

Capítulo N° 5

"SITUACIÓN Y TRABAJO EN LA CARTA DE NAVEGACIÓN"

A.- SITUACIÓN EN LA CARTA

La proyección Mercator se explica en otra parte del curso, En este capítulo se analizará los aspectos prácticos del empleo de la carta de navegación, materia que es fundamental para conducir una nave con seguridad.

1.- La carta de navegación

Las cartas más utilizadas en navegación vienen graduadas en grados sexagesimales, minutos y décimas de minuto, dibujados en todo el recuadro del contorno.

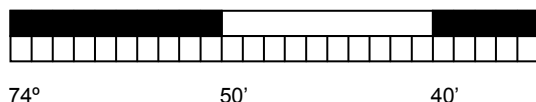


Fig. N° 1 ("Ejemplo de graduaciones de longitud")

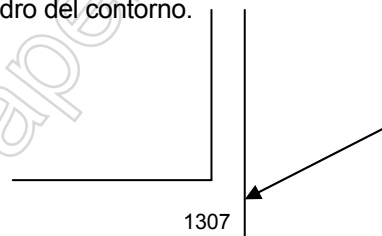


Fig. N° 2 ("N° carta")

Otras vienen de minuto en minuto (Fig N° 1), excepto en las de escalas superiores a 1:250.000, que vienen de cinco en cinco minutos.

Las cartas tienen un número que las identifica (Fig N° 2) y en una parte de la misma viene el título con una serie de indicaciones importantes. (Fig N° 3)

CHILE
CANAL BEAGLE
(DE CANAL BEAGLE A PTO. WILLIAMS)
Por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile)
SONDAS Y ALTURAS EN METROS.
Escala 1:80.000
En Latitud media 54°55'30"S

Fig. N° 3 ("Carátula carta Canal Beagle")

Es necesario estar familiarizado con los símbolos y abreviaturas que se contemplan en las cartas. Para su interpretación se tiene la **Carta N° 1 "Símbolos convencionales y abreviaturas"**, editada por el S.H.O.A., de la cual se reproducen algunas de ellas al final de estos apuntes de Navegación Costera.

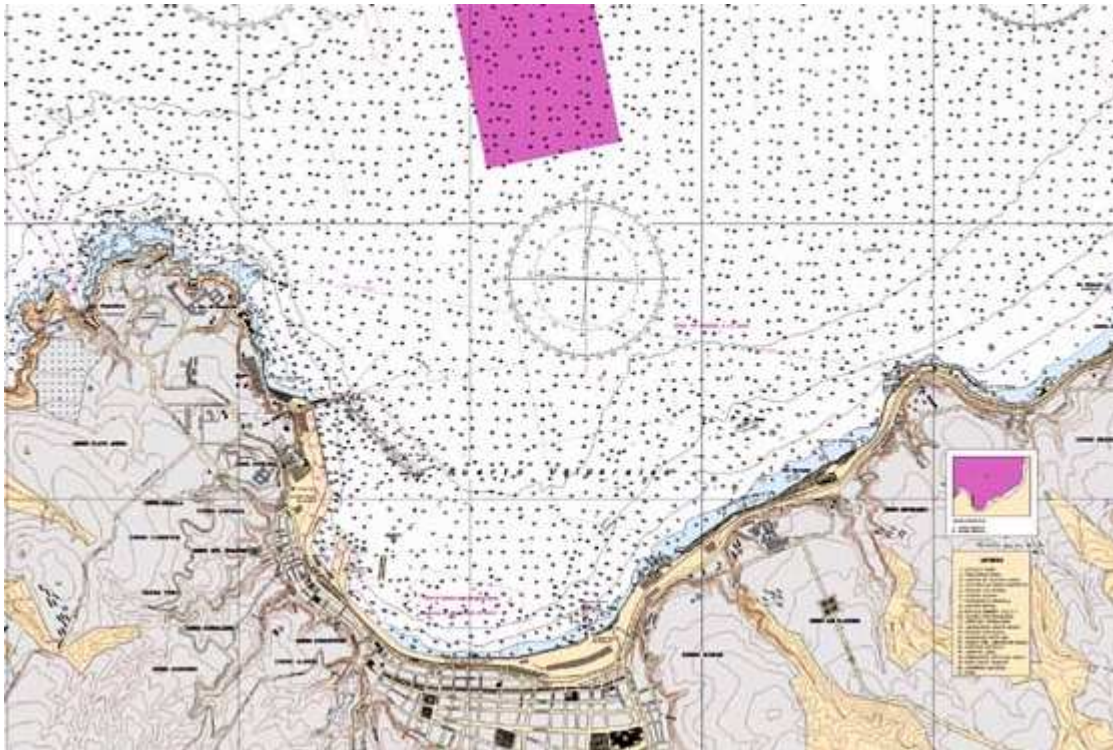


Fig. N° 4 ("Reproducción de la Carta SHOA N° 5111 (Bahía de Valparaíso) ")

2.- Material necesario para trabajar en las cartas

- Un compás de dibujo y un compás de punta seca, debiendo ser lo suficientemente largos para que tengan una apertura razonable. Los de dibujo se emplean más bien para el trazado de arcos de distancia mientras que los de puntas se utilizan para medir y trasladar distancias.
- Paralela graduada para transportar rectas y medir ángulos.
- Lápiz grafito blando y con punta.
- Goma de borrar.
- Lápices blandos de colores (rojo, verde y azul)

3.- Situación

Una situación en una carta está dada por la **latitud** (medida en las escalas laterales) y por la **longitud** (medida en las escalas superior o inferior). Una vez medidas, tenemos que verificar si es N (Norte) o es S (Sur) para las latitudes, o si es E (Este) o W (Weste) para las longitudes.

Recordemos, las latitudes son Norte cuando la numeración va creciendo hacia arriba, y Sur cuando crecen al contrario. En cuanto a las longitudes, son Este cuando la numeración va aumentando hacia la derecha, y Weste cuando lo hacen hacia la izquierda. (Fig N° 5)

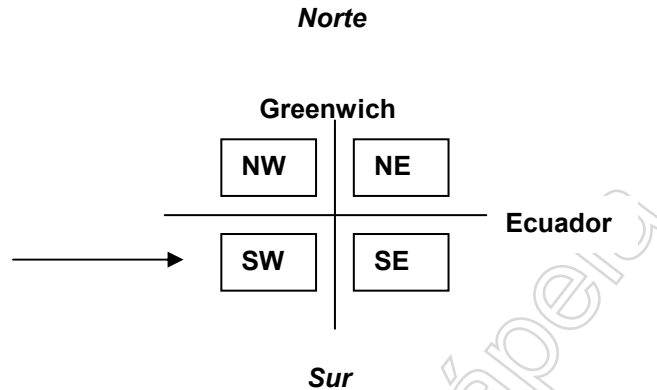


Fig N° 5 ("Signos de Latitud y longitud")

En la carta (ficticia en Fig. N° 8) que se va a utilizar para resolver la mayoría de los problemas, siempre serán latitudes Sur y longitudes Weste.

Las profundidades de las cartas de navegación están expresadas en metros, reducidas al **"Nivel de Reducción de Sondas"**, tema que será tratado en el capítulo "Mareas y corrientes". Normalmente el número o cifra va unido a una abreviatura que expresa la naturaleza del fondo o calidad del mismo, por ejemplo:

A = Arena, F= Fango, P= Piedra, Cc = Conchuela, Co = Cascajo, etc.

