

ASTRONOMIA NAUTICA Y NAVEGACION

ESFERA CELESTE

Es una esfera imaginaria en la que se consideran proyectados todos los astros, independientemente de la distancia a la que se encuentren. Según el centro que se tome, existen 3 clases de Esferas Celestes distintas:

- a.- **Geocéntrica**, que es la que tiene por centro, el de la Tierra.
- b.- **Local**, la que tiene por centro el ojo del observador y que es la que vemos en realidad.
- c.- **Heliocéntrica**, que tiene por centro el Sol. (No es de utilidad en navegación).

LINEA VERTICAL CENIT – NADIR

Si se une el centro de la Tierra con el lugar donde se encuentra el observador, o sea, se traza el radio terrestre del lugar, y se prolonga esta recta, corta a la Esfera Celeste en un punto imaginario llamado Cenit (Z) que tenemos siempre encima de nuestra cabeza. Prolongando esta línea hacia abajo, corta a la Esfera Celeste en otro punto opuesto llamado Nádir (Z'). El Cenit tiene gran importancia, pues su posición coincide en la Esfera Celeste, con la que tenemos nosotros en la Tierra.

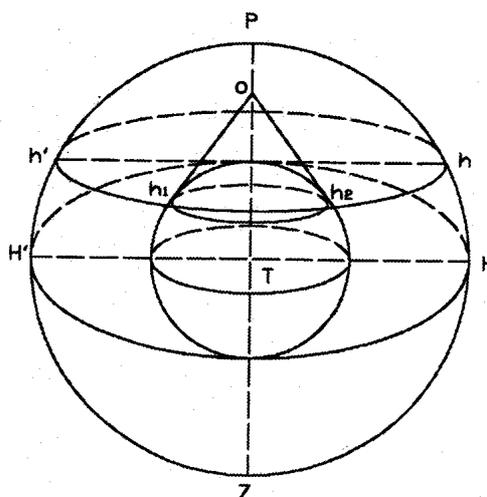
HORIZONTE RACIONAL O VERDADERO

En general, se llama horizonte al círculo perpendicular al eje Cenit - Nádir, que dividiendo la Esfera Celeste en 2 hemisferios, uno visible que contiene el Cenit y otro invisible que contiene el Nádir. Según el centro que contenga el horizonte, se distinguen 3 clases de horizonte:

a.- **Horizonte verdadero**, el que tiene por centro el centro de la Tierra, siendo círculo máximo en la Esfera Celeste.

b.- **Horizonte aparente**, es el círculo menor tangente a la superficie terrestre en el pie de la vertical del observador y paralelo al horizonte verdadero.

c.- **Horizonte visible o de la mar**, es el formado por las visuales a la superficie de la Tierra y que no son tangentes a esta superficie, debido a la refracción terrestre. Este horizonte es el que separa en realidad el hemisferio visible del invisible.



ALMICANTARAT

(Ver pto PARALELOS DE DECLINACIÓN).

VERTICALES

Se llaman verticales, los círculos máximos que pasan por el Cenit y Nádir, perpendiculares con el horizonte.

Se llamo vertical primario, al vertical que además de pasar por el Cenit - Nádir, pasa por los puntos cardinales E y W.

EJE DEL MUNDO O LINEA DE LOS POLOS

Prolongando el eje de la Tierra o línea de los polos, éste corta a la Esfera Celeste en 2 puntos imaginarios, llamados Polos Celestes, los cuales toman el mismo nombre que en la Tierra: Norte y Sur.

POLO ELEVADO Y POLO DEPRESO

El observador siempre tendrá sobre el horizonte a uno de los 2 Polos Norte o Sur, siendo el polo elevado el que tenga el mismo nombre que la latitud del observador y polo depreso el opuesto.

ECUADOR CELESTE

Es el círculo máximo en la Esfera Celeste geocéntrica, perpendicular a la línea de los Polos o eje del mundo, **Proyección del Ecuador de la Tierra**.

CIRCULOS HORARIOS

Son los círculos máximos perpendiculares al Ecuador, que pasan por los Polos Celestes. Cada astro tiene un círculo horario que pasa por él.

MERIDIANOS CELESTES

Son los círculos máximos, que pasan por los Polos Celestes.

MERIDIANO DEL LUGAR

Es el que pasa por los polos y por nuestro Cenit, siendo este el Superior y Meridiano Inferior, el que pasa por los polos y por nuestro Nadir.

MERIDIANO CERO O PRIMER MERIDIANO

Es el que pasa por los polos y por la situación de Longitud 0°.

PARALELOS DE DECLINACION

Los paralelos secundarios son los círculos menores, paralelos al horizonte racional, que pasan por el centro del astro y reciben el nombre de almicanaradas (almicanarada o almicanarat, en singular).

LINEAS VERDADERAS N - S y E - W

La proyección del meridiano superior del lugar sobre el horizonte determina la línea N-S. La intersección del plano del horizonte racional o verdadero con el ecuador celeste, nos determina la línea E-W, quedando el E a la derecha del N y el W a la izquierda.

COORDENADAS CELESTES DE LOS ASTROS

Para situar los astros en la Esfera Celeste, es necesario conocer 2 coordenadas de cada astro. Existen diferentes sistemas, pero lo que siempre necesitaremos serán 2 coordenadas, como por ejemplo lo son la latitud y la longitud.

COORDENADAS HORIZONTALES

También llamadas locales por estar íntimamente ligadas a la aparición del observador. Líneas principales:

- Zénit-Nádir
- Horizonte racional o verdadero
- Almicantarad y verticales.

Coordenadas:

AZIMUT (Z) Arco del horizonte contado desde el punto cardinal N hasta el vertical del astro en sentido de la agujas del reloj o en sentido cuadrantal.

a.- Azimut náutico, se cuenta siempre desde el punto cardinal Norte en sentido de las agujas del reloj, hasta el vertical del astro y siempre positivo, de 0° a 360°

b.- Azimut por cuadrantes, se cuentan desde el punto cardinal Norte o Sur hacia el E u W hasta el vertical del astro y menor de 90°, siendo los cuadrantes 1 y 3 positivos y 2 y 4 negativos.

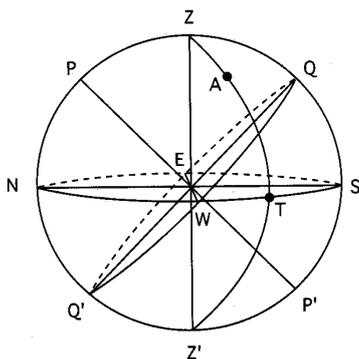
c.- Azimut astronómico, es el arco de horizonte que va desde el N o S, siempre en el del mismo nombre que la latitud, hasta el vertical del astro. Se cuentan menores de 180°, llamándose Oriental u Occidental, según se cuente hacia el Este o hacia el Oeste.

Amplitud (Ap), que es el complemento del Azimut por cuadrantes, siendo como definición, el arco de horizonte que va desde los puntos cardinales E u W, hacia el Norte o Sur, hasta la vertical del astro.

ALTURA (a) Arco de vertical desde el horizonte hasta el almicanarat que pasa por el astro.

Distancia Cenital (z), que es el arco de vertical, que va del Cenit, hasta el astro, o sea, el complemento de la altura: $z = 90^\circ - a$

Este sistema de coordenadas, depende de la posición del observador por contarse en el horizonte y vertical, los cuales varían con la posición del observador.



- ZAZ' = vertical del astro.
- TA = altura del astro.
- ZA = z = distancia cenital = 90-a
- ST = azimut cuadrantal.
- NWT = azimut astronómico o ángulo en el cenit.
- NEST = azimut circular o náutico.

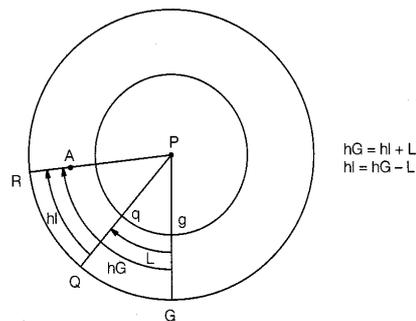
COORDENADAS HORARIAS

Son parcialmente locales. Se llama círculo horario, a los círculos máximos en la Esfera Celeste que pasan por los polos celestes, por tanto son perpendiculares al Ecuador.

Como vemos por la definición, el Meridiano del lugar y el Meridiano de Greenwich son círculos horarios. Las coordenadas de este sistema son:

a.- HORARIO DEL ASTRO EN EL LUGAR (H*L): Arco de ecuador comprendido entre el meridiano superior del lugar y el semicírculo horario. Se cuenta de 0° a 360° (o de cero a veinticuatro horas) a partir del meridiano superior, por el oeste, y se le da el nombre de **horario astronómico**.

También se cuenta a partir del meridiano superior, de 0° a 180° (o de cero a doce horas), por el este o por el oeste, llamándose **horario oriental** en el primer caso y **horario occidental** en el segundo. El horario occidental es siempre igual al astronómico, ya que los dos se cuentan a partir del meridiano superior por el oeste, pero cuando el astronómico es mayor a 180°, se pasa al oriental restándolo de 360°.



b.- HORARIO DEL ASTRO EN GREENWICH (H*G). Arco de Ecuador, contado desde el punto de encuentro con el Meridiano Superior de Greenwich, hasta el círculo horario del astro. El único ángulo en el Polo que nos interesa, es el obtenido en el lugar y nunca del horario en Greenwich.

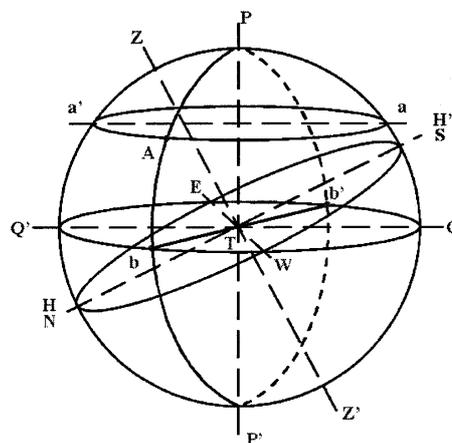
El horario del lugar, depende del observador por contarse desde el Meridiano Superior del lugar, que varía con la situación del observador, en cambio el horario en Greenwich, es igual para todos los observadores de la Tierra. Esta coordenada, es la que viene en el Almanaque Náutico para Sol, Luna, Aries y Planetas. La fórmula que relaciona estas coordenadas es:

$$H^*G = H^*L + L \quad \text{Longitudes: W + E -}$$

Diferencia ascensional (Da).- Arco de ecuador (expresado en tiempo), comprendido entre uno de los puntos cardinales este u oeste, más próximo, y el pie del semicírculo horario del astro.

DECLINACIÓN (d)

Arco de semicírculo horario comprendido entre el ecuador celeste y el centro del astro o el paralelo de la declinación. Se encuentra de 0° a 90° a partir del ecuador y recibe el nombre de norte o sur, según el hemisferio en que se halle el astro. A las declinaciones norte les damos el signo más y a las sur el menos. En la figura es el ángulo bTA.



Distancia polar o codeclinación (Δ).- Arco de círculo horario, que va desde el Polo elevado del observador (de igual nombre que la latitud) hasta el astro. Esta coordenada puede ser mayor de 90° , si la declinación es de signo contrario a la latitud.

Siendo : $\Delta = 90^\circ - d$ (teniendo en cuenta que declinación N es positiva y declinación S es negativa)

COORDENADAS TERRESTRES, HORIZONTALES Y HORARIAS (RESUMEN)

COORDENADA	Nombre	Ab	Contada en el	Contada desde	Dirección	Contada hasta	Valores límites	Observaciones
TERRESTRES	Latitud	I	Meridiano	Ecuador	Pn o Ps	Paraleo del lugar	0° a 90°	N, positivas; S, negativas.
	Longitud	L	Ecuador	Greenwich	E u W	M. Lugar	0° a 180°	W, positivas; E negativas.
HORIZONTALES	Azimet	Z	Horizonte	Norte	E	Vertical	0° a 360°	
	Azimet por cuadrantes	Z	"	N o S	E u W	"	0° a 90°	1° y 3° C.positivo 2° y 4° C.negativo
	Azimet Ast.	Za	"	Igual nombre que latitud	E u W	"	0° a 180°	Oriental E Occidental W
	Amplitud	Ap	"	E u W	N o S	"	0° a 90°	Complemento Z por cuadrante.
	Altura	a	Vertical	Horizonte	Cenit	Astro Almicanzada	0° a 90°	Positiva si es astro visible
	Distancia cenital	z	"	Cenit	Horizonte	"	0° a 90°	* visible, $z = 90^\circ - a$ * cara al N + * cara al S -
HORARIAS	Horario del lugar	hL	Ecuador	M° Superior	W	C. horario	0° a 360°	$hL = hG - L$
	Horario en Greenwich	hG	"	M. Superior Greenwich	W	"	0° a 360°	Ind. observador: $hG = hL + L$
	Diferencia ascensional	Da	Ecuador	E u W	N o S	Semicircul o horario del astro	0 a 90°	
	Declinación	d	C. horario	Ecuador	Pn o Ps	Astro	0° a 90°	N, positivas; S, negativas.
	Codeclinación o Dist. polar	Δ	"	Polo elevado	Ecuador	"	0° a 180°	si d y $I =$ nombre $\Delta = 90 - d$. si d y $I \neq$ nombre $\Delta = 90 + d$.

MOVIMIENTO PROPIO DE ALGUNOS ASTROS

Los **planetas**, además del movimiento de traslación alrededor del Sol, también tienen un movimiento de giro alrededor de su eje. El tiempo que tarda un astro en recorrer su órbita, se denomina **Revolución Sidérea**.

Son tanto mayores cuanto más alejados están de dicho astro, por eso Plutón tarda algo más de 248 años.

Los planetas que vemos a simple vista son: Venus, Marte, Júpiter y Saturno, los cuales se distinguen de las estrellas en que no centellean y brillan porque reflejan la luz del Sol.

La **estrellas** mantienen fijas sus posiciones relativas, como podemos observar a simple vista, por ejemplo, por la forma de las constelaciones que se mantiene a través de los años y por dicha razón, en la antigüedad, le dieron el nombre de fijas (no obstante las estrellas tienen movimientos propios que, debido a la enorme distancia a que se hallan de nosotros, sólo se pueden apreciar por medidas muy precisas o en largos periodos de tiempo).

El Sol, los planetas, los asteroides, los satélites y los cometas, varían sus posiciones relativas con respecto a las estrellas, que como hemos dicho mantienen fijas sus posiciones, o sea, que están dotados de movimientos propios a través de ellas y por esta razón, se les llamaron astros errantes.

La **Luna** tiene dos movimientos: uno de traslación alrededor de la Tierra y otro de giro alrededor de su eje. Tarda sólo unos 27 días en recorrer su órbita, es el astro de la esfera celeste que se aprecia mejor cómo varían sus posiciones respecto de las estrellas y respecto el Sol, cuya órbita aparente la recorre en un año.

La Luna en dar una vuelta alrededor de su eje lo mismo que en trasladarse alrededor de la tierra, o sea, aproximadamente veintisiete días y medio; por ello nosotros sólo vemos una cara del disco lunar y se desconoce la forma exacta que tiene.

