no pueden ser consideradas como reglas generales para un huracán en particular. Una tormenta puede pararse, incrementar su velocidad, disminuir su velocidad o cambiar de dirección en cualquier momento. Utilice todos los recursos para mantenerse continuamente

Informando de la actividad de cualquier tormenta

Vientos típicos:

50 a 100 millas del ojo, vientos de 64 nudos o mas

200 a 300 millas del ojo, vientos de 24 nudos o mas

Dentro de la tormenta:

10 a 35 millas de diámetro, mar confuso 12 nudos o menos

Los vientos se inclinan hacia el ojo en dirección de 20° - 30° de las isóbaras, pero tienden a fluir paralelos a ellas en la pared del ojo. Ráfagas de 30% al 50% sobre la velocidad establecida se puede esperar en cualquier momento.

Velocidad de avance de la tormenta:

Al Sur de la latitud 30° N la velocidad de avance de un ciclón tropical es generalmente de 12 a 16 nudos.

Al norte de la latitud 30° N la velocidad es de 17a 30 nudos.

Dirección de avance de la tormenta:

Al Sur del paralelo 30° N el promedio de movimiento de la tormenta es hacia el Oeste o noroeste.

Al norte del paralelo 30° N la dirección de un ciclón tropical es hacia el norte o el noroeste.

Olas Asociadas

Las olas que vienen asociadas a un huracán pueden ir de 30 a 50 pies o más.

Características de las Olas

La altura de las olas en función del tiempo en que el viento ha permanecido soplando, la longitud del área sin obstrucciones, en el cual se están generando las olas y de la fuerza del viento. Escala y estados del viento y el mar (beaufort).

INFORMATIVO

Las adiciones o enmiendas que se consideren necesarias, posterior a la publicación se las debe anotar en la hoja para registro de correcciones incluida al final de este volumen. A continuación del apéndice contiene una lista de publicaciones para consulta. Se solicita que todas las sugerencias tendientes a mejorar este documento, se los envíe a la siguiente dirección:

INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA
Casilla 5940
Guayaquil Ecuador
E-mail: Inocar@inocar.mil.ec