En las cartas modernas los veriles se indican con líneas y colores. El veril de los 30 mts está de azul claro, y a partir de los 10 mts están en azul intenso.

No se debe olvidar que las cartas están sujetas a correcciones. Cuando una corrección es muy notable, el SHOA saca una nueva edición, pero cuando las correcciones son pequeñas, aparecen en los Boletines de Avisos a los Navegantes que se edita mensualmente, correcciones que deben ser efectuadas lo más cuidadosamente posible, indicando en la parte baja el **número y la fecha** de la corrección.

Para hallar la latitud y longitud de un punto situado en la carta, se puede recurrir a un compás, a las reglas paralelas o a un transportador triangular. La lectura que da la proyección a cualquiera de los dos lados de la carta es la Latitud, y la proyección sobre el lado superior o inferior es la Longitud.

Para situar un punto de coordenadas conocidas en la carta, hay que marcar o señalar dichas coordenadas en las dos escalas de la misma, en la lateral o de las latitudes y en la horizontal o de las longitudes. Una vez señaladas, se traza una línea paralela a los paralelos de latitud y una vertical paralela a los meridianos. El corte de las dos líneas señala el punto situado, como se muestra en la Fig. N° 7.

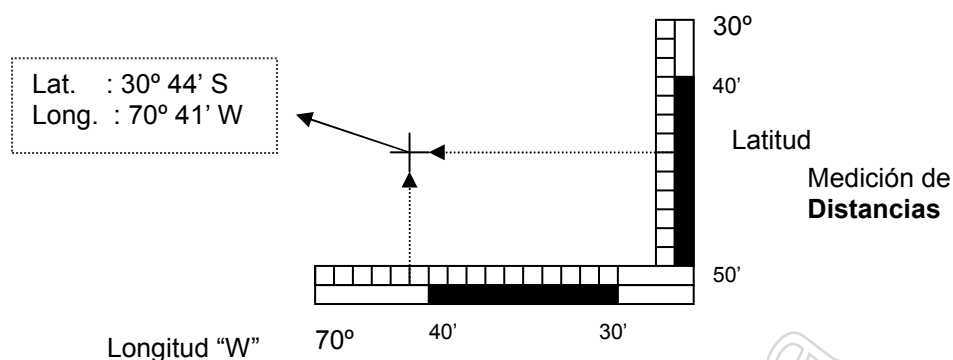


Fig. N° 7 (“Determinación de latitud y longitud de un lugar”)

Ej. N° 1: Encuentre las coordenadas de:

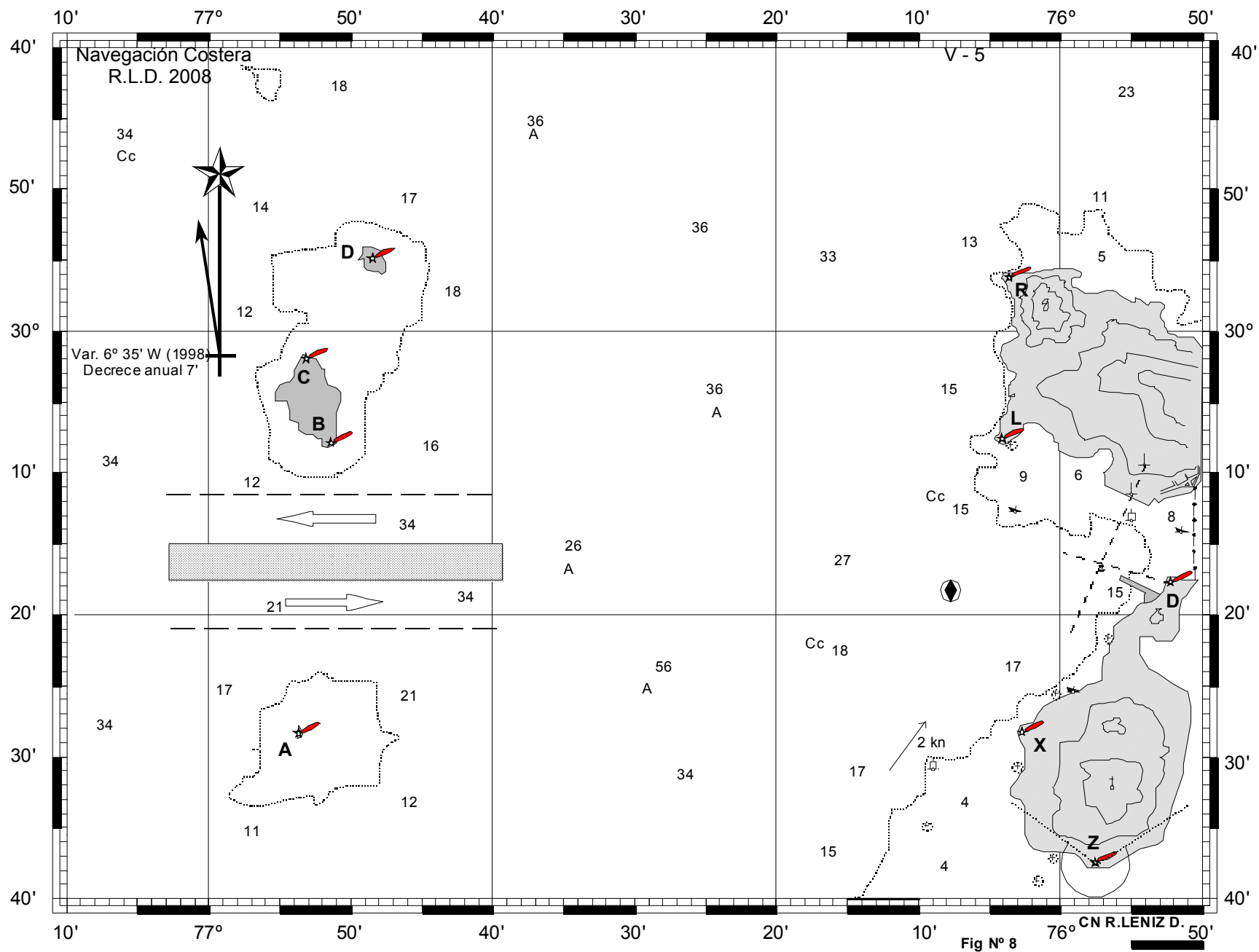
	Latitud	Longitud
Faro “A”		
Faro “R”		
Faro “X”		

4.- Trazado de rumbo y distancias

Como ya se ha indicado en el capítulo anterior, las **distancias** en la mar se miden en millas náuticas. La milla náutica equivale a la longitud de 1 minuto de arco de meridiano terrestre. Por convenio se tiene establecido que la milla náutica equivale a 1.852 m. Las distancias en millas se **miden en las escalas marginales** de la carta (nunca en los marcos superior o inferior). Fig N° 8.

Para trazar, desde un punto, un rumbo y una distancia, se toma el transportador o paralela y, desde el punto prefijado, se traza una línea en la dirección y sentido que indica el número o cifra del rumbo.

Después, con el compás de puntas, se toma la distancia en la escala lateral a la misma altura que tenemos el trazo. La distancia medida con el compás representando el número de millas se transporta para colocarla sobre la línea de rumbo o derrota que se había trazado. La distancia medida se colocará en el sentido del rumbo.



Para hallar el **rumbo y la distancia** entre dos puntos de la carta se unen con una línea recta, que representa la derrota entre ambos. El ángulo que forma esta línea o derrota con el meridiano es el rumbo verdadero.