Los **Cometas**, son astros de nuestro sistema solar en órbitas muy excéntricas, razón esta por la cual solo pueden verse en la parte de su trayectoria más cercana a la tierra.

Los **Asteroides**, son planetas telescópicos en estado sólido o gaseoso y la mayoría de sus órbitas quedan comprendidas entre las de Marte y Júpiter.

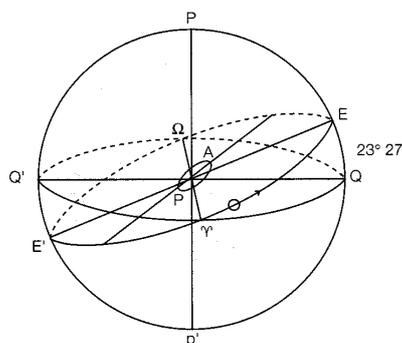
ESTUDIO DEL MOVIMIENTO APARENTE DEL SOL. ECLÍPTICA.

Si observamos diariamente las coordenadas uranográficas ecuatoriales del Sol (dichas coordenadas se estudiarán en la próxima pregunta), declinación y ascensión recta o ángulo sidéreo, se verá que éstas varían constantemente.

Situando el Sol por sus coordenadas ecuatoriales, observadas por ejemplo cada mediodía al paso de dicho astro por el meridiano superior del lugar, las posiciones que obtengamos veremos que la curva que parece describir en su movimiento aparece a lo largo de un año (un año es el intervalo que tarda la tierra en dar su revolución completa alrededor del Sol, o éste, en su movimiento aparente alrededor de la tierra) es una circunferencia de círculo máximo, al que se le da el nombre de **eclíptica** porque en dicho plano se debe hallar la Luna, para que aparezca un eclipse de Sol o de Luna. Asimismo, veremos que el Sol se traslada sobre la eclíptica, de occidente a oriente en el sentido de la flecha.

Dicho círculo máximo, que permanece inmóvil entre las estrellas, es la representación esférica del plano de la órbita descrita por el Sol en su movimiento aparente, o sea, la prolongación del plano de la órbita hasta la esfera celeste.

El plano de la eclíptica forma con el ecuador un ángulo de $23^{\circ}-27'$ y los dos puntos γ y Ω en que la eclíptica corta al ecuador: se llaman puntos equinociales, porque al encontrarse el Sol en ellos (tiene una declinación de $= 0^{\circ}$) el día es igual a la noche para cualquier lugar de la superficie terrestre. Al primero se le da el nombre de primer punto de Aries, punto equinoccial de primavera o punto vernal y al segundo se le llama primer punto de Libra o punto equinoccial de otoño.



Los puntos E y E', que distan 90° de los equinociales, se llaman solsticios (derivado de la palabra latina stare, que significa detenerse) porque en ellos el Sol parece detenerse (tiene su máximo valor de la declinación $= 23^{\circ}-27'$), empezando a disminuir el valor absoluto de su declinación. El punto E al que corresponde el máximo valor de la declinación positiva de Sol, recibe el nombre de solsticio de verano para los habitantes de hemisferio norte, y el punto E', al que corresponde el máximo valor de la declinación negativa del Sol, recibe el nombre de solsticio de invierno.

El plano de la eclíptica divide a la esfera celeste en dos hemisferios, que reciben el nombre de norte, el que contiene la estrella polar y de sur el opuesto a éste.

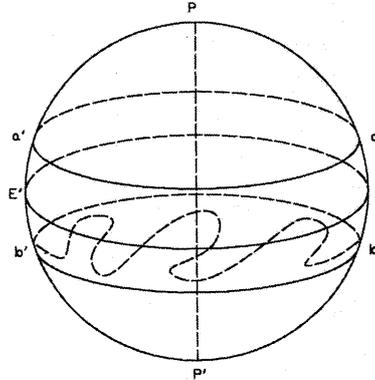
El eje normal a la eclíptica corta a la esfera celeste en los dos puntos p y p', que se llaman polos de la eclíptica y toman el nombre del hemisferio correspondiente (p será el polo norte de la eclíptica y p' el sur).

El círculo máximo P y P', que pasa por los polos y los puntos equinociales, se llama coluro de los puntos equinoccios y el que pasa por los mismos polos y los puntos solsticiales, recibe el nombre de coluro de los solsticios.

ZODIACO

La trayectoria descrita por un planeta está comprendida entre los círculos menores paralelos a la eclíptica, aa' y bb' , los cuales distan de esta última unos 9° . En realidad todos los planetas excepto Plutón, describen sus órbitas dentro de esta zona esférica de unos 18° , a la cual se le da el nombre de zodiaco (de zoos, animal, porque las constelaciones zodiacales tienen, en su mayor parte, nombre de animales).

El zodiaco está dividido en doce partes iguales, de 30° cada una, recibiendo dichas partes nombres de signos del zodiaco. Cada signo toma el nombre de la constelación que hace dos mil años, ocupa su parte correspondiente.



En el sentido que el Sol recorre la eclíptica, en su movimiento aparente anual, tomando como origen el equinoccio de primavera, los signos del zodiaco son:

Aries (γ), Tauro (τ), Géminis (II), Cáncer (♋), Leo (♌), Virgo (♍), Libra (♎), Escorpión (♏), Sagitario (♐), Capricornio (♑), Acuario (♒), Piscis (♓).

COORDENADAS URANOGRÁFICAS ECUATORIALES

En este sistema de coordenadas interviene la eclíptica, ya que una de las coordenadas se cuenta a partir del primer punto de Aries (intersección de la eclíptica con el ecuador celeste).

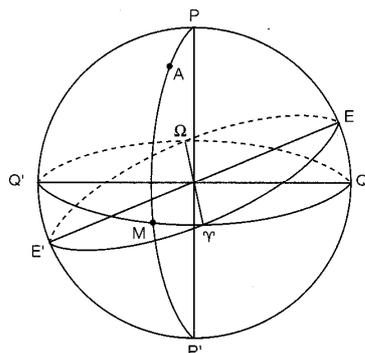
El punto fundamental es el polo norte P de la esfera celeste y el círculo fundamental es el ecuador celeste (ambos igual que en las coordenadas horarias).

Los semicírculos secundarios son los que, unen los polos celestes y pasan por el centro del astro y se llaman máximos de ascensión. El semicírculo que pasa por el primer punto de Aries, es el semicírculo secundario de referencia y se llama primer máximo de ascensión. Los paralelos secundarios son los círculos menores, paralelos al ecuador celeste y, los mismo que en las coordenadas horarias, se llaman paralelos de declinación.

Las coordenadas son:

DECLINACIÓN (d). Lo mismo que la distancia polar, se miden y cuentan igual que en las coordenadas horarias.

ASCENSIÓN RECTA (AR), Es el arco de ecuador celeste γM , comprendido entre el primer máximo de ascensión y el máximo de ascensión correspondiente al astro que se trate.



- PAP' = máximo de ascensión (igual que semicírculo horario).
- MA = declinación.
- γM = ángulo sidéreo (A.S.).
- $\gamma Q \Omega Q' M$ = ascensión recta (A.R.) = $360^\circ - \text{A.S.}$

Se cuenta de 0° a 360° (o de 0h a 24h) a partir del primer máximo de ascensión, en el sentido del movimiento aparente del Sol en la eclíptica.

Actualmente utilizamos el **ángulo sidéreo** que es igual a 360° - AR, o sea, el arco de ecuador contado de 0° a 360° a partir del primer máximo de ascensión hasta el máximo de ascensión del astro, en sentido contrario al movimiento aparente del Sol en la eclíptica.

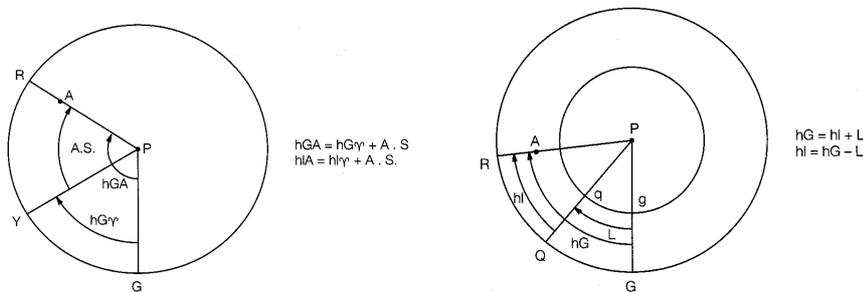
Este sistema de coordenadas, al contrario que las azimutales (que dependen de la posición del observador) y que las horarias (el horario depende, asimismo, de la situación del observador), son independientes de la situación del observador y pueden ser publicadas en un Almanaque, ya que el número de ellas que deban publicarse es relativamente reducido.

RELACION ENTRE LAS DISTINTAS COORDENADAS QUE SE MIDEN EN EL ECUADOR

Recordemos que **horario del astro en el lugar (H*L)**, es el arco de Ecuador, contado desde el Meridiano Superior hasta el círculo horario del astro de 0° a 360°, en sentido de las agujas del reloj, visto desde el Polo Norte.

Horario de Aries en el lugar (H_YL), es el arco de Ecuador, contado desde el meridiano superior hasta Aries, en el sentido de las agujas del reloj

Angulo Sidéreo (AS.), es el arco de Ecuador, contado desde Aries hasta el círculo horario del astro, también en el sentido de las agujas del reloj. Las fórmulas fundamentales son:



ORBITA QUE DESCRIBE LA TIERRA ALREDEDOR DEL SOL

La tierra gira alrededor del Sol a una distancia media de cerca de 149 millones y medio de kilómetros. La órbita que describe, es plana y de una excentricidad de 1/60. Dicha órbita forma con el ecuador un ángulo de 23°-27', que recibe el nombre de oblicuidad de la eclíptica.

ZONAS Y CLIMAS

La Tierra se divide en 5 zonas, limitadas por unos paralelos. Estas zonas son:

a.- Tórrida de 23° 27'N a 23° 27'S

La zona tórrida, coincide con la máxima y mínima declinación del Sol, y por tanto, este astro alcanza grandes alturas en esta zona llegando a culminar en el Cénit (altura 90°) cuando $l = d$ y del mismo signo siendo por esto la más calurosa, al incidir los rayos solares casi en toda ella perpendicularmente.

b.- Zona templada (Boreal y Austral). Los rayos solares se reciben con un ángulo muy agudo (invierno, verano)

c.- Zona Glaciar. Los rayos solares se reciben con un ángulo mucho más agudo (Día, Noche)

Clima: El cambio de declinación del Sol origina un cambio periódico en la altura de dicho astro y con ello una variación del clima (Anual)

ESTACIONES

Los equinoccios y los solsticios, dividen a la Eclíptica en 4 cuadrantes y éstos a su vez, dividen el año en 4 estaciones.

Para el hemisferio Norte serán:

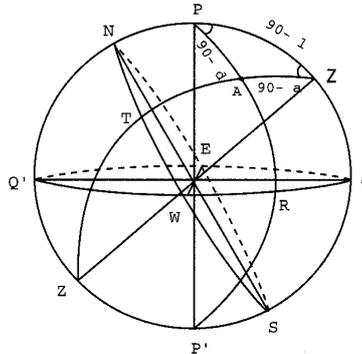
- a.- Primavera, Aries:** del 21 de Marzo al 21 de Junio.
- b.- Verano, Cáncer:** del 21 de Junio al 23 de Septiembre.
- c.- Otoño, Libra:** del 23 de Septiembre al 21 de Diciembre.
- d.- Invierno, Capricornio:** del 21 de Diciembre al 21 de Marzo.

En el hemisferio Sur, el desfase es de 6 meses.

TRIANGULO DE POSICION: SUS ELEMENTOS

En la Esfera Celeste, el Meridiano Superior del Lugar, Círculo horario del Astro, y Vertical del mismo, forman un triángulo esférico de gran importancia para resolver los problemas de navegación. Sus elementos son:

- a.- **Vértices:** Polo - Cenit - Astro.
- b.- **Lados:** Colatitud (Polo - Cenit) ($90^\circ - l$). Codeclinación (Polo - Astro) ($90^\circ - d$).
Distancia cenital (Cenit- Astro) ($90^\circ - a$).
- c.- **Angulos:** Ángulo en el polo, Angulo cenital, ángulo paraláctico.



VALOR DEL ANGULO EN EL POLO, EN FUNCION DEL HORARIO EN EL LUGAR

El **ángulo en el Polo**, está formado con vértice en el Polo y tiene por lados, el Meridiano Superior del Lugar y el Horario del Astro.

Este ángulo tiene el mismo valor que el **Horario** contándose hacia el W u E y menor de 180° , a partir del Meridiano Superior. Cuando el horario es mayor de 180° (astronómico) se resta a 360° y pasa a oriental, si es menor de 180° es astronómico y occidental.

Cuando el astro pasa por el Meridiano Superior, el valor del ángulo en el Polo, será 0° . Cuando el astro pasa por el Meridiano Inferior, el valor del ángulo en el Polo, será 180° .

VALOR DEL ANGULO EN EL CENIT, EN FUNCION DEL AZIMUT

El **ángulo cenital**, está formado con vértice en el Cenit, y tiene por lados, el Meridiano Superior del Lugar y el Vertical del Astro. Este ángulo tiene el mismo valor que el **Azimut o $360^\circ - \text{Azimut si éste es mayor de } 180^\circ$** .

Se cuenta desde el polo elevado, es decir, siempre del mismo signo que la latitud, hacia el E u W, tomando su valor de 0° a 180° .

Cuando el astro pasa por el meridiano Superior con declinación mayor que la latitud, el valor del ángulo cenital será 0° , y cuando la declinación sea menor que la latitud, el ángulo cenital será 180° .

MOVIMIENTO APARENTE DE LOS ASTROS: GENERALIDADES

El observador en la Tierra, no aprecia que esta es la que gira, sino que le parece que lo hace la Esfera Celeste con todos sus astros.

A este movimiento de la Esfera Celeste y astros, se le denomina Movimiento Aparente, precisamente porque no es real, ya que es nuestro horizonte el que baja por el Este y sube por el Oeste.

Variación del horario de los astros. Al recorrer los astros sus paralelos de declinación, el Horario del Lugar, varía de 0° a 360° durante un día. Esta variación, también la sufre el ángulo en el Polo, que toma los siguientes valores:

$H^*L = 000^\circ$, instante en que pasa por el Meridiano Superior del Lugar.

$H^*L = 090^\circ$, cuando corta el Círculo Horario que pasa por el punto cardinal W.

$H^*L = 180^\circ$, al pasar por el Meridiano Inferior.

$H^*L = 270^\circ$, cuando corta el Círculo Horario que pasa por el punto cardinal E.

$H^*L = 360^\circ$, al pasar de nuevo por el Meridiano Superior del Lugar.

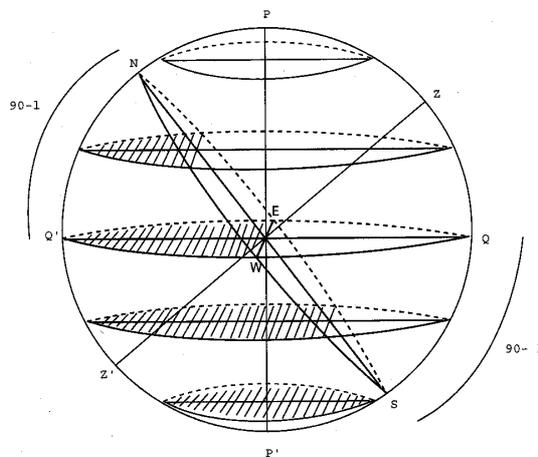
El astro de declinación $= 0^\circ$, que recorre aparentemente el ecuador, tiene su orto y su ocaso en los puntos este y oeste, que pertenecen al semicírculo horario de 90° .

Orto de un astro, al instante en que corta el horizonte, pasando del hemisferio invisible al visible. Esto ocurre siempre al Este.

Ocaso de un astro es el momento en que pasa del hemisferio visible al invisible. Esto ocurre siempre al W. Los astros que tienen la declinación de la misma especie que la latitud, su orto y ocaso tienen el ángulo en el polo mayor de 90° , los astros que tienen la declinación de distinta especie que la latitud, su orto y ocaso tienen el ángulo en el polo menor de 90° .

Variación de la altura de los astros: Debido al movimiento aparente de los astros, su altura varía, alcanzando su máxima altura, al pasar por el Meridiano Superior, y su mínima altura, cuando lo hace por el Meridiano Inferior del Lugar.

Relación entre los movimientos en azimut y altura. La variación en la altura es máxima cuando el astro pasa por el vertical primario o en el momento de su máxima digresión y mínima al pasar por el meridiano y, sin embargo, con el azimut ocurre lo contrario, o sea, cuando la variación de la altura es máxima la del azimut es mínima.



ARCO DIURNO Y NOCTURNO

Arco diurno, es el arco que describe el Astro cuando se encuentra sobre nuestro horizonte. Arco nocturno, es el arco que describe el Astro cuando se encuentra por debajo del horizonte. Este arco será mayor o menor, en función de la declinación del Astro y de la latitud del observador, excepción hecha del momento en que el Astro tenga declinación 0° , en que el arco diurno y nocturno es exactamente igual para todos los lugares de la Tierra.

ASTROS CIRCUMPOLARES Y ANTICIRCUMPOLARES

Astros circumpolares, son aquellos que se encuentran las 24h. por encima del horizonte. Los únicos visibles, al paso por el Meridiano Inferior del Lugar.

$$d > 90-l \quad d \text{ y } l = \text{signo.}$$

Astros anticircumpolares, son aquellos que se encuentran las 24 horas, por debajo del horizonte, por lo tanto, invisibles:

$$d > 90 - l \quad d \text{ y } l \neq \text{signo.}$$

PASO DE LOS ASTROS POR EL MERIDIANO SUPERIOR DEL LUGAR

La altura del astro al pasar por el Meridiano Superior del Lugar, es la máxima que el astro puede tener.

Los astros que tienen la **declinación menor que la colatitud** y de la misma especie que la latitud, pasa por el meridiano superior con la altura positiva y por el inferior con la altura negativa. Lo mismo ocurre cuando la declinación y la latitud son de distinta especie.

Los que tienen la **declinación igual a la colatitud** y de la misma especie que la latitud, pasan por el meridiano superior con la altura positiva y por el inferior con la altura verdadera igual a los 0° .

Los que tienen la **declinación mayor a la colatitud**, si es de la misma especie que la latitud, pasan por el meridiano superior y por el inferior con la altura positiva, y, si es de distinta especie con la altura negativa.

Asimismo, vemos que los astros, antes de pasar por el meridiano superior, están en el hemisferio oriental y después, en el occidental ocurriendo lo contrario antes y después de pasar por el meridiano inferior.

El astro de la **declinación igual a la latitud** y de la misma especie, tiene su paso por el meridiano superior en el mismo zenit Z, con la altura = 90° , y el que tiene la declinación igual a la latitud y distinta especie, tiene su paso por el meridiano inferior en el nádir Z', con la altura = -90°

Al paso de un astro por el meridiano superior se le da también el nombre de **culminación superior**, porque al llegar a él, si se mantienen constantes de declinación y la latitud, en dicho instante es máxima la altura verdadera, que recibe el nombre de altura meridiana. Al paso de un astro por el meridiano inferior se le da el nombre de **culminación inferior**, porque al llegar a él, si se han mantenido constantes la latitud y la declinación, alcanza su mínima altura, que recibe también el nombre de altura meridiana.

CONSTELACIONES

Desde la Tierra las estrellas se proyectan sobre la esfera celeste formando grupos que durante siglos mantienen su forma casi inmutable. A estos grupos o reuniones de estrellas de formas variadas se les llama constelaciones.

En 1600 se introdujo el modo de distinguir las estrellas de cada constelación, dándole una letra griega y el nombre de la constelación. Generalmente se da la letra α a la estrella de mayor brillo aparente dentro de la constelación y sucesivamente β y δ etc., de mayor a menor magnitud, o también teniendo en cuenta la posición de la estrella respecto la más brillante, o sea, la que tiene la letra α .

El catálogo de estrellas del Almanaque Náutico para uso de los navegantes comprende 99 estrellas y dan sus nombres propios (las que lo tienen), el referido a la letra griega y nombre de la constelación.

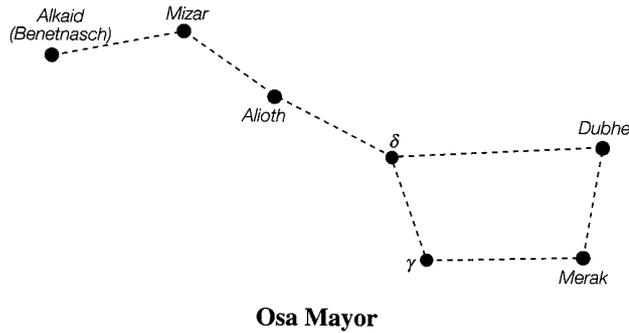
DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES CONSTELACIONES

Las constelaciones más interesantes en navegación por usarse para reconocer o identificar las estrellas principales son: Osa Mayor, Osa Menor, Cassiopea, Orión, Escorpión, Cruz del Sur, Pegaso y Andrómeda:

OSA MAYOR: La forman principalmente siete estrellas, cinco de 2ª magnitud con nombres propios y dos (δ y γ) de 3ª magnitud.

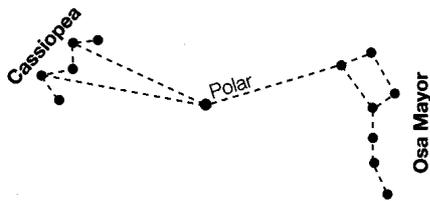
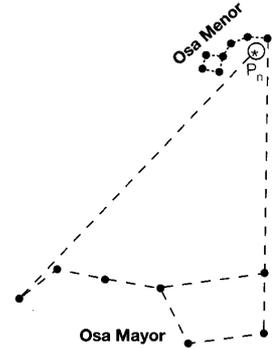
Cuatro estrellas forman un cuadrilátero y las otras tres una especie de cola o lanza.

Es constelación circumpolar en latitudes superiores a 45° Norte.



Las estrellas que tienen nombre propio son: Dubhe, Merak, Alioth, Mizar y Alkaid.

OSA MENOR: Es una constelación de forma muy parecida a la Osa Mayor aunque mucho más pequeña. La estrella más importante es la Polar, estrella de 2ª magnitud que es la última de la cola de la Osa Menor. Se llama Polar porque está muy cerca del Polo Norte (aproximadamente a 1º,5) encontrándose siempre el Polo Norte dentro de la enfilación Alkaid-Polar.

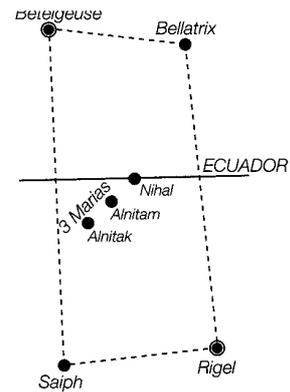


CASSIOPEA: Formada por cinco estrellas que tienen forma de M o W (presenta forma de M cuando está alta y W cuando está baja) y la importancia que tiene es la bisectriz de cualquiera de los dos ángulos que forma la constelación pasa aproximadamente por la Polar.

Como las 2 constelaciones que nos sirven para reconocer la Polar (Osa Mayor y Cassiopea) están casi opuestas respecto esta estrella cuando no vemos la Osa Mayor podemos reconocer la Polar por Cassiopea.

ORIÓN: Es la constelación más fácil de reconocer. Está constituida principalmente por cuatro estrellas, dos de las cuales son de 1ª magnitud (Betelgeuse y Rigel) y dos de 2ª magnitud (Bellatrix y Saiph).

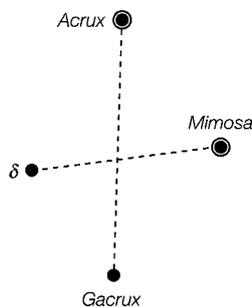
En el centro del cuadrilátero formado por estas cuatro estrellas se encuentran tres estrellas en línea recta de 2ª magnitud llamadas las Tres Marías o Cinturón de Orión. Por Nihal pasa el Ecuador dejando a las otras dos en el hemisferio Sur. Betelgeuse y Bellatrix están en el hemisferio norte y Rigel y Saiph en el Sur.



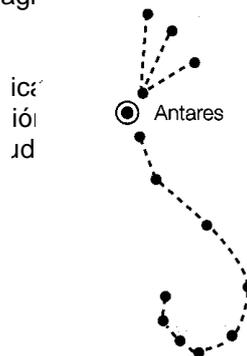
ORION

ESCORPIÓN: Es fácil de reconocer en el firmamento por tener forma de hoz. Pertenece a ella una estrella de 1ª magnitud roja y dos de 2ª magnitud.

CRUZ DEL SUR: Al igual que la Cruz del Norte, se encuentra en el Polo Sur. Las estrellas más importantes son de 1ª magnitud (Acrux y Mimosa).



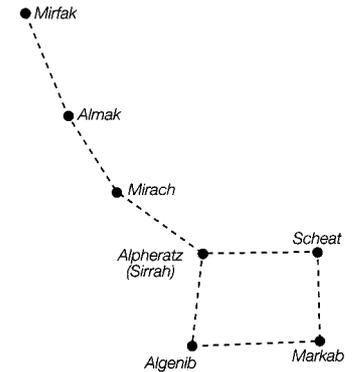
CRUZ DEL SUR



ESCORPIÓN

Al igual que la Cruz del Norte, se encuentra en el Polo Sur; dos de ellas son la Cruz del Sur.

PEGASO Y ANDRÓMEDA: En dirección opuesta a la Osa Mayor respecto la Polar se encuentra un gran cuadrilátero formado por tres estrellas de 3ª magnitud del Pegaso llamadas Markab, Scheat y Algenib. La cuarta estrella del cuadrilátero es Alpheratz (Sirah) de 2ª magnitud de la constelación de Andrómeda.



PEGASO Y ANDROMEDA

En la prolongación del cuadrilátero sale una cola como la de la Osa Mayor pero de mucho mayor tamaño, formada por las estrellas de 2ª magnitud Mirach y Almak de la constelación de Andrómeda y la última Mirfak, también de 2ª magnitud de la constelación de Perseo.

ENFILACIONES PARA ENCONTRAR LAS ESTRELLAS PRINCIPALES.

Conociendo algunas constelaciones y estrellas principales podemos reconocer otras estrellas trazando idealmente enfilaciones o líneas imaginarias en la esfera celeste. Cada observador descubre enfilaciones propias o las deduce de los planisferios.

A continuación damos algunas enfilaciones obtenidas de las constelaciones explicadas anteriormente:

Estrellas obtenidas por enfilaciones de la Osa Mayor.

Partiendo de las siete estrellas principales que forman esta constelación conocemos las estrellas siguientes:

"La Polar". Prolongando unas 5 veces la distancia Merak-Dubhe (las dos estrellas del cuadrilátero que forman el lado opuesto a la cola) obtenemos esta estrella de 2ª magnitud. También se encuentra, aproximadamente, en la bisectriz de uno de los dos ángulos que forman la constelación de Cassiopea. La Polar es la última estrella de la cola de la Osa Menor.

"Arcturus y Spica". Prolongado la cola de la Osa Mayor siguiendo su curvatura, se encuentra primero Arcturus y después Spica (ambas de 1ª magnitud).

"Regulus". Prolongando la enfilación δ - γ de la Osa Mayor (las dos estrellas del cuadrilátero que forman el lado próximo de la cola) se encuentran Regulus (de 1ª magnitud).

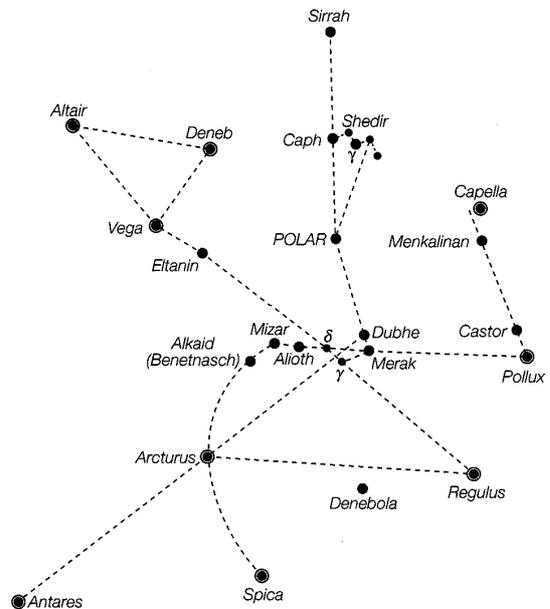
"Castor y Pollux". Prolongando la diagonal del cuadrilátero δ - Merak pasa por Pollux (1ª magnitud). Muy próximo a ella se encuentra Castor (2ª magnitud).

"Eltanin, Vega, Altair y Deneb". Prolongando la enfilación γ - δ pasa por Eltanin (2ª magnitud) y su prolongación pasa cerca de Vega y después de Altair, a un lado se encuentra Deneb. Estas tres estrellas de 1ª magnitud forman un gran triángulo con un ángulo en Vega de unos 60°.

"Antares". Prolongando la enfilación Dubhe - Arcturus pasa por Antares (1ª magnitud).

"Denebola". La unión entre Regulus y Arturus pasa cerca de Denebola (2ª magnitud).

"Menkalina y Capella". Prolongando la unión Pollux-Castor pasa por Menkalina y a continuación por Capella; Menkalina es de 2ª magnitud y Capella de 1ª.



Estrellas obtenidas por enfilación de Orión.

Partiendo de las siete estrellas principales que forman esta constelación (cuatro del cuadrilátero y las Tres Marías) reconocemos las estrellas siguientes.

"Sirius". Prolongando la línea de las Tres Marías hacia el hemisferio Sur pasa cerca de Sirius (1ª magnitud) y la más brillante de la esfera celeste.