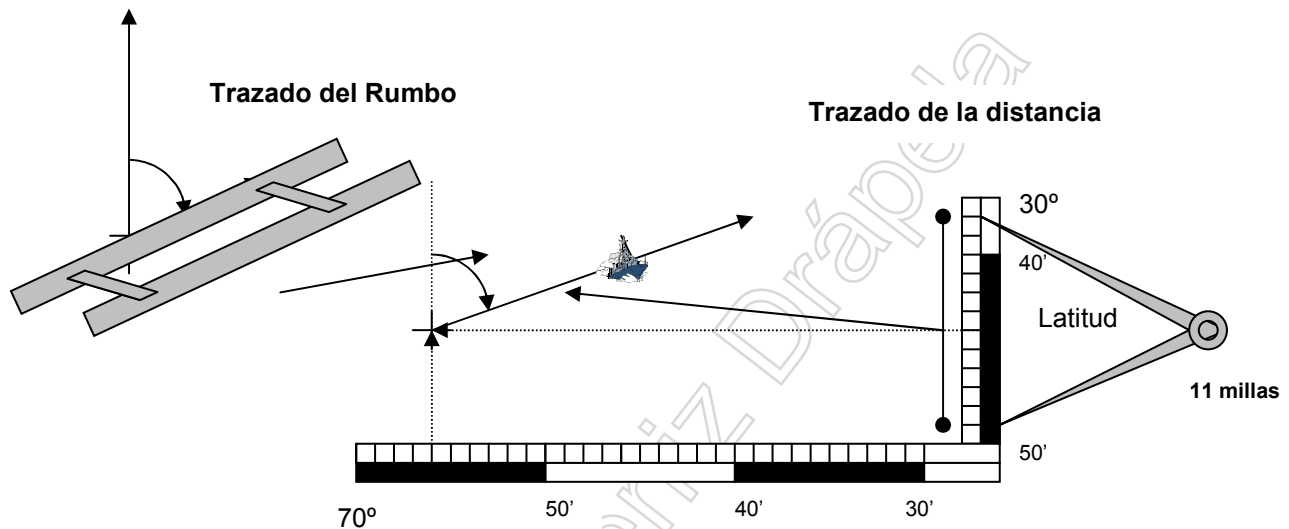


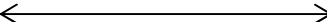
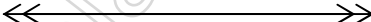
Fig N° 9 ("Trazado del rumbo y distancia en la carta")

Para hallar la **distancia**, se mide ésta con el compás desde un punto al otro, mediante la escala lateral de las latitudes, siempre a la misma altura del trazado, donde se mide la cantidad de minutos que abarca la distancia. Este número de minutos representa el número de millas.

En el **supuesto de que la distancia entre dos puntos fuera muy larga**, se toma (siempre en la escala lateral o de las latitudes) una cantidad de millas fija, con la cual, llevada varias veces, se mide la distancia total entre los dos puntos, de forma que habrá un número exacto y una parte no exacta, que habrá que medir también, sumándolo todo para tener la distancia total.

B.- SIMBOLOGÍA DE LA POSICIÓN

1.- Líneas de posición

Líneas de posición	Directa	Transportada
Visual		
Astronómica		
Radar		

2.- Posiciones

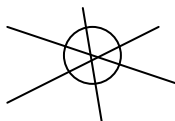
Posición obtenida por ángulos horizontales en forma visual o astronómica.	 H: 09:35 C: 23.6
Posición obtenida por radar	 H: 13:56 C: 98.6
Posición obtenida por medio electrónico o por satélite	(G.P.S.)  H: 23:45 C: 76.9
Posición estimada	 H: 12:00 C: 00.2
Posición obtenida por sonar o posición probable	 H: 12:30 C: 98.2

Fig N° 10 ("Simbología utilizada para indicar posición")

C.- SITUACIÓN PRÁCTICA

1.- Prácticas sobre la carta

Ej. Nº 2 Expresar la latitud y longitud de los puntos indicados en la carta adjunta.

Faro	Latitud	Longitud
"A"		
"B"		
"C"		
"D"		
"R"		

Ej. Nº 3 Calcular la dirección y la distancia entre los siguientes puntos

Puntos de > a	Dirección	Distancia
"A" a "B"		
"B" a "C"		
"C" a "D"		
"R" a "L"		
"L" a "D"		

Ej. Nº 4 Determinar la demarcación y distancia al faro "A" desde los siguientes puntos.

Puntos	Demarcación	Distancia
"A"		
"B"		
"C"		
"D"		
"R"		

2.- Situación por una demarcación y distancia

Para situarse con una demarcación y una distancia a un punto conocido de la costa se hará de la siguiente forma:

- Se traza la línea de la demarcación desde el punto en la carta (punto visualizado).
- Se mide la distancia en la escala de las latitudes.
- Con la distancia medida como radio, y haciendo centro en el punto marcado, se corta la línea de la demarcación.

El corte del arco de distancias con la demarcación es la situación del buque en el momento de la observación.

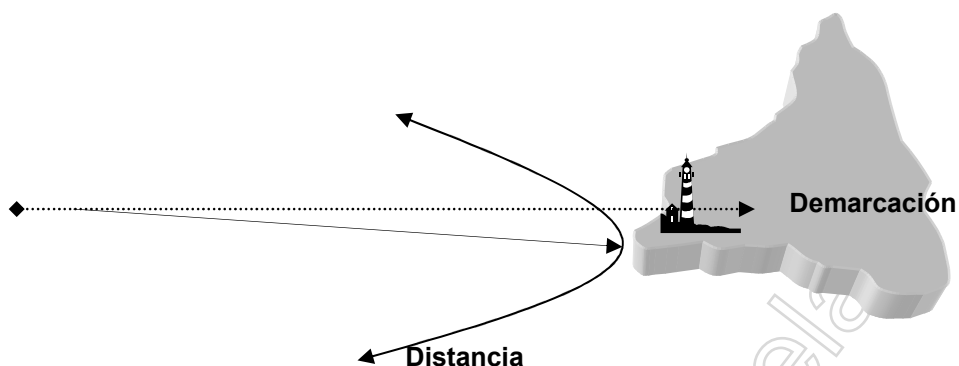


Fig. N° 11 ("Demarcación y distancia a un lugar")

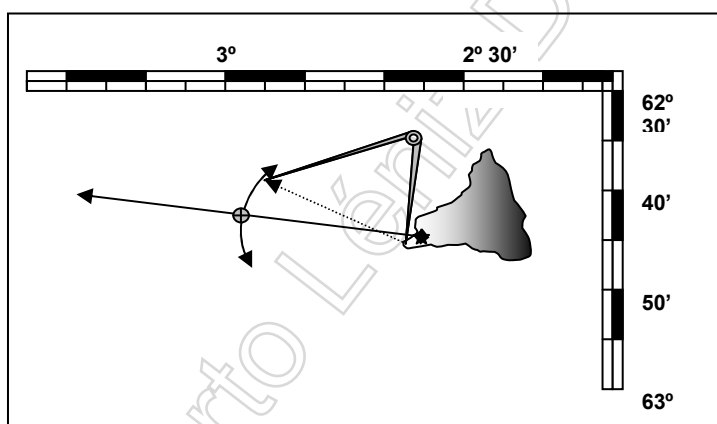


Fig N° 12 ("Trabajo de carta")

Ej. N° 5 En la Fig. N° 12, el punto está calculado en base a una **demarcación** (faro) y a una **distancia** (costa más cercana al faro). Determinar el valor aproximado de la demarcación, el valor de la distancia en millas y la latitud y longitud aproximadas de dicho punto.