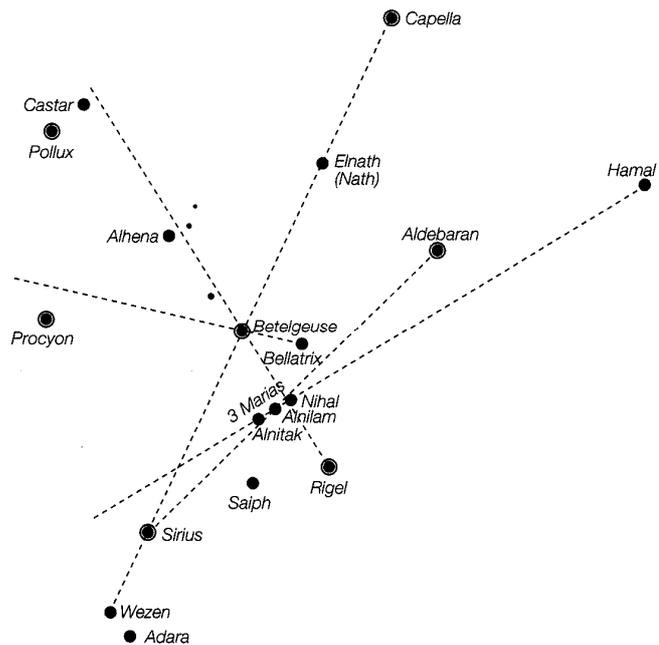
"Hamal". Prolongando la línea de las Tres Marías hacia el hemisferio norte pasa cerca de Hamal (2ª magnitud).

"Aldebaran". La prolongación de Sirius - Alnilam (central de las Tres Marías) pasa por Aldebarán (1ª magnitud).

"Elnath y Capella". Prolongado la enfilación Sirius - Betelgeuse pasa cerca de Elnath (2ª magnitud) y a continuación cerca de Capella (1ª magnitud).

"Castor". Prolongando la enfilación Rigel-Beteigeuse pasa primero próximo a Alhena y a continuación por Castor (ambas de 2ª magnitud).

"Wezen y Adara". Prolongando la unión Betelgeuse-Sirius pasa por Wezen y cerca de ésta se encuentra Adara (ambas de 2ª magnitud).



Estrellas obtenidas por enfilaciones de Pegaso.

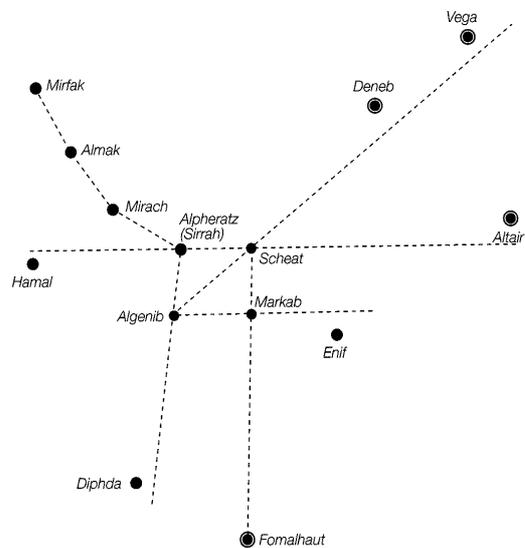
Partiendo del cuadrilátero formado por estas constelaciones, deducimos las estrellas siguientes:

"Fomalhaut". Prolongando la unión Scheat-Markab pasa cerca de Fomalhaut (la magnitud).

"Altair". Prolongando la unión Alpheratz-Scheat pasa próxima a Altair (1ª magnitud).

"Deneb y Vega". La prolongación de la diagonal del cuadrilátero Algenib-Scheat pasa cerca de Deneb y a continuación cerca de Vega (ambas de 1ª magnitud).

"Hamal". Prolongando Scheat-Alpheratz pasa cerca de Hamal (2ª magnitud).



Estrellas obtenidas por enfilaciones de la Cruz del Sur.

Partiendo de las cuatro estrellas principales que forman la cruz, encontraremos las estrellas siguientes:

"Spica". Prolongando Acrux-Mimosa pasa cerca de Spica (1ª magnitud).

"Hadar y Rigil Kent". Prolongado δ - Mimosa (brazo menor de la cruz) pasa por Hadar y a continuación por Rigil Kent (ambas de 1ª magnitud).

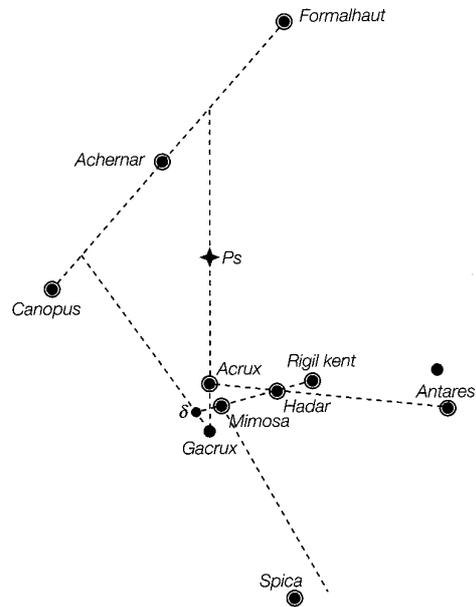
"Antares". La prolongación de la unión Acrux-Hadar pasa por Antares (1ª magnitud).

"Achernar". La prolongación Gacrux-Acrux después de pasar por el Polo sur pasa cerca de Achernar (1ª magnitud).

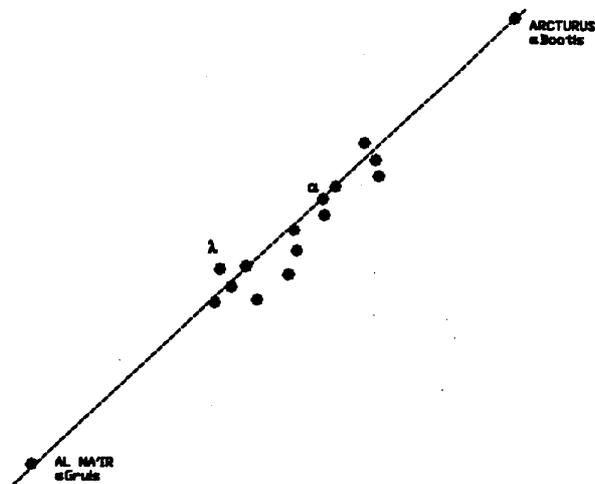
"Canopus". Prolongando Gacrux - pasa cerca de Canopus (1ª magnitud).

"Fomalhaut". Prolongando la unión Canopus-Achernar pasa por Fomalhaut (1ª magnitud).

"Polo Sur": Prolongando 5 veces la distancia Gacrux-Acrux, obtenemos un punto imaginario (sin estrella).



Estrellas obtenidas por enfilación de Escorpión.



ESTRELLAS

Nombre	Constelación	Mg	DECLINACION	Situación o Enfilación para Reconocimiento
Acrux	Crux	1,1	- 63°	Brazo mayor de la Cruz. La más próxima al Ps
Achernar	Eridanus	0,6	- 57°	{Gacrux-Acrux (brazo mayor de la Cruz) Centro unión Canopus-Formalhaut
Adara	Canis Major	1,6	- 29°	Betelgeuse-Sirius
Aldebaran	Taurus	1,1	+ 16°	Sirius-Alnilam (central 3 Marías)
Algenib	Pegasus	2,9	+ 15°	Cuadrilátero Pegaso
Alhena	Gemini	1,9	+ 16°	Rigel-Betelgeuse
Alioht	Ursa Major	1,7	+ 56°	Primera de la cola de la Osa Mayor
Alkaid	Ursa Major	1,9	+ 49°	Ultima de la cola de la Osa Mayor
Almak	Andrómeda	2,3	+ 42°	Segunda de la cola del Pegaso y Andrómeda
Alnilam	Orión	1,8	- 1°	Central de las 3 Marías
Alnitak	Orión	2,1	- 2°	3 Marías más próximas a Sirius
Alpheratz	Andrómeda	2,2	+ 29°	Polar-Caph
Aitair	Aquila	0,9	+ 9°	{Alpheratz-Scheat γ-δ (Osa Mayor)- Vega
Antares	Scorpius	1,2	- 26°	{Dubhe-Arcturus Acrux-Hadar
Arcturus	Bootes	0,2	+ 19°	Curvatura cola Osa Mayor
Bellatrix	Orión	1,7	+ 6°	Orión, simétrica a Saiph
Betelgeuse	Orión	0,9	+ 7°	Orión, simétrica a Rigel
Canopus	Carina	-0,9	- 53°	Gacrux-δ Crux
Capella	Auriga	0,2	+ 46°	{Sirius-Betelgeuse Pollux-Castor
Caph	Cassiopea	2,4	+ 59°	Izquierda Cassiopeia cuando tiene forma de M
Castor	Gemini	2,0	+ 32°	Rigel-Betelgeuse
Deneb	Cygnus	1,3	+ 45°	Algenib-Scheat
Denebola	Leo	2,2	+ 15°	Entre Regulus y Arcturus
Diphda	Cetus	2,2	- 18°	Alpheratz-Algenib
Dubhe	Ursa Major	2,0	+ 62°	Lado opuesto a la cola Osa Mayor
Elnath	Taurus	1,8	+ 29°	Sirius-Betelgeuse
Eltanin	Draco	2,4	+ 51°	γ-δ Osa Mayor
Enif	Pegasus	2,5	+ 9°	Algenib-Markab
Fomalhaut	Piscis Aust.	1,3	- 30°	{Scheat-Markab Canopus-Achernar
Hadar	Centauro	0,9	- 60°	δ Crux-Mimosa
Hamal	Aries	2,2	+ 23°	{Scheat-Alpheratz 3 Marías hacia Hemisferio Norte
Markab	Pegasus	2,6	+ 15°	Cuadrilátero Pegaso
Menkalinan	Auriga	2,1	+ 45°	Pollux-Castor
Merak	Ursa Major	2,4	+ 57°	Lado opuesto a la cola Osa Mayor
Mimosa	Crux	1,5	- 59°	Brazo menor de la Cruz
Mirach	Andrómeda	2,4	+ 35°	Primera de la cola cuadrilátero Pegaso
Mirfak	Perseus	1,9	+ 50°	Tercera de la cola cuadrilátero Pegaso
Mizar	Ursa Major	2,4	+ 55°	Central cola Osa Mayor
Nihal	Orión	2,5	0°	3 Marías más próximas al Ecuador
Polar	Ursa Minor	2,1	+ 89°	{Merak-Dubhe Bisectriz ángulo derecho Cassiopea (forma M)
Pollux	Gemini	1,2	+ 28°	δ Osa Mayor-Merak
Procyon	Canis Minor	0,5	+ 5°	Bellatrix-Betelgeuse
Regulus	Leo	1,3	+ 12°	δ-γ Osa Mayor
Rigel	Orión	0,3	- 8°	Orión, simétrica a Betelgeuse
Rigil Kent	Centaurus	0,1	- 61°	δ Crux-Mimosa (brazo menor de la Cruz)
Saiph	Orión	2,2	- 10°	Orión, simétrica a Bellatrix
Scheat	Pegasus	2,6	+ 28°	Cuadrilátero Pegaso
Shedir	Cassiopea	2,5	+ 56°	Vértice ángulo izquierdo cuando forma M
Sirius	Canis Major	-1,6	- 17°	3 Marías hacia el Hemisferio Sur
Spica	Virgo	1,2	- 11°	{Curvatura cola Osa Mayor (después de Arcturus) Acrux-Mimosa
Vega	Lyra	0,1	+ 39°	{γ-δ Osa Mayor Algenib-Scheat (después de Deneb)
Wezen	Canis Major	2,0	- 26°	Betelgeuse-Sirius

ESTUDIO DEL TIEMPO

El tiempo, es una sucesión ordenada de acontecimientos o fenómenos, que comprende 2 conceptos diferentes:

- a.- **Epoca**, indica el momento en que se ha producido el hecho.
- b.- **Intervalo**, expresa el tiempo que ha transcurrido entre 2 épocas.

En astronomía en general, la variación del horario del lugar de un astro cualquiera, puede servir para medir el tiempo, dando lugar a la unidad de medida: **El día**.

TIEMPO CIVIL

El tiempo civil, está regulado por el Sol medio, su unidad es el Día Civil.

El día civil, es el intervalo de tiempo transcurrido entre 2 pasos consecutivos del Sol medio, por el mismo **meridiano inferior**.

El día civil se divide como todos en 24 horas, la hora en 60 minutos y el minuto en 60 segundos.

TIEMPO UNIVERSAL

Se llama T.U. al tiempo civil referido al meridiano de Greenwich regulado por el Sol medio, pero tomando como origen el meridiano inferior de Greenwich.

Se llama Hora civil de Greenwich (HcG), el tiempo que ha transcurrido desde que el Sol medio paso por el meridiano inferior de Greenwich.

DIFERENCIA DE HORA ENTRE DOS LUGARES

La diferencia será igual a la diferencia de Longitud entre esos dos lugares. Si estos dos lugares tienen HcL diferente es debido a que sus horas se cuentan a partir de dos meridianos distintos, dando lugar a la fórmula:

$$Hcl' = Hcl + \Delta L.$$

HORA REDUCIDA

Es la hora que cuenta el Primer Meridiano o Meridiano de Greenwich (T.U.) cuando se ha obtenido a partir de la hora de otro lugar cualquiera.

$$Hr = HcL + L \quad \text{o} \quad T.U. = HcL + L$$

Es el cálculo de la hora en Greenwich, averiguada en una hora determinada y en otro lugar cualquiera

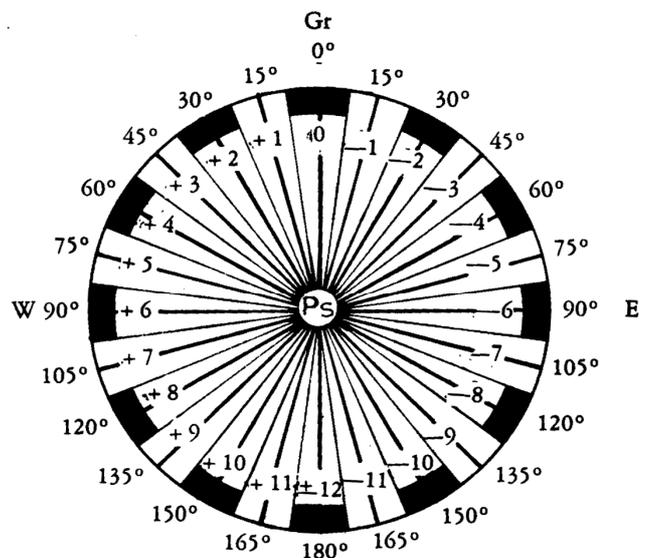
HORA LEGAL

Si nuestros relojes marcasen la HcL, los lugares de diferente Longitud, marcarían una hora distinta y al navegar tendríamos que estar cambiando continuamente cambiando de hora. Para eliminar este problema, se ha dividido la Tierra en 24 zonas o **husos**, los cuales tienen en el Ecuador 15° de amplitud (1 hora) de Longitud.

Todos los lugares que se encuentran en el mismo huso horario, tienen la misma hora, que se llama **Hora Legal** o **Hrb** o **Hz**.

En el huso 0, se lleva la HcG, siendo el huso 12, el que pasa por el meridiano inferior de Greenwich.

España se encuentra dentro del huso 0, excepto parte de Galicia y Las de las Canarias, que está en el huso 1 +



HORA OFICIAL (F.P.)

La Hora Oficial (HO), es la establecida por el gobierno de la nación, con objeto de economizar energía eléctrica, haciendo que en la jornada laboral haya el tiempo máximo de luz solar.

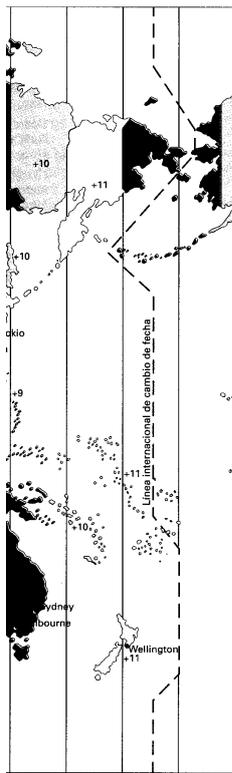
En España, esta diferencia es de 1 hora en invierno y de 2 horas en verano, siendo su símbolo O.

RELACION ENTRE LA HcG, HcL, Hz y Ho.

La relación viene dada, por las fórmulas siguientes:

$$\begin{array}{l} T.U. = HcL + L \\ Hz = Ho + O \end{array} \qquad \begin{array}{l} T.U. = Hz + Z \\ LW + \quad LE - \end{array}$$

FECHA DEL MERIDIANO DE 180°



Al pasar por el Meridiano de 180° hay que cambiar la fecha. Si se pasa de LW a LE, se aumenta una fecha. Si se pasa de LE a LW, se disminuye una fecha. Esto se comprende teniendo en cuenta que el Sol sale por el E.

Si desde el M° Superior de Greenwich (L 0°) salen 2 buques, uno navegando con R= E y otro con R= W, los 2 buques tendrán la misma hora, pero el que va con R= E aumentará su hora al pasar los husos o al variar su Longitud, llegando al M° =180° con 12h de más. En cambio el buque que navega al R= W, irá disminuyendo hasta 12h al llegar al M° 180°. El resultado de estas 2 navegaciones será, que al encontrarse los 2 buques tendrán la misma hora, pero el barco que navegó hacia el E, contará con un día más.

LINEA INTERNACIONAL DE CAMBIO DE FECHA

La línea reconocida internacionalmente para el cambio de fecha es la del Meridiano Inferior de Greenwich, o sea el Meridiano de 180°.

No es tan riguroso en cuanto a las Islas y tierras vecinas al mencionado meridiano, existiendo una Línea Internacional de cambio de Fecha, que no coincide en su totalidad con el antimeridiano de Greenwich.

ALMANAQUE NÁUTICO

Es una publicación anual, editada por el Instituto Hidrográfico de la Marina, que da las coordenadas de los astros que interesan para resolver los problemas de navegación astronómico. El Almanaque, nos da siempre los datos, con relación a T.U. y la fecha correspondiente.

CONOCIDA LA HORA DE T.U Y FECHA:

A) CALCULO DEL HORARIO DEL SOL EN GREENWICH Y SU DECLINACIÓN

Entrando en la pág. de la fecha correspondiente a T.U. con el número de horas, se toma el HoG y la declinación, en la columna del Sol.

En las últimas páginas (Correcciones), se entra en la columna del Sol con los minutos y segundos del T.U. y el valor obtenido se le suma al HoG anterior.

La corrección por minutos-segundos en la declinación, se hace interpolando con la hora T.U. siguiente (sin entrar en las tablas de correcciones).

B) CALCULO DEL HORARIO DE LOS PLANETAS EN GREENWICH Y SU DECLINACIÓN

Se hace lo mismo que para el Sol, usando la misma columna para los minutos y segundos, pero además se aplica la corrección por dif, con su signo.

Para la declinación, dado que su valor varía poco en una hora, se puede interpolar, como se hizo con el Sol y además se le aplica la corrección por Diferencia, en la tabla de correcciones.

C) CALCULO DEL HORARIO DE LAS ESTRELLAS EN GREENWICH Y SU DECLINACION

Se calcula el horario de Aries en Greenwich, entrando en la columna de Aries en el día y hora de la fecha. Se toma el valor del A.S. del Almanaque Náutico y:

$$H^*G = H^yG + A.S.$$

Los valores de A.S. y d, los da el A.N. para el día 15 de cada mes, aunque la variación es pequeña, conviene interpolar a ojo entre los 2 meses consecutivos; también se podría considerar para cualquier día del mes, sin que ello afecte demasiado a los cálculos.

D) PASAR DE HORARIO EN GREENWICH A HORARIO EN EL LUGAR Y VICEVERSA

$$H^*G = H^*L + L; \quad H^*L = H^*G - L \quad LW+ \quad LE-$$

E) CALCULO DE LA HORA DEL PASO DEL SOL POR EL MERIDIANO DEL LUGAR

El A.N. da diariamente $P^0 M^0 G$, que es exactamente la HcG de Paso del Sol por el M^0 de Greenwich, pero podemos también considerarla que es:

$$\text{Hora de T.U. al } P^0 M^0 L = P^0 M^0 G + \text{LONGITUD} \quad LW+ \quad LE-$$

Esta hora Civil + L, será el T.U.

$$HZ = TU - L$$

F) CALCULO DE LA HORA DEL PASO DE PLANETA POR M^0 DEL LUGAR

Normalmente, se trabaja igual que se hace el Sol, ya que el ser muy pequeño el adelanto o atraso, no vale la pena su corrección por adelanto o atraso.

G) CALCULO DE LA HORA DEL PASO DE ESTRELLA POR M^0 DEL LUGAR

El A.N. da Horas T.U. paso por el M^0 de Greenwich, el primer día de cada mes, aplicándole las 2 correcciones con su signo, la primera negativa y la segunda positiva o negativa, que es:

$$\text{Hora de TU al } P^0 M^0 L = P^0 M^0 G + \text{LONGITUD} - 1^a C \pm 2^a C$$

H) ORTOS, OCASOS Y CREPÚSCULOS

En las páginas diarias del ALMANAQUE se facilitan para cualquier latitud entre $60^\circ N$ y $60^\circ S$, los datos necesarios para el cálculo de las horas del principio y fin de los crepúsculos civil y náutico y las de salida y puesta del Sol y de la Luna. Las horas UT tabuladas para las latitudes seleccionadas corresponden a la ocurrencia del fenómeno para un observador situado en el meridiano de Greenwich. Para calcular la hora del fenómeno en latitudes distintas de las tabuladas se interpola linealmente.

La altura utilizada para calcular los instantes de salida y de puesta es tal que, en condiciones normales, un observador situado al nivel del mar verá el limbo superior del Sol y de la Luna tangentes al horizonte.

Las horas de los fenómenos del Sol se tabulan para días alternos. En los días para los que no se hayan tabulado, dichas horas pueden calcularse mediante una interpolación lineal entre las horas de los días anterior y siguiente, ya que varían muy lentamente.

Para calcular el UT del fenómeno en otros meridianos, a la hora del fenómeno en Greenwich se le restará la longitud con su signo correspondiente,

$$\text{TU en el meridiano del lugar} = \text{TU en Greenwich} + L \quad \text{LW+} \quad \text{LE-}$$

Debe presentarse especial atención a los cambios de fecha que se producen al obtener resultados negativos o mayores de 24 h.

CREPÚSCULO

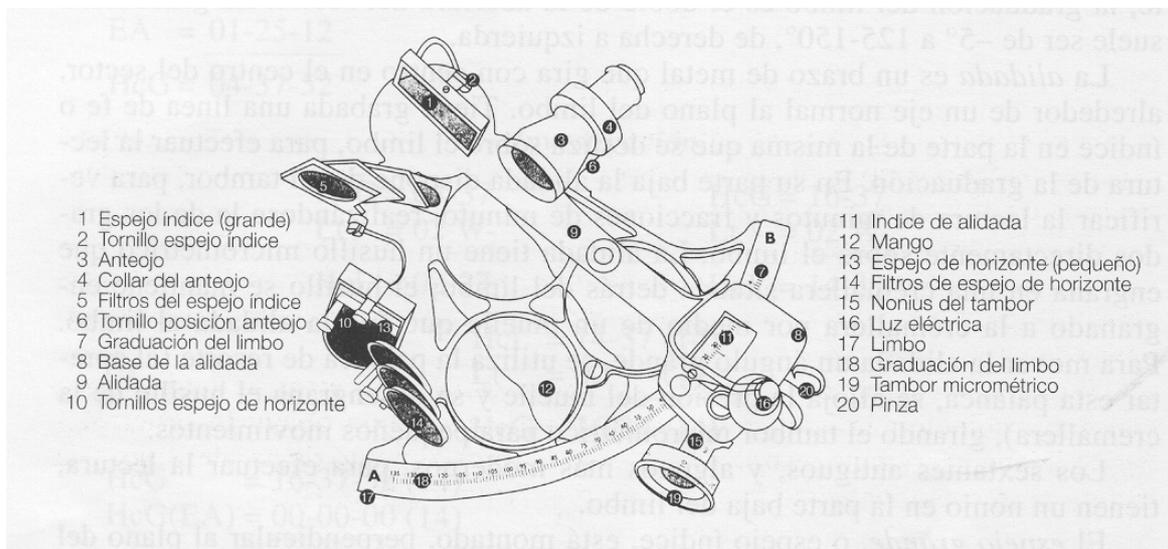
Intervalo de tiempo desde el que el Sol tiene altura verdadera negativa, hasta que el horizonte deja de estar iluminado. Hay tres tipos de crepúsculo:

- civil- altura verdadera del Sol de 0 a -6°
- náutico- altura verdadera del Sol de -6° a -12°
- astronómico- altura verdadera del Sol de -12° a -18° .

SEXTANTE. DESCRIPCION.

El Sextante es un instrumento portátil utilizado para medir la altura de los astros, también se emplea para medir ángulos horizontales de puntos de costa.

En la figura se expone el sextante español **Fragata**.



Los elementos esenciales del Sextante son:

Una **armadura** en forma de sector circular, cuyo arco se llama **Limbo** y está graduado de derecha a izquierda, a la derecha del 0 continúa la graduación unos grados. Normalmente el ángulo del sector tiene unos 70 u 80°.

Una **alidada** o radio del sector gira con centro en el centro del sector y su extremo, que se desliza a lo largo del Limbo, lleva grabado un índice o línea de fe con un nonius o tambor para apreciar fracciones de minuto.

El **Espejo chico** está fijo a la izquierda del sector. Su superficie reflectora debe de ser normal al plano del sextante y estar orientado paralelamente a la alidada cuando el índice marca 0°.

Este espejo chico está constituido por un cristal rectangular o circular dividido en dos partes, la mitad más próxima al plano del sector es azogada (espejo) y la otra mitad es transparente (cristal).

El "**Anteojo**", cuyo eje es paralelo al plano del limbo, pasa por el centro del espejo pequeño, siendo visible por igual la parte azogada y la diáfana del espejo citado. Muchos llevan dos anteojos:

- El astronómico se utiliza para el sol, es de pequeño campo y de 0 a 6 aumentos
- El de Galileo o terrestre, se utiliza para las estrellas, es de gran campo y de 4 aumentos. Algunos sustituyen el anteojo por un prismático monocular.

El **Espejo grande** está solidario a la alidada, gira con ella siendo su centro de giro el centro del sector, el soporte de este espejo lleva solamente un tornillo para rectificar su posición.

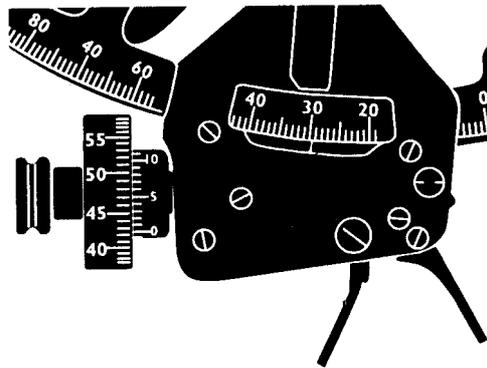
Los **filtros** son cristales de color están situados delante de los dos espejos. Estos cristales se pueden girar para colocar delante de los espejos, los necesarios para la observación.

Un **mango** situado detrás del plano del sextante nos sirve para coger cómodamente el instrumento durante la observación.

LECTURA DEL SEXTANTE

Dijimos que el limbo del sextante está graduado de derecha a izquierda, o sea, el cero queda a la derecha; ahora bien, a la derecha del cero continúa algunas divisiones que, como veremos, nos sirven para calcular la corrección de índice.

El extremo de la alidada que se desliza por el limbo lleva un índice o línea de fe que nos marca en la graduación del limbo el ángulo medido. Si el índice coincide exactamente con una graduación del limbo, la lectura es fácil; pero si el índice queda entre dos graduaciones hay que apreciar o medir la separación entre la raya o graduación de la derecha y el índice.



DETERMINACIÓN DE LA CORRECCION DE INDICE

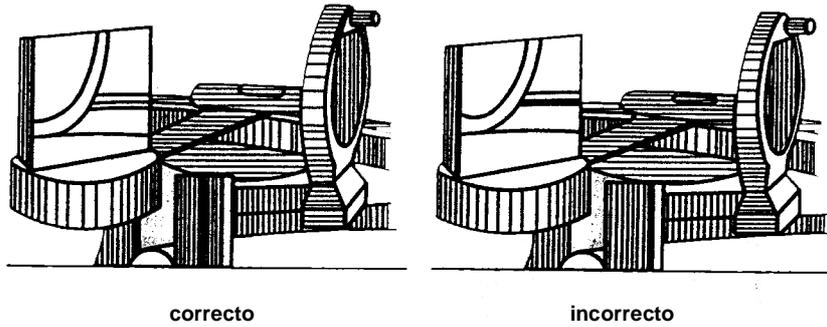
Al verificar el examen de un sextante hay que tener en cuenta que pueden existir dos clases de defectos:

A) **Imputables al constructor;** deben ser determinados y corregidos por la casa constructora o por laboratorios especializados y, en caso de existir, son motivo de devolución del sextante, como son:

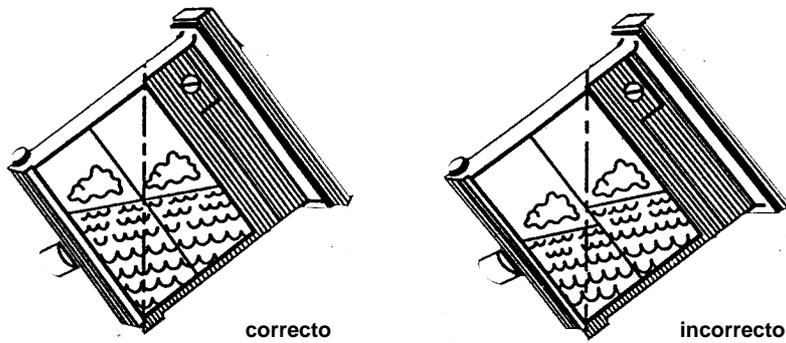
- Que el limbo y el nonio o el tambor no estén bien divididos.
- Que el limbo no sea plano.
- Excentricidad de la alidada.
- Prismaticismo de los espejos.
- Prismaticismo de los vidrios de color.