Desde el Punto al Faro		Del Punto	
Distancia (costa)	Demarcación (faro)	Latitud	Longitud

3.- Situación con distancias a dos puntos de la costa

Se trata de medir la distancia de cada punto, y con ella como radio trazar un arco de distancias haciendo centro en el punto referencia. Al trazar las dos circunferencias, cada una con su distancia respectiva, se cortarán en un punto que será la situación del buque.

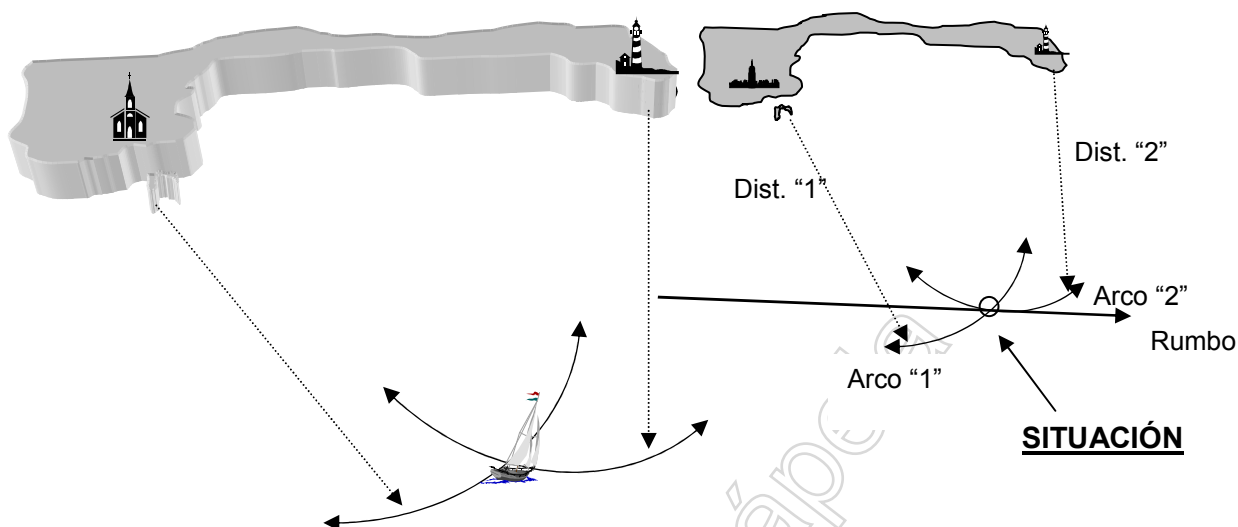


Fig. N° 13 ("Posición por dos distancias a costa")

Fig. N° 14 ("Trabajo de carta")

Al trazar los dos arcos de distancias (que corresponde al lugar geométrico equidistante del centro del arco) habrá **dos cortes**. Si uno queda en tierra y el otro en la mar, no hay duda en cuanto a la posición. Si los dos cortes cayeran en el agua (ocurre cuando una distancia se toma a una costa y la otra a la opuesta en un estrecho), uno de ellos será el correcto en función a la distancia recorrida en la navegación - **estima** - o de la dirección de la visuales a la costa. Ver figuras N° 13 y 14.

Para evitar lo anterior se utilizarán tres arcos, a tres puntos diferentes de costa. Este tema será tratado más adelante

Ej. N° 6 En la carta, encontrar la latitud y longitud de un punto observado que se encuentra al 317° y 15,3 millas del faro "R" a las 14:30 C: 12.3

Latitud	
Longitud	
Símbolo empleado	

Ej. N° 7: Desde el punto anterior, determinar las demarcaciones verdaderas que se ven los faros "D" y "L".

Demarcación al Faro "D"	Demarcación al Faro "L"

Problemas con demarcaciones y distancias a la costa

- Ej. N° 8 Navegando se toma una demarcación verdadera al faro "B" al 273° y con el radar una distancia a costa más cercana al mismo faro de 15,3 millas. Hallar la situación.

Latitud	
Longitud	

- Ej. N° 9 Ud navega en un embarcación con $R_c = 261^\circ$, con el desvío de la Tabal de apoyo y $V_{mg} = 5^\circ$ E., se toma una demarcación relativa al faro "B" = 120° por estribor con distancia al mismo de 6 millas. ¿Cuál es la posición de la nave?

Latitud	
Longitud	

- Ej. N° 10 ¿Cuál es la posición, si tomando una demarcación con el compás al 242° (faro "D") con una distancia al punto más cercano a 16,5 millas y conociendo el Desvío = $+3,5$ y la $V_{mg} = 10,4$ W. ¿Qué sonda hay en ese punto y cuál es la naturaleza del fondo?

Latitud	
Longitud	
Sonda carta	
Naturaleza del fondo	

- Ej. N° 11 Navegando por el área de separación del tráfico marítimo con dirección general Weste, observamos el faro que se encuentra por estribor, al $D_g = 345^\circ$, siendo el $e_g = 1,3^\circ$, y en el mismo momento el ecosonda nos indica una profundidad de 10 mts. ¿Cuál es la situación aproximada de la nave?

Latitud	
Longitud	

- Ej. N° 12 A las 12:30 C: 17.3 se demarca al faro "R" = 073° y al faro "L" = 135° . Distancia a costa más cercana = 9 millas. A las 13:00 C: 18.7 se demarca a los faros "R" = 040° , "L" = 082° y al caso hundido = 110° . Calcular el coeficiente de la corredera y la posición a las 13:00 horas.

Coeficiente Corredera	
Latitud	
Longitud	

4.- Medición de distancias a un faro empleando ángulos verticales

Otra forma de hallar una distancia a un faro o punto de cierta elevación conocida, es tomando un ángulo vertical – mediante un sextante- desde la base a la cima. Si al mismo tiempo se tiene la demarcación del faro o punto, hemos conseguido la clásica situación por demarcación y distancia. Fig N° 15.

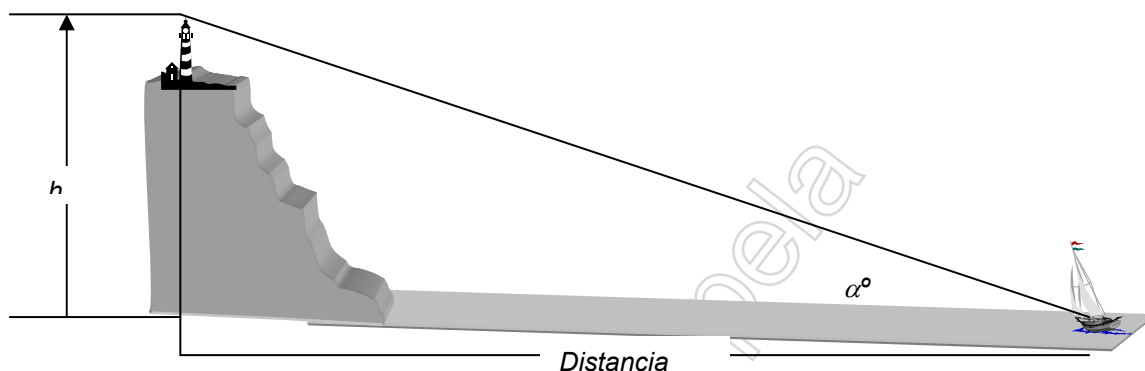


Fig N° 15 (“Distancia a un objeto por ángulos verticales”)

La fórmula que nos da la distancia es:

$$D = \frac{h}{1.852 \times \tan(\alpha^\circ)}$$

siendo:

- D : Distancia en millas.
- h : Altura en metros del faro o punto considerado.
- α° : Ángulo medido en grados y decimales.