B) **Desajustes en el instrumento:**

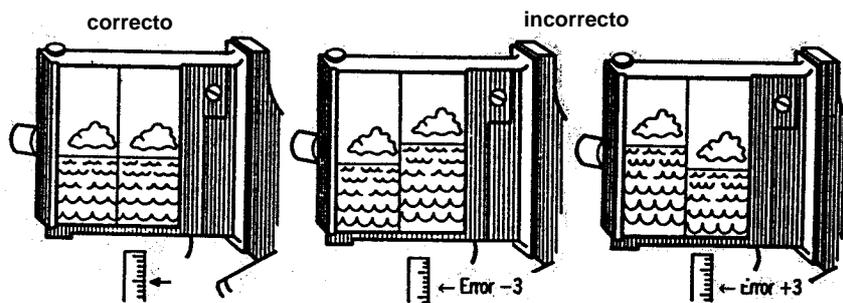
1) **Perpendicularidad del espejo grande al plano del limbo.** El espejo grande debe ser perpendicular al plano del limbo y para comprobar este extremo, se coloca la alidada aproximadamente a un tercio de la graduación a partir de cero de la misma, se sujeta el sextante con la mano izquierda y se mantiene con su limbo horizontal a la altura del ojo. Se dirige una visual a la parte del limbo, reflejada en el espejo grande, y debe estar en prolongación de la parte del mismo que se ve directamente. De no ser así, hay que mover el tornillo de la parte posterior del espejo, hasta que formen una línea seguida.



- 2) **Error lateral:** tenemos que situarnos primeramente a la alidada en 0 grados (al tambor también a 0 minutos), se mira al horizonte marino, se puede comprobar este error, inclinando el armazón del sextante unos 45°. Si no hay error, el horizonte “directo” y el “reflejado” han de formar una sola línea continua. En el caso de que una esté más arriba que la otra, se ha de mover el tornillo de este espejo, hasta que coincidan las dos “líneas”.



- 3) **El Error de Índice (ei)** se comprueba cada vez que se vaya a emplear el sextante, porque este error puede estar afectado por la temperatura ambiental. Con la alidada y el tambor en el punto 0, y el armazón del sextante en posición vertical, se mira el horizonte marino a través del anteojo. La imagen “directa” y la imagen “reflejada” (en la parte azogada del espejo pequeño) del horizonte marino deberían formar una sola línea seguida. Pero rara vez es así. La una queda más arriba o más debajo de la otra. En este caso, debemos mover el tambor de la alidada, en una dirección u otra, hasta que coincidan las dos líneas del horizonte.

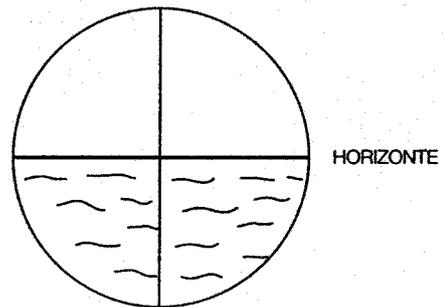


DISTINTOS MODOS DE CALCULARLA.

1) Horizonte

Para hallar el Ei por medio del horizonte, su línea tiene que ser nítida y bien definida. Haremos que las imágenes directa y reflejada del horizonte estén en prolongación, formando una línea recta.

La lectura correspondiente a la posición de la alidada, cuando se efectúa dicha coincidencia, será el Ei.



2) Estrella

Para determinar el Ei utilizando una estrella, suele elegirse las de 3ª magnitud. Se hace coincidir las imágenes directa y reflejada de la estrella, siendo el Ei la lectura correspondiente a la alidada al realizar dicha coincidencia.

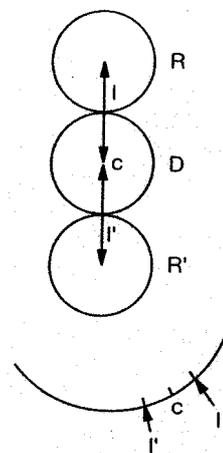
3) Sol

Podemos utilizar el anteojo astronómico con ocular de color, colocamos la alidada en el cero de la graduación, e intentamos igualar la luminosidad de las imágenes directa y reflejada.

A continuación hacemos coincidir ambas imágenes. La posición de la alidada corresponde al punto de paralelismo, y la lectura nos dará el error de índice.

Sin embargo, por tener el sol un diámetro apreciable, es difícil determinar con exactitud cuándo coinciden los centros de las dos imágenes, por lo que en lugar de hacerlos coincidir, moveremos el tambor micrométrico hasta que la imagen reflejada (R) tangente la directa (D). Una vez conseguido, anotamos la lectura correspondiente. Repetimos la operación, efectuando el tangenteo de los otros dos limbos, es decir, llevando la imagen reflejada a R', anotando de nuevo la lectura correspondiente.

De tener valor el Ei, ambas lecturas estarán afectadas por el mismo. La suma algebraica de estas dos lecturas debe ser igual a cero, cuando el error de índice es nulo. Por lo demás el valor del Ei será:



$$Ei = \frac{l + l'}{2}$$

La resta algebraica de las dos lecturas (es decir, la suma de sus valores absolutos) nos da aproximadamente 2 veces el valor del diámetro del sol. Por tanto:

$$SD = \frac{l + l'}{4}$$

El Almanaque Náutico nos da este valor para cada día. Realizar esta operación, nos servirá de comprobación.

El error que indica contado a la derecha es más y a la izquierda es menos.

OBSERVAR LA ALTURA DEL SOL

Como es muy difícil observar la altura del centro del disco solar, o sea, hacer coincidir el centro del Sol con el horizonte, lo que se hace es obtener la altura del limbo inferior del Sol (a \ominus) o la altura del limbo superior (a \odot); siempre que se pueda se observará la del limbo inferior.

En caso de observar limbo superior, habrá que pasar la altura a altura del limbo inferior restándole dos veces el semidiámetro

Antes de observar se pone el cristal oscuro al anteojo o delante de los espejos metemos los cristales de color necesarios para igualar el brillo del Sol y el horizonte.

En la observación lo primero que hay que hacer es bajar el Sol al horizonte, lo cual se puede realizar de las formas siguientes:

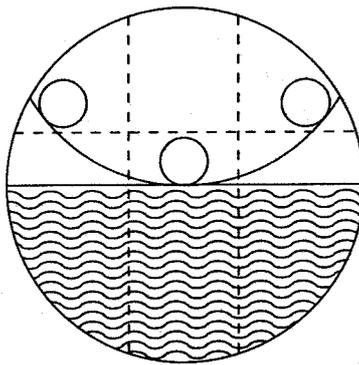
1. Se pone la alidada en cero, miramos por el anteojo al Sol, viendo dos imágenes del astro; movemos la alidada, girando al mismo tiempo el sextante para no perder la imagen reflejada; cuando aparezca el horizonte se afirma la alidada.

2. Miramos por el anteojo al horizonte en la parte más brillante (que corresponderá con el vertical del astro), movemos la alidada hasta que aparezca el Sol en el campo del anteojo; si el sextante no materializa el vertical, no veremos la imagen del astro, pero nos aparecerá un brillo mayor y moviendo el sextante a la derecha o izquierda veremos al Sol y afirmamos la alidada.

3. Si conocemos la altura aproximada del Sol ponemos en la alidada esta altura; al mirar por el anteojo al horizonte en la dirección del astro nos aparecerá el Sol cerca del horizonte y sujetamos la alidada.

Una vez bajado el Sol al horizonte, por uno cualquiera de los tres procedimientos explicados, se calcula la tangencia del Sol oscilando el sextante por medio de un giro de la muñeca, con ello la imagen del astro describe un círculo y con la alidada se lleva a que el arco que recorre el limbo del Sol tangente el horizonte.

Es conveniente observar siempre el limbo inferior del Sol, porque el disco solar aparece proyectado sobre el cielo y se aprecia mejor el contacto con el horizonte. Sólo se observará el limbo superior cuando el otro limbo está cubierto por nubes.



MODO DE OBSERVAR ESTRELLAS Y PLANETAS

Las estrellas y planetas se observan normalmente en los crepúsculos, por verse bien el horizonte. La observación se hace siempre con un anteojo terrestre.

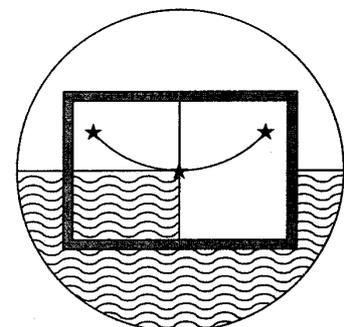
Para bajar la estrella o planeta al horizonte se distinguen los casos siguientes:

1. Conociendo su altura aproximada (en el caso de la Polar la altura es próxima a la latitud de estima) ponemos esta altura en la alidada, y mirando por el anteojo en la dirección del Azimut (en la Polar en la dirección del norte verdadero), nos aparecerá la estrella.

2. Si no se quiere poner la altura próxima, conviene bajar el astro según las normas:

a) Si la estrella o planeta se ve bien y la altura no es demasiado grande, ponemos la alidada en cero y bajamos la estrella al horizonte, desplazando la alidada al mismo tiempo girando el sextante para no perder la imagen del astro.

b) Si el astro está alto y poco visible, es preferible llevar el horizonte al astro; para ello ponemos el sextante vertical, pero invertido (limbo hacia arriba) y mirando a la estrella o planeta por el cristal del espejo chico (sin anteojo o por fuera de él), se desplaza la alidada



hasta que en la parte azogada aparezca el horizonte; a continuación damos vuelta al sextante y mirando al horizonte veremos la imagen del astro en el campo del anteojo. Una vez que tenemos la estrella o planeta en el horizonte, observamos la altura oscilando el sextante y llevando la imagen móvil del astro a que toque al horizonte.

MODO DE OBSERVAR ALTURAS MERIDIANAS

La altura meridiana coincide con la altura máxima. Como en este caso no nos interesa conocer la hora exacta de la observación, se toma la altura en el instante de que el astro alcance su máxima altura, o sea, que pase de subir a bajar.

CORRECCIÓN DE LAS ALTURAS OBSERVADAS

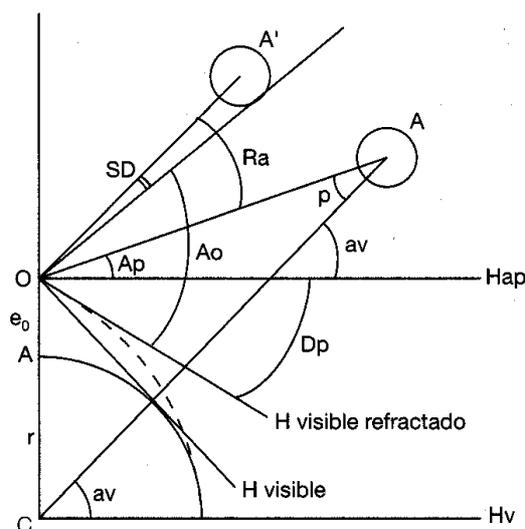
HORIZONTES

Horizonte verdadero (Hv): el que tiene por centro el centro de la Tierra.

Horizonte aparente (Hap): el paralelo al verdadero que tiene por los pies del observador.

Horizonte visible o de la mar (H): el que vemos desde el buque y que depende de la elevación del observador.

La altura obtenida con el sextante (después de aplicada la corrección de índice) es la altura observada (a_o) que se cuenta desde el horizonte de la mar (H); en cambio la altura verdadera (a_v) se cuenta desde el horizonte verdadero (Hv) y desde el centro de la Tierra; esta altura es la que interesa para obtener la Situación Astronómica.



El ángulo que forma el Horizonte aparente (Hap) y el Horizonte de la mar (H) se llama **Depresión aparente (D)**. Es decir, que para pasar del Horizonte de la mar al Horizonte aparente (Hap) hay que aplicar la Depresión aparente (D).

Para pasar del Horizonte aparente al verdadero hay que tener en cuenta la **Paralaje** en altura, que es el ángulo que forma el radio de la Tierra visto desde el astro, ya que un horizonte pasa por el centro de la Tierra y el aparente por donde se está el observador.

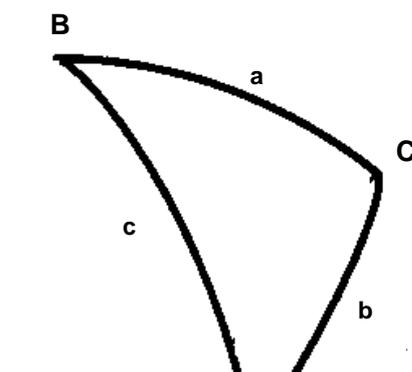
CALCULO DE LAS COORDENADAS EN EL TRIANGULO DE POSICION

Todos los lados y ángulos del triángulo de posición se pueden resolver aplicando tres de las fórmulas de Bessel

$$\text{Sen } A / \text{Sen } a = \text{Sen } B / \text{Sen } b = \text{Sen } C / \text{Sen } c \quad (2 \text{ lados y } 2 \text{ ángulos opuestos})$$

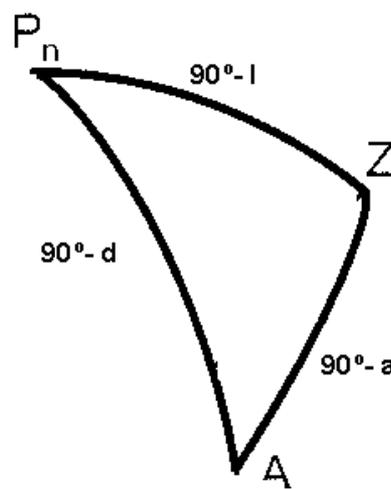
$$\text{Cos } a = \text{Cos } b \text{ Cos } c + \text{Sen } b \text{ Sen } c \text{ Cos } A \quad (3 \text{ lados y } 1 \text{ ángulo})$$

$$\text{Cot } a \text{ Sen } b = \text{Cos } b \text{ Cos } C + \text{Sen } C \text{ Cot } A \quad (2 \text{ lados y } 2 \text{ ángulos no opuestos})$$



A) DADA LA ALTURA, DECLINACIÓN DE UN ASTRO, LATITUD DEL OBSERVADOR, HALLAR EL ANGULO EN EL POLO

Conocidas la altura verdadera a de un astro (obtenida con el sextante), la declinación del mismo (que obtendremos en el Almanaque) y la latitud l del observador, podemos calcular el valor del ángulo en el polo P de dicho astro (del valor de este último, se puede deducir el horario



astronómico). Con los datos anteriores, conocemos los tres lados $90^\circ - a$, Δ y $90^\circ - l$ del triángulo de posición y la fórmula que relaciona a los mismo con el ángulo P, es:

$$\cos (90^\circ - a) = \cos (90^\circ - l) \cos (90^\circ - d) + \operatorname{sen} (90^\circ - l) \operatorname{sen} (90^\circ - d) \cos P$$

o bien

$$\operatorname{sen} a = \operatorname{sen} l \operatorname{sen} d + \cos l \cos d \cos P$$

en la cual, despejando $\cos P$, tendremos

$$\cos P = \frac{\operatorname{sen} a - \operatorname{sen} l \operatorname{sen} d}{\cos l \cos d}$$

B) DADOS LA LATITUD DEL OBSERVADOR, EL ÁNGULO EN EL POLO Y LA DECLINACIÓN DE UN ASTRO, OBTENER SU ALTURA

Conocidos la latitud del observador, el ángulo en el polo (ángulo horario) y la declinación de un astro, queremos conocer la altura del mismo; el valor del ángulo en el polo se halla convirtiendo el horario astronómico del astro en Greenwich (hallado con el T.U.), en horario astronómico del lugar y pasando este último a horario oriental u occidental. Con los mencionados datos, conocemos los dos lados $90^\circ - l$ y $90^\circ - d$, y el ángulo P del triángulo de posición y, la fórmula que relaciona a los mismos lados con el lado $90^\circ - a$ (es decir, con la altura), es la siguiente:

$$\cos (90^\circ - a) = \cos (90^\circ - l) \cos (90^\circ - d) + \operatorname{sen} (90^\circ - l) \operatorname{sen} (90^\circ - d) \cos P$$

o bien

$$\operatorname{sen} a = \operatorname{sen} l \operatorname{sen} d + \cos l \cos d \cos P$$

C) DADA LA LATITUD DEL OBSERVADOR, EL ÁNGULO EN EL POLO Y LA DECLINACIÓN DE UN ASTRO, OBTENER SU AZIMUT

Conocidos la latitud del observador, el ángulo en el polo (horario) y la declinación de un astro, queremos conocer el ángulo zenital del mismo (del valor del ángulo zenital se puede deducir el del azimut); el valor del ángulo en el polo se halla convirtiendo el horario astronómico en horario astronómico del lugar y pasando este último a horario oriental u occidental. Con los mencionados datos. Conoceremos los dos lados $90^\circ - l$ y $90^\circ - d$, y el ángulo P del triángulo de posición, y la fórmula que relaciona a los mismos con el ángulo zenital, es la siguiente:

$$\cot (90^\circ - d) \operatorname{sen} (90^\circ - l) = \cos (90^\circ - l) \cos P + \operatorname{sen} P \cot Z$$

o bien

$$\tan d \cos l = \operatorname{sen} l \cos P + \operatorname{sen} P \cot Z$$

en el cual, si pasamos el primer término del segundo miembro al primero, tendremos

$$\tan d \cos l - \operatorname{sen} l \cos P = \operatorname{sen} P \cot Z$$

y despejando $\cot Z$, resultará

$$\cot Z = \frac{\tan d \cos l - \operatorname{sen} l \cos P}{\operatorname{sen} P}$$

El valor del azimut será cuadrantal, si Z es positiva es contado desde el polo elevado si es negativo desde el polo depresso. Y si el ángulo horario es inferior a 180° el Z es occidental y si el horario es superior a 180° el Z es oriental.

D) DADA LA LATITUD DEL OBSERVADOR, LA ALTURA Y EL AZIMUT DE UN ASTRO, HALLAR LA DECLINACIÓN

Conocidas la latitud del observador, la altura de un astro (obtenida con el sextante) y el azimut del mismo, queremos conocer la declinación de dicho astro. Con los mencionados datos conoceremos los dos lados $90^\circ - l$, $90^\circ - a$ y un ángulo Z, y la fórmula que relaciona a los mismos con la declinación, es la siguiente:

$$\cos(90^\circ - d) = \cos(90^\circ - l) \cos(90^\circ - a) + \sin(90^\circ - l) \sin(90^\circ - a) \cos Z$$

o bien

$$\sin d = \sin l \sin a + \cos l \cos a \cos Z$$

el valor del azimut siempre menor de 180° y con valor positivo.

E) DADO EL AZIMUT, LA ALTURA Y LA LATITUD DEL OBSERVADOR, HALLAR EL HORARIO

Conocidos el azimut ó ángulo cenital, la altura y la latitud del observador, queremos conocer el ángulo en el polo del mismo. Con los mencionados datos, conoceremos los dos lados $90^\circ - a$ y $90^\circ - P$, y el ángulo Z del triángulo de posición, y la fórmula que relaciona a los mismos con el ángulo en el polo, es la siguiente:

$$\cot(90^\circ - a) \sin(90^\circ - l) = \cos(90^\circ - l) \cos Z + \sin Z \cotg P$$

o bien

$$\tg a \cos l = \sin l \cos Z + \sin Z \cotg P$$

y despejando cot P, tendremos

$$\cotg P = \frac{\tg a \cos l - \sin l \cos z}{\sin Z}$$

El valor del ángulo en el polo será cuadrantal, si P es positivo es contado desde el polo elevado y si es negativo, desde el polo depresso. Si el azimut es inferior a 180° el P es oriental y si el azimut es superior a 180° el P es occidental.

F) CASO PARTICULAR: DETERMINACIÓN DE LA AMPLITUD

Para calcular el azimut de un astro en el instante de orto u ocaso verdaderos, es decir, cuando $a = 0^\circ$ (distancia zenital = 90°), la fórmula que relaciona $90^\circ - d$, $90^\circ - l$ y Z en el triángulo rectilátero, es la siguiente

$$\cos(90^\circ - d) = \sin(90^\circ - l) \cos Z$$

y teniendo en cuenta que $90^\circ - Z$ o $Z - 90^\circ$ es la amplitud (complemento del mismo azimut náutico cuadrantal), que designaremos por A_p , será

$$\sin d = \cos l \sin A_p$$

en la cual, despejando $\sin A_p$, resultará

$$\text{sen } Ap = \frac{\text{sen } d}{\text{cos } l}$$

La amplitud va precedida del nombre E o W, según corresponda al orto o al ocaso, respectivamente, y seguida del nombre N o S de la declinación. De la amplitud se pasa al azimut náutico cuadrantal, restando su valor de 90° e invirtiendo el orden de los puntos cardinales que preceden y siguen a dicho valor.

Debemos entrar primero en la tabla de AS, dado que éstos se encuentran ordenados. Finalmente comprobaremos el astro con la tabla de las declinaciones. Si no hallaremos ninguna estrella con datos parecidos, deberemos pensar en un planeta, recordando que:

$$h^*G = h^*L + L$$

Anteriormente comprobaremos si la declinación es correcta. Con el h*G, veremos si coincide con el buscado, a través de T.U. en el A.N. y si coinciden horarios y declinaciones, con los datos del A.N. tendremos el planeta.

Las objeciones a la carta mercatoriana se pueden resumir en:

1. La escala de distancias no es uniforme.
2. Los polos no tienen representación.
3. En la representación de grandes superficies se acusa la distorsión, que es más notoria en las latitudes altas.
4. No se guarda la proporcionalidad en la representación de las superficies, para las distintas latitudes.

ESCALA DE LAS CARTAS

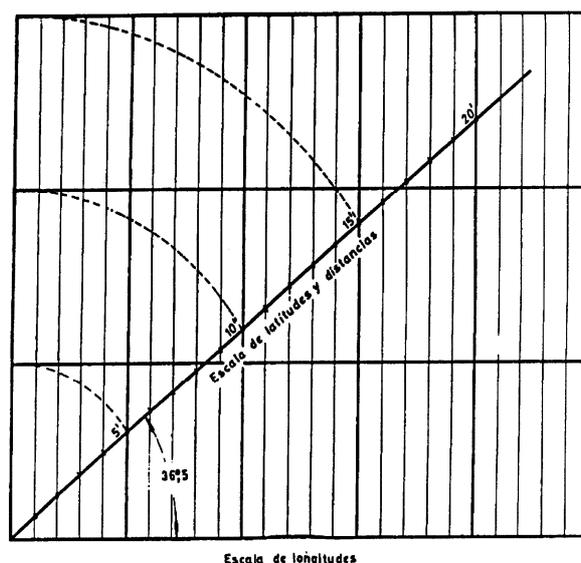
La **escala** expresa la relación existente entre una magnitud determinada, medida sobre la carta, y la misma magnitud medida sobre la Tierra.

CARTAS EN BLANCO. Se entienden los planos de zonas muy limitadas, que se utilizan para construcciones gráficas, necesarias en la resolución de problemas.

1. Se determinan Δl y ΔL . La l_m es suficiente tomarla al medio grado próximo. Los resultados a la décima de mm. De ser posible, trabajar sobre papel cuadrado o rayado.
2. Se elige un tamaño adecuado para la división de paralelo, de forma que se pueda apreciar visualmente la unidad de aproximación que interese.
3. Se calcula la división de meridiano con:

$\text{división de meridiano (mm.)} = \text{división de paralelo (mm.)} \cdot \text{sec } l_m$

 que se resuelve analíticamente o gráficamente.
4. De acuerdo con los valores obtenidos en 2 y 3 para ΔL y Δl , se trazan los meridianos y paralelos.



RECTA DE ALTURA. GENERALIDADES

La astronomía, es la ciencia que estudia los astros, sus movimientos, así como sus posiciones aparentes proyectadas en la esfera Celeste, pudiendo determinar nuestra posición a través de ellos.

Polo de iluminación o punto astral

Se llama Punto astral o polo de iluminación de un astro, al punto de la Tierra desde el cual se observa, en un instante dado, al astro en el cenit; este punto (a) queda determinado por el corte con la superficie terrestre de la unión, centro de la Esfera astro.

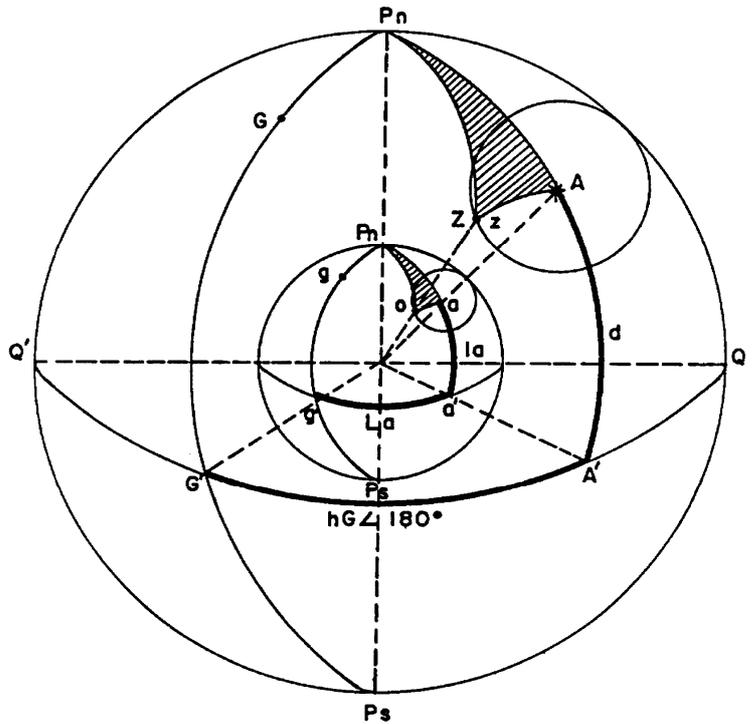
Dibujando las esferas celestes y terrestres; trazando el meridiano de Greenwich y el círculo horario del astro (A) y sus correspondientes círculos en la esfera terrestre, meridiano de Greenwich y meridiano del punto astral (a), vemos, que por ser esferas concéntricas, el arco $G' A'$ (hG menor de 180°) es igual al arco $g' a'$ (Longitud de a, La) y el arco $A'A$ (d) es igual al arco $a'a$ (latitud de a, la). O sea:

Latitud del punto astral (la) = declinación del astro (A).

Longitud del punto astral (La) = hG menor de 180° (de A).

Conociendo las coordenadas del astro conocemos las coordenadas terrestres del punto astral o polo de iluminación del astro.

Si se observa un astro en el cenit ($a = 90^\circ$) la situación del observador coincide con el punto astral.



Círculo de altura

Cuando se observa la altura de un astro conocemos la distancia cenital ($z = 90^\circ - a$) que es la separación entre el astro y el cenit, o sea, que el cenit del observador, en ese instante, tiene que encontrarse en un punto de la circunferencia que tiene el astro por centro y por radio la distancia cenital. Se dice que esto ocurre en el instante de la observación, pues momentos después ya cambia la posición del astro y, por tanto, la distancia cenital y el radio de la circunferencia.

Si se proyecta esta circunferencia sobre la esfera terrestre, trazando rectas desde todos sus puntos al centro de la Tierra, se obtiene otra circunferencia que contiene al observador (o) y que tiene por centro el punto astral (a) y por radio la distancia cenital. Esta circunferencia es el Círculo de Altura que se define como "el lugar geométrico de los puntos de la Tierra desde los que en un mismo instante se observa al astro con igual altura".

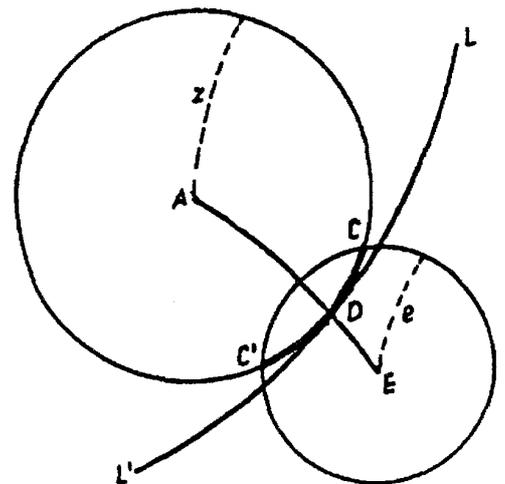
Es decir, el círculo de altura es una línea de posición donde tiene que encontrarse el barco al conocer la altura de un astro.

Curvas de altura

Se llaman curvas de altura a la representación en la carta mercatoriana del círculo de altura.

Estas curvas de altura son diferentes según la especie de dicho círculo.

En la práctica no es necesario representar todo el círculo de altura; a bordo conocemos una situación estimada y sólo basta con trazar la parte de curva de altura que está en las proximidades de dicha

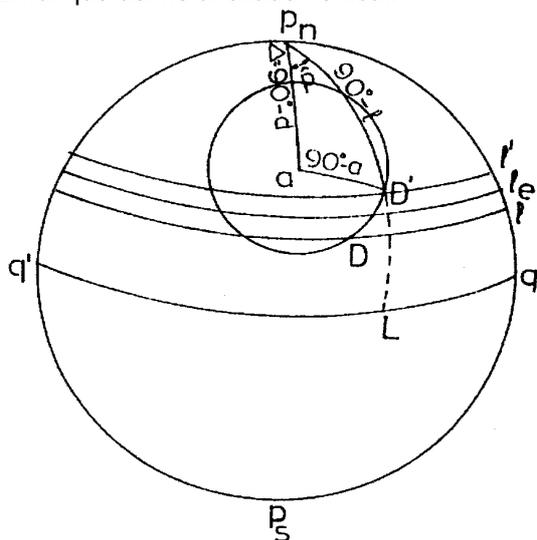


situación, ya que la situación, verdadera nunca estará alejada de ella.