El ángulo medido con el sextante empleado en la fórmula deberá ir corregido previamente del error instrumental. Así mismo la distancia entre la vertical del faro y la línea de costa se considera despreciable.

Ej. N° 13 Calcular la posición de una nave, si al tomar un ángulo vertical al faro “A” = 00°19,6' (Pta Moquegua, al final de la final de la cartilla en reproducción Lista de Faros, se registra la altura sobre el nivel del mar de este faro) y siendo en ese mismo instante la demarcación relativa al faro = 097°, navegando con Rv = 090°.

Altura sobre NMM	
Latitud	
Longitud	

5.- Situación por enfilaciones

El concepto de enfilación está claro, analizando el significado mismo de las palabras.

Es decir: dos puntos están **enfilados** cuando están en línea (en fila) vistos desde la nave.

La enfilación constituye la línea de posición más exacta, y además muy fácil de observar, por no ser necesario un compás de marcaciones ni ningún otro instrumento.

Los dos elementos que forman la enfilación pueden ser **naturales o artificiales**. Entre los **naturales** pueden estar, aparte de torres u otras edificaciones conocidas, un monte cuya cúspide viene reflejada en la carta por un punto que corona las líneas de nivel. En cuanto a las **artificiales**, suelen ser estructuras muy visibles, con luces construidas a propósito. Se emplean mucho para la navegación por ríos y canales.

En la práctica, se utiliza mucho la **enfilación** de dos puntos conocidos, no sólo como línea de posición, sino para comprobar el desvío correspondiente al rumbo que en ese momento lleva la nave. Un ejemplo de enfilación es la milla medida de las Isla Quiriquina.

En cambio, las **líneas de oposición** son incómodas de medir, pero las vamos a considerar ya que son empleadas en algunos pasos y canales.



Fig. N° 15 ("Enfilación").

Problemas con enfilaciones y oposiciones

Ej. N° 14 Determinar la situación del buque y el desvío del compás en el mismo momento, al observar la enfilación de los faros "C" y "B", con una demarcación del compás = 328° , justamente con la demarcación verdadera al faro "A" = 194° , considerando que la Vmg = 13,5 W.

Latitud	
Longitud	
Desvío	

Ej. Nº 15 Se cruzan las enfilaciones ubicada en $L = 30^{\circ} 10' S$ y $G = 75^{\circ} 54' W$ con rumbo $R_v = 064^{\circ}$, y se tiene el faro "D" al 30° por estribor. ¿Cuál es la posición?

Latitud	
Longitud	

6.- Situación con dos o tres marcaciones simultáneas a dos o tres puntos de la costa

Si trazamos en la carta dos demarcaciones simultáneas a dos puntos conocidos de la costa, de forma que se corten, hacen que el punto de intersección de ambos sea la posición de la nave. Pero habrá de procurarse que el ángulo de corte sea siempre mayor de 30° , siendo 90° el corte ideal para que el error sea el mínimo posible.

Cuando sean tres las demarcaciones simultáneas, el **ángulo ideal de corte sería de 60°** , pero no debe constituir una sorpresa que, cuando se corten, formen un pequeño triángulo en cuyo centro consideraremos la posición del buque. Si el triángulo resultara muy grande, es que habíamos cometido algún error importante, y lo mejor sería volver a tomar las tres demarcaciones. Fig. Nº 17.

Es importante hacer presente que las demarcaciones siempre se deben tomar en la siguiente secuencia.

Proa – Amura
Aleta – Popa
Cuadra

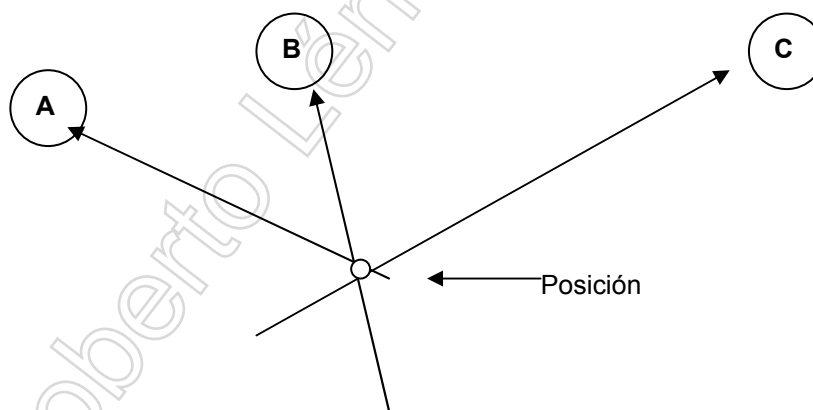


Fig. Nº 16 ("Posición por corte de tres demarcaciones")

Cuando se toman tres demarcaciones desde un buque en movimiento, al trazarlas sobre la carta, probablemente no se corten en un punto y forman un triángulo.

Las causas del triángulo pueden ser:

- Intervalo excesivo entre demarcaciones. (Se elimina repitiendo la observación, o haciendo navegar las rectas)
- Error en la identificación de los objetos. (Se elimina revisando el trabajo realizado).
- Error en el ploteo de las demarcaciones. (Se elimina revisando el trabajo realizado).
- Error en la medición de las demarcaciones. (Es muy improbable)

- Carta mal levantada (Se puede apreciar por la fecha de la edición y el grado de detalle de la carta).
- Error del giro o desvío del compás incorrecto.

Ej. Nº 16 Navegando al $R_v = 080^\circ$, tomamos demarcación al faro "A" AL 140° y, simultáneamente, demarcamos al faro "B" al 40° . Se pide la situación del punto de corte de las dos demarcaciones.

Latitud	
Longitud	

7.- **Situación por dos demarcaciones no simultáneas a un punto de la costa, conocidos el rumbo y la distancia navegada**

Cuando se navega la **demarcación** de un punto en un determinado momento (que anotamos), y **continuamos navegando a un rumbo constante** durante un tiempo a una velocidad hasta observar otra **demarcación del mismo punto**, se podrá conocer la situación de la nave en el momento de la segunda observación, trasladando la primera demarcación por el rumbo y distancia hasta que se corte con la segunda.

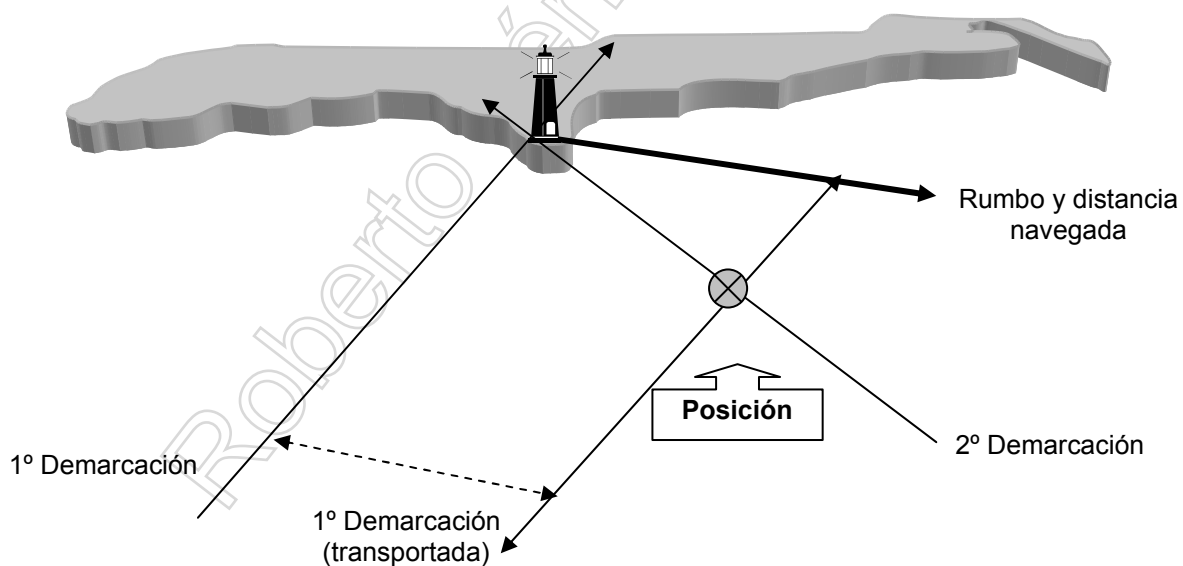


Fig Nº 17 ("Posición por recta transportada")

Para la solución se acostumbra poner el R_v desde el faro o punto marcado, y sobre éste, la distancia navegada. La primera demarcación se traslada hasta el extremo de la distancia marcada en el rumbo. El **corte** de la primera demarcación transportada con la segunda demarcación es la situación del buque en el momento de la segunda observación.

En el caso de que entre una y otra observación, hubiera más de un rumbo con más de una distancia, se colocan en el punto primeramente observado los rumbos y las distancias, y se trasladaría la primera demarcación al final de la trayectoria, para que al cortar la segunda demarcación nos diera la situación.

Ej. Nº 17 Navegando con $R_v = 152^\circ$; Velocidad por corredera = 12,4 nudos, y el coeficiente de la corredera = 1,15. A las 15:31, se toma la primera demarcación al faro "R" al 080° y a las = 16:43, se demarca al mismo faro al 040° . Determinar la posición de la nave a las 16:43.

Latitud	
Longitud	

Ej. Nº 18 Navegando con $R_v = 350^\circ$; se demarca al faro "X" a las 13:30 C: 14.2 al 037° V.. A las 14:30 C: 28.2 se demarca al 137° V. Si el coeficiente de la corredera es 1.07. Determinar la posición de la nave a las 14:30 horas.

Latitud	
Longitud	

Caso particular

Un caso particular en el traslado de demarcaciones consiste en tomar la primera demarcación al 45° relativo y una segunda a la cuadra (90°). Ocurre entonces que la distancia recorrida entre la primera y la segunda marcación es igual a la distancia a que se pasa del punto marcado. Cuando se diga que se demarca el faro a la cuadra, nos están dando una marcación igual a 90° relativo, que deberemos convertir en demarcación verdadera para trazarla en la carta.

Se ve fácilmente en la siguiente figura, porque al formarse un triángulo rectángulo con dos catetos iguales, uno de ellos es la distancia navegada y el otro es la distancia a pasar

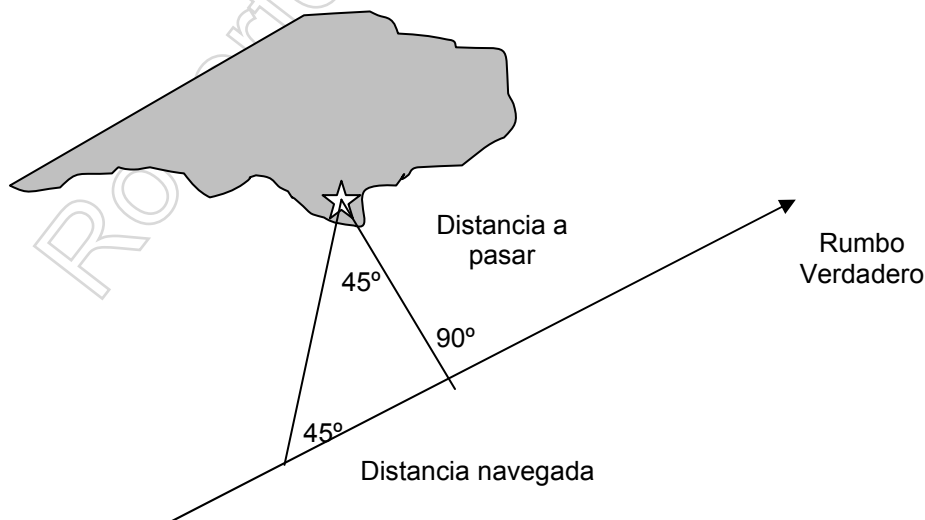


Fig. Nº 18 ("Posición a la cuadra por triángulo isósceles").

En general, se puede calcular la distancia a pasar de un faro u objeto señalado y conocido de la costa, tomando una primera demarcación, momento en que se anota la hora y la corredera. Seguimos al mismo rumbo y, al estar a la cuadra, se vuelve a anotar la hora y la corredera. Hallada la distancia navegada entre la primera marcación y la cuadra, se multiplica ésta por la tangente del primer ángulo marcado, obteniendo la distancia a que se pasa del punto elegido.

$$D_p = D_v \times \tan(M^\circ)$$

(Distancia a pasar = Distancia navegada x tangente de la demarcación relativo de la 1ª demarcación)

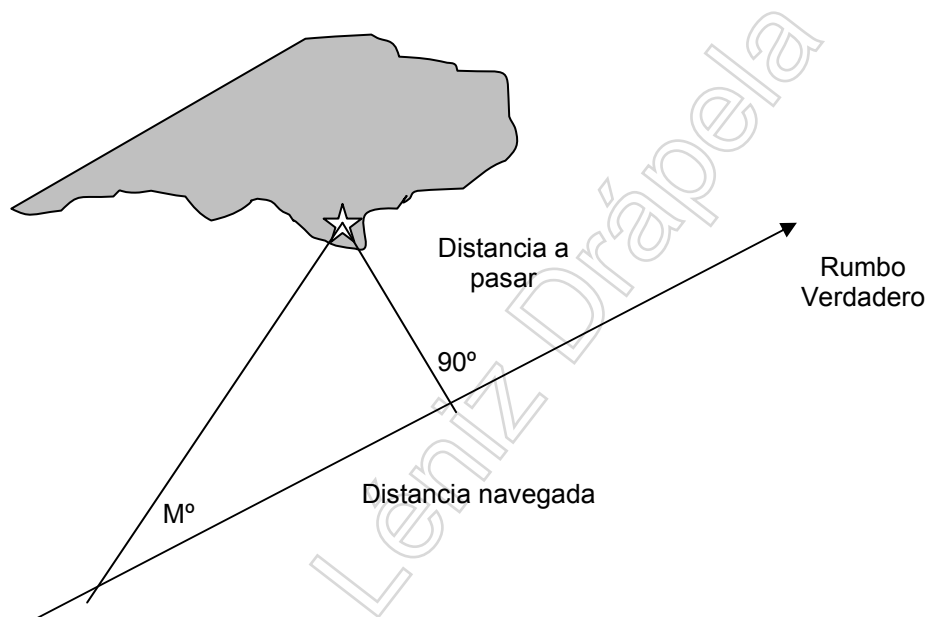


Fig. Nº 19 ("Distancia a pasar calculado por ángulo horizontal").

El sistema de 45° y 90° grados es una práctica de todos los navegantes para comprobar la distancia a que pasan de un punto saliente de la costa.

Ej. Nº 19 Un yate navega al Rv = 345°. A las 02:10 hrs. obtiene una demarcación al faro "L" = 45° relativo por estribor. Se continúa navegando al mismo Rumbo y a las 02:25 hrs., se demarca al mismo faro al 90° relativo. Se pide situación a la mínima distancia y valor de esta distancia. Velocidad buque = 16 nudos.

Latitud	
Longitud	
Distancia mínima	

Ej. Nº 20 Un yate navega al $R_c = 124^\circ$; desvío de la Tabla de Apoyo; $V_{mg} =$ de la carta; velocidad = 12 nudos. A las = 01:00 hrs. demarca con el compás al faro "D" al 345° . A las 01:20 hrs. se caen 30° a estribor, nuevo desvío de la Tabla de Apoyo. A las 01 h 35 m., demarcación del compás al mismo faro = 260° . Se pide situación a las 01:35 hrs.

Latitud	
Longitud	

NOTA: Cuando haya una caída, ésta habrá de sumarse al rumbo del compás que se traía. Si caemos, por ejemplo, 25° a estribor o a babor, habrá que sumárselos o restárselos, respectivamente, al rumbo del compás. Al tener un nuevo rumbo implica que habrá un nuevo desvío.

Roberto Léniz Drápela

EJERCICIOS PROPUESTOS

- 1.- Empleando la carta de los apuntes.
 - a.- Dirección y distancia entre el faro "R" y la posición L = $30^{\circ} 08.3' S$ y G = $76^{\circ} 27.8' W$
 - b.- Demarcación al faro "R" = 067° y al faro "L" = 100° . Determinar profundidad del lugar, tipo de fondo, y la posición del buque.
 - c.- A las 12:30 hrs. y C = 23.3 se demarca al faro "X" = 113° y a una distancia = 15,6 millas.
A las 13:30 hrs. se demarca al faro "X" al 075° y a una distancia de 16.0 millas.
Calcular:
 - Distancia verdadera navegada.
 - Velocidad efectiva del buque.
 - Si Cc = 1.07 cual es la corredera a las 13:30 hrs.
 - Rv entre las 12:30 hrs. y las 13:30 hrs.
 - Si Vmg es $6^{\circ} 35' W$ (1998) y aumenta anual $3'$ y el desvío es de la Tabla de Apoyo, determinar la Pc.
- 2.- Confeccionar una carta plotting con los siguientes datos:
Entre L1 = $30^{\circ} 00' S$ y L2 = $30^{\circ} 50' S$ y entre G1 = $63^{\circ} 20' W$ y G2 = $62^{\circ} 30' W$, cada 5 línea de cuaderno = 10 millas o 4 cm app = 10 millas.
 - a.- Plotear faro "R" en L = $30^{\circ} 13.2 S$ y G = $62^{\circ} 46.8 W$ y Faro "L" en L = $30^{\circ} 28.5' S$ G = $62^{\circ} 49' W$.
 - b.- Ejercicio de navegación del faro.
H = 23:30 C = 12.7 Demarcación verdadera faro "R" = 116° Rv = 233° Cc = 1.18.
H = 00:26 C = 22.0 Demarcación verdadera faro "R" = 081° .
Calcular Posición a las 00:26
Distancia Verdadera (23:30 a las 00:26)
 - c.- A las 01:30 hrs. C: 30.6 el mismo buque demarca casi simultáneamente los siguientes faros:
Faro "R" = 047° y faro "L" = 110°

Determinar la posición a las 01:30 hrs..
Rumbo Verdadero entre las 00:26 y las 01:30.
- 3.- En carta adjunta situar el buque considerando los siguientes datos:
Navegando en las cercanías del faro "L" con Rv = 160° . Avista a dicho faro abierto 45° por la amura de babor, siendo las 18:00 hrs. C = 12.7. A las 18:25 hrs. C = 24.2 lo demarca por la banda de babor. (90°). Calcular
 - a.- La posición a las 18:25 hrs., considerando un Cc = 1.09.
 - b.- 1° y 2° demarcación verdadera al faro.
 - c.- Distancia a pasar de la punta "L".
- 4.- Navegando en cercanías del faro "X" con Rv = 046° . Avista al faro por la amura de estribor 45° a las 23:42 hrs. C = 87.3. A las 00:07 hrs. C = 91.4 lo demarca por la banda de estribor. Calcular
 - a.- Posición a las 00:07 hrs. considerando un error de corredera de 4.56 %
 - b.- 1° y 2° demarcación verdadera al faro.
 - c.- Distancia a pasar de la punta "X".

- 5.- Dibuje un graticulado, cada 5' entre los paralelos L1= 53° 35' S a L2= 53° 50'S y meridianos G1= 071° 40' W a G2 = 072° 00"W. Ancho de la carta 160 milímetros.

a.- Sobre el graticulado sitúe:

- 1) El faro Sta. Ana en L= 51° 38' S y G = 071° 55' W altura 40 m.
- 2) Una baliza ciega en L= 53° 42' S y G = 071° 58' W.
- 3) El faro San Isidro en L= 53° 47' S y G = 071° 58' W altura 28 m.

El sector corresponde a la península Brunswick" y al Estrecho de Magallanes

- b.- Sobre la rosa de la carta se lee: Vmg = 15° 55' E (1965), decrece anual 2'.
c.- En el cuaderno de navegación de un buque que navega al Rc = 000°, en demanda de P. Arenas, se anotaron las siguientes demarcaciones del compás:

Hora	Sta. Ana	Baliza	San Isidro
0700	339	322	281
10	336	309	240
20	330	289	215
30	320	259	202
40	299	232	195
50	261	215	192

Obtenga las situaciones y determine:

- Rumbo-efectivo.
 - Velocidad efectiva.
 - Abatimiento, si lo hay.
 - Distancia que pasó del faro Sta. Ana
- d.- Otro buque que navega con visibilidad reducida, al Rc = 163° en demanda de Puerto Williams, demarca los objetos que se indican:

Hora	Corredera	Sta. Ana	Baliza	San Isidro
15:00	33.5	257		
20	36.5			
40	39.5		241	
16:00	42.5		284	257

Obtenga la posición que tenía en el instante de tomar cada una de las demarcaciones.

- e.- Dibuje un sector de visibilidad en faro San Isidro del 205° al 315°
f.- Indique hasta que distancia es posible ver los faros considerando una altura del ojo de 9 metros.

- 6.- Dibuje un graticulado, cada 5', entre los paralelos: L1 = 53° 25' S a L2 = 53° 40' S y los meridianos G1 = 071° 40' W a G2 = 072° 00' W. Ancho de la carta 160 milímetros. Compruebe el alto de la calla mediante partes meridionales.

a.- Sobre el graticulado sitúe:

- 1) Una baliza ciega en L = 53° 27' S, G = 071° 58' W.
- 2) Una antena de radio en L = 53° 31' S, G = 071° 57' W.
- 3) El faro Sta. Ana en L = 52° 38' S, G = 071° 55' W. Altura = 40 m.

Sobre la rosa de la carta se lee: Vmg = 17° 01' E (1965). Decrece anual 2'. El sector ubicado pertenece a la Península "Brunswick" y al Estrecho de Magallanes

b.- Dibuje un sector de visibilidad en el faro Sta. Ana del 150° al 090°

c.- Mientras navega el Estrecho de Magallanes en demanda de P. Natales, al Rc = 158°. El cuaderno de navegación, de un buque "A", registra las siguientes demarcaciones del compás:

Hora	Baliza	Antena	Faro
0800	234	184	
12	274	197	
24	298	224	170
36	308	266	173
48	317	296	179

Obtenga las situaciones en el instante de cada demarcación y determine:

- Rumbo efectivo.
- Velocidad efectiva.
- Abatimiento, si lo hay.

d.- El mismo día, otro buque "B", que navega al Rc = 334°, en demanda de P. Arenas, registra las siguientes demarcaciones del compás:

Hora	Faro	Antena	Baliza
14:30	223	304	
40	201	289	310
50	189	263	300
15:00	182	230	282
10		207	254

Obtenga las situaciones en el instante de cada demarcación y determine:

- Rumbo efectivo.
- Velocidad efectiva.
- Abatimiento, si lo hay.

- e.- Un tercer buque "C", que navega de P. Arenas a P. Williams, al $R_c = 158^\circ$, obtiene las siguientes demarcaciones:

Hora	Corr.	Antena	Faro
18:20	23.0	33.5 Relativo	
18:42	26.3	67.0 Relativo	
18:59	28.9	270.0 Compás	
19:25	32.5		207.0 Compás

Calcule:

- Distancia a la antena a las 18 42.
- Rumbo verdadero.
- Posición a las 18 42, 18 59 y 19 25.
- Rumbo efectivo.
- Abatimiento.
- Velocidad efectiva.
- Distancia máxima a la que es posible ver el faro con una elevación de ojo de 7 metros.

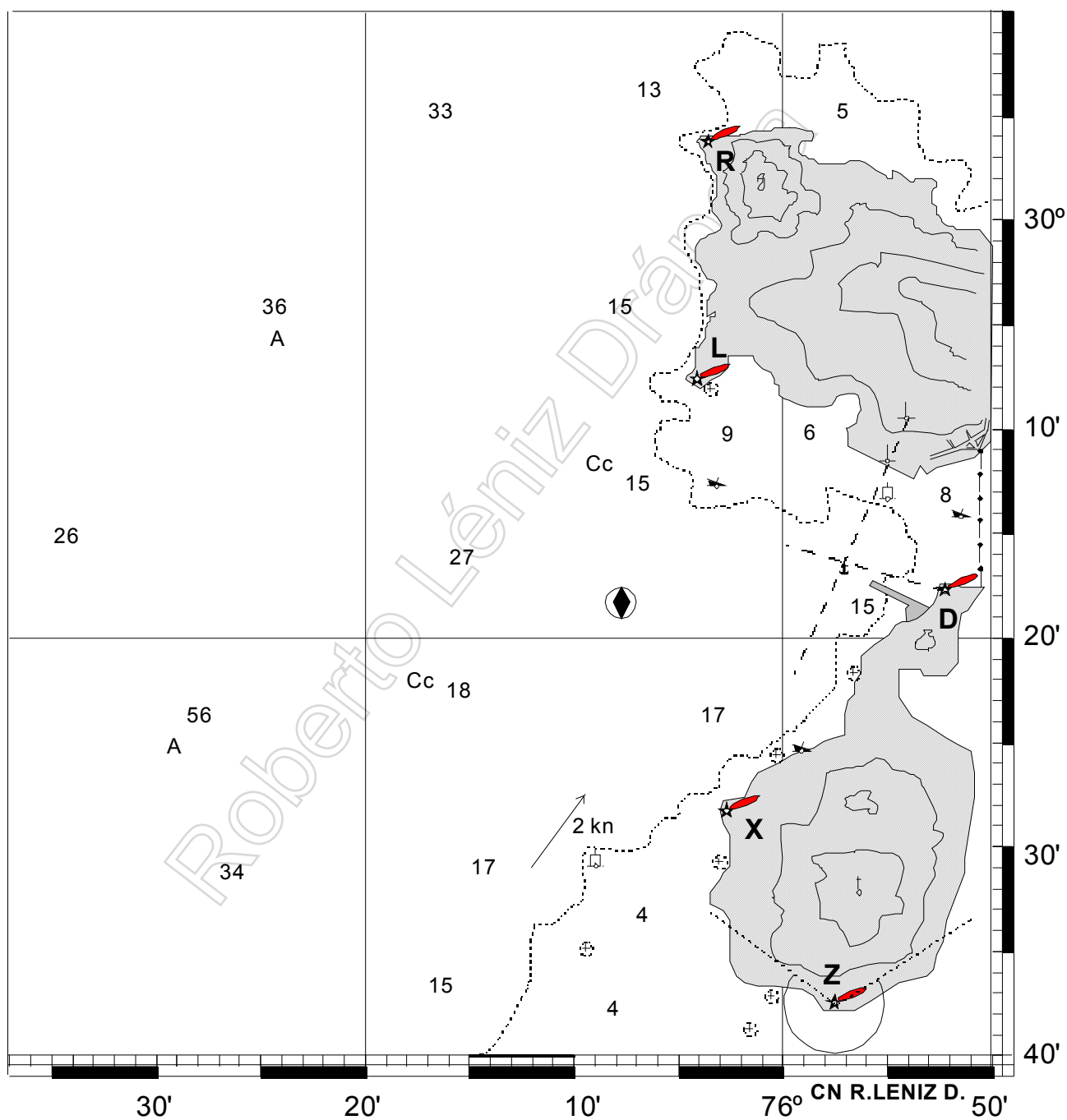
- 6.- Situar el buque en base a demarcaciones y distancias , dados en las cartas de la Cartilla.

	14:30	14:40	14:50	15:00
Corredera	22.3	26.5	30.6	34.7
Cruz	117°	137°	156°	
Faro "X"	111°	158°	187°	201
Punta "X"	5.0 mn	4.5 mn	7.6 mn	
Casco	083°	110°	153°	186
Faro "D"		065°	074°	096
Baliza anterior		039°	036°	028
Muelle		056°	063°	098
Muelle	14.5 mn	10.2 mn	6.3 mn	2.1 mn
Punta "L"	18.8 mn	15.5 mn	12.6 mn	10.9 mn

Calcular:

- 1.- Velocidad Media del buque.
- 2.- Distancia, tiempo y demarcación al punto de fondeo.

	Distancia	Tiempo	Rumbo
14:30			
14:40			
14:50			
15:00			



- 7.- En la misma carta anterior y a partir del punto de salida (Ps) desarrollar la siguiente navegación por estimada:

Ps = L: $30^{\circ} 35'S$ y G: $76^{\circ} 28'W$

12:30 hrs. C = 10.3 en Pto. de salida Rv = 350° .

13:30 hrs. C = 23.2 Caída al Rv = 048° .

14:55 hrs. C = 41.5 Caída al Rv = 142° .

Calcular gráficamente.

- La posición del buque a las 15:47 hrs. Si el Cc = 1.03
- Distancia verdadera navegada.
- Error de corredera.
- Diferencia de latitud y longitud entre Ps y las 15:47 hrs.
- Apartamiento gráfico.
- Demarcación y distancia entre Ps. y la posición a las 15:47 hrs.
- Calcular los Rc de cada tramo, considerando Vmg = 12.3 E y el desvío de la Tabla de Apoyo.

Término Capítulo N° 5

Roberto Léniz Drápela