Si A es el polo de iluminación del astro observado y centro del círculo de altura, como el buque tiene que encontrarse en un punto de esta circunferencia y, además, dentro del círculo de error, no cabe duda que tiene que estar en uno de los puntos del arco CDC', único arco que hay que trazar en la Carta.

DETERMINANTES DE LA RECTA DE ALTURA

La curva de alturas iguales puede sustituirse por una recta (circunstancia que se da normalmente en una extensión suficiente para que comprenda la situación del buque) y además que la tangente a un punto de la curva es normal al vertical del astro que pasa por dicho punto, o lo que es lo mismo, a la dirección del azimut que define al citado vertical.



Una recta de la altura quedará determinada cuando se conozca las coordenadas de dos puntos de la misma, o bien las de un punto y la dirección de la recta. Dichos puntos que, como es natural, corresponden a la curva de altura iguales y deben estar próximos a la situación del buque, reciben el nombre de puntos determinantes. El primer caso corresponde a la secante Sumner y el segundo a la tangente de altura.

Aunque la secante Sumner no se emplea actualmente, vamos a dar una idea de como se obtienen las coordenadas de los dos puntos de la curva o círculo de alturas iguales, que es lo mismo (el procedimiento que vamos a explicar no era de aplicación cuando el astro estaba próximo al meridiano).

Los determinantes de la secante Sumner son los puntos D y D' que resultan de la intersección de los paralelos de $l = l_e - \Delta l$ y $l' = l_e + \Delta l$ siendo Δl el error que se supone tiene la l_e (aunque los paralelos citados cortan a la circunferencia de las alturas iguales en otros dos puntos, como se puede apreciar en la figura el conocimiento de si el horario es oriental u occidental deshace la ambigüedad).

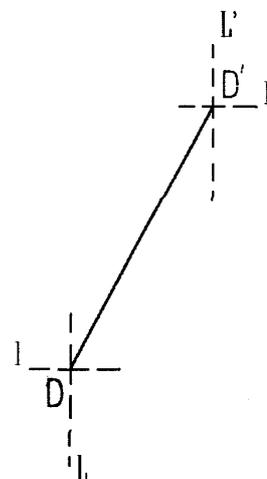
En la figura tenemos representando el triángulo esférico, proyección del triángulo de posición correspondiente al observador que se hallara en D' sobre la esfera terrestre, y la fórmula, ya preparada para el cálculo logarítmico, que nos relaciona la latitud incrementada (l') con los elementos conocidos del mismo (Δ y $90^\circ - a$) y el horario (P) de dicho punto D' que queremos calcular para hallar la longitud del mismo, es la siguiente:

$$\text{sen}^2 \frac{1}{2} P = \cos S \text{sen} (S - a) \text{cosec} \Delta \text{sec} l'$$

que nos permitirá obtener la longitud L' que conjuntamente con la latitud l', constituyen las coordenadas del determinante D'. Con la misma fórmula obtendremos las coordenadas l y L del determinante D.

Si situamos los dos puntos por sus coordenadas y los unimos con una línea es la secante de la altura, lugar geométrico de la situación del buque que sustituye a la curva de alturas iguales.

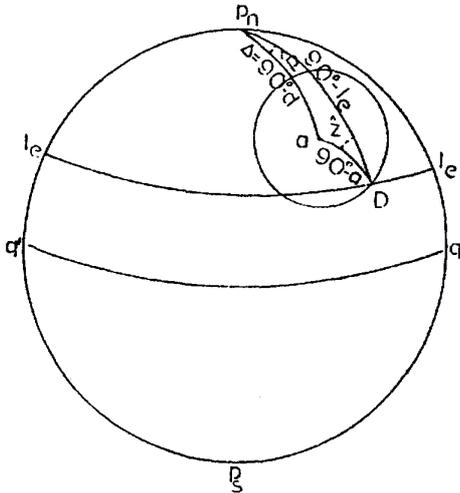
Dado que el punto determinante de las tangentes de altura se puede obtener de tres formas distintas, según resulte de la intersección de la circunferencia de alturas iguales con el paralelo de estima o con el vertical del astro que pasa por el punto de estima se estudiarán por separado cada uno de ellos en la próxima pregunta.



CALCULO DE LOS DETERMINANTES POR INTERSECCION DE LA CURVA DE ALTURAS IGUALES CON EL PARALELO DE ESTIMA

El punto determinante D es el que resulta de la intersección del paralelo de estima con la circunferencia de alturas iguales (recordemos otra vez que la circunferencia y curva son lo mismo, la primera en la esfera y la segunda en la carta mercatoriana). La situación del punto D viene dada por la l_e y la longitud del mismo, a la que llamaremos también longitud observada (Lo). La Lo la obtendremos resolviendo el triángulo esférico $ap_n D$, del cual se conocen los tres lados y queremos conocer el ángulo P u horario del astro, con el cual deduciremos la mencionada longitud, por medio de la fórmula ya preparada para el cálculo logarítmico

$$\text{sen}^2 \frac{1}{2} P = \cos S \text{sen} (S - a) \text{cosec} \Delta \text{sec } le$$



El azimut, necesario para trazar la recta de la altura normal a su dirección por el punto D, se obtendrá resolviendo el mismo triángulo esférico anterior por medio de la fórmula que relaciona los dos lados $90^\circ - d$ y $90^\circ - le$ y el ángulo P con el ángulo Z, que es la siguiente

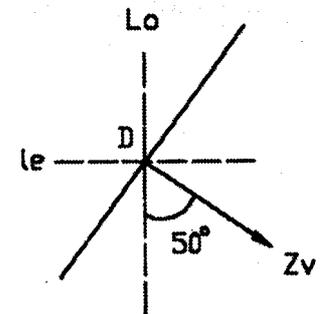
$$\cot Z = \tan d \cos l_e \text{ cosec } P - \text{sen } le \cot P$$

aunque normalmente se trabaja con la tabla XVI de la Colección reglamentaria.

Por el punto cuyas coordenadas son l_e y Lo como hemos dicho, trazaremos una recta en la dirección del azimut (que supondremos sea igual a 130° o $S50^\circ E$) y normal a esta dirección la recta de altura.

Esta recta de altura se conoce con el nombre de **tangente Johnson**, por ser él su divulgador, y el punto determinante por determinante Johnson.

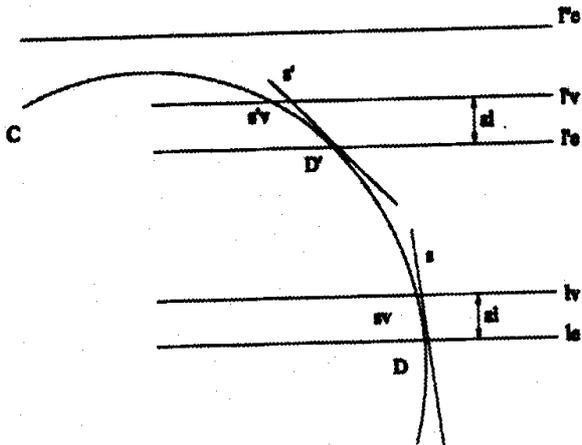
Si el punto D se hubiera obtenido por la intersección de la Lo circunferencia de alturas iguales con el paralelo de la latitud verdadera (l_v), por ejemplo la obtenida con una altura meridiana, al ser dichos circunferencia y paralelo lugares geométricos de la situación del buque, este punto sería evidentemente la situación verdadera.



Vamos a estudiar las circunstancias favorables a la tangente Johnson como recta de altura. Si suponemos que tenemos trazado el segmento de la curva de alturas iguales, las intersecciones de los paralelos correspondientes a las latitudes estimadas l_e y l'_e con la curva, darán lugar, respectivamente, a los puntos determinantes D y D', por los cuales se han trazado las tangentes a la misma o tangentes Johnson.

La intersección de los paralelos correspondientes a las latitudes verdaderas l_v y l'_v , que se han trazado suponiendo que el error en la latitud estima (l_e) es el mismo en ambos casos, con las tangentes de altura da lugar a las situaciones obtenidas con las mismas (S y S') y con la curva de alturas iguales a las situaciones verdaderas (S_v y S'_v). Se ve claramente en la figura que la situación obtenida con la recta de altura perteneciente al determinante D, cuando el astro está próximo al vertical primario, está menos separada de la situación verdadera, que en el caso del determinante D', cuando el astro está próximo al meridiano.

Además, si se trabajara una tangente Johnson cerca del meridiano, podría ocurrir que el error en la latitud estimada (l'_e) originará que el paralelo correspondiente no cortara la curva, como también se aprecia en la figura, y no se obtuviera determinante. Luego, si para un mismo error en la latitud estimada (l_e), la situación obtenida con la tangente Johnson está más separada de la verdadera, cuanto más próximo está el astro al meridiano (en cuyo caso puede no obtenerse determinante).



Las circunstancias le favorables para esta recta de altura tendrá lugar cuando el astro está en el vertical primario, lo que además coincide también con las circunstancias favorables para el cálculo del horario del cual se deduce la longitud observada, pudiéndose trabajar tranquilamente con azimutes hasta 60°.

Para resolver el problema, se procede de la misma forma que para el cálculo de la longitud, ya que ambos casos son iguales hasta la obtención de la longitud observada. Calculada la L_o , se sitúa el determinante en la carta o en un gráfico, trazándose a partir del mismo una recta en la dirección del azimut. La recta perpendicular al mencionado azimut en el punto determinante es la tangente Johnson

CALCULO DE LOS DETERMINANTES POR INTERSECCION DE LA CURVA DE ALTURAS IGUALES CON EL MERIDIANO DE ESTIMA

El punto determinante D es el que resulta de la intersección del meridiano de estima con la circunferencia de alturas iguales. La situación de dicho punto vendrá dada por la L_e y la latitud del mismo, a la que llamaremos latitud observada (l_o). No hay que confundir esta última con la latitud obtenida en el caso particular de observar una altura meridiano de un astro, a la que llamamos igual. La l_o la obtendremos resolviendo el triángulo esférico $apnD$, del cual se conocen los dos lados ($90^\circ - d$ y $90^\circ - a$) y el ángulo en el polo P_e y se quiere conocer la mencionada latitud observada, por medio de las fórmulas

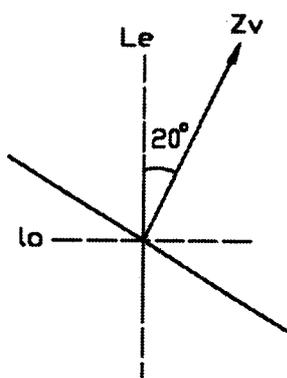
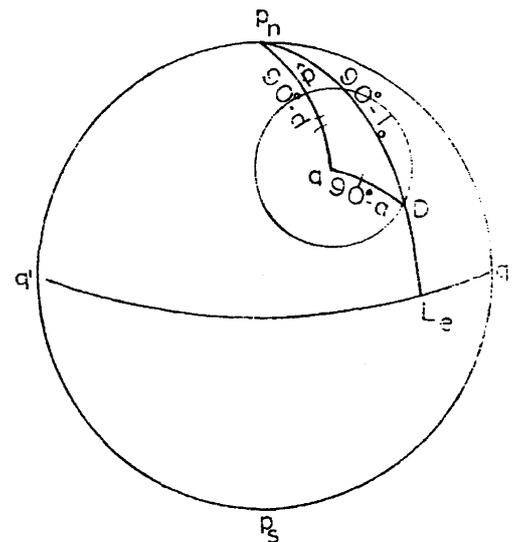
$$\text{tag } \theta = \cot d \cos P_e$$

y

$$\text{sen } (l_o + \theta) = \text{sen } a \cos \theta \text{ cosec } d$$

Al valor $l_o + \theta$ le restaremos θ y la diferencia será dicha l_o . Al venir dado $l_o + \theta$ por un seno, existe una indeterminación, pudiendo corresponder a dos valores suplementarios distintos. Al existir dos valores posibles de $l_o + \theta$, también existirán dos valores para l_o , circunstancia que se aprecia asimismo en la figura, puesto que el meridiano de la longitud estimada corta a la circunferencia de alturas iguales en dos puntos, eliminándose la ambigüedad al tomar la más próxima a la de estima, ya que, ambos puntos estarán normalmente muy alejados el uno del otro.

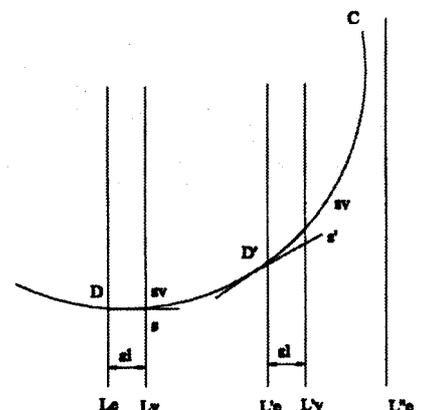
Por el punto cuyas coordenadas son l_o y L_e como hemos dicho, trazaremos la dirección del azimut y normal a esta dirección la recta de la altura.



Esta recta de altura se conoce con el nombre de **tangente Borda**, por ser él quien la propuso, y el punto determinante por determinante Borda obtenido por la intersección de la circunferencia de altura iguales con el meridiano de la longitud verdadera, dicho punto sería evidentemente la situación verdadera del buque.

Vamos a estudiar a continuación las circunstancias favorables de la tangente Borda como recta de altura. Si suponemos que tenemos trazado el segmento de la curva de alturas iguales las intersecciones de los meridianos correspondientes a las longitudes estimadas L_e y L_e' con la curva, darán lugar a los puntos

determinantes D y D', por los cuales se han trazado las tangentes a la misma cotangentes Borda.



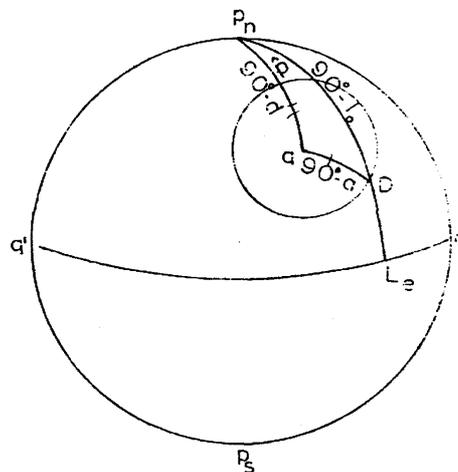
La intersección de los meridianos correspondientes a las longitudes verdaderas L_v y L'_v , que se han trazado suponiendo que el error en la longitud de estima (L_e) es el mismo en ambos casos, con las tangentes de altura da lugar a la situaciones obtenidas con las mismas (S y S') y con la curva de alturas iguales a las situaciones verdaderas (S_v y S'_v) se ve claramente en la figura que la situación obtenida con la recta de altura perteneciente al determinante, cuando el astro está próximo al meridiano, está menos separada de la situación verdadera que en el caso del determinante D , cuando el astro está próximo al vertical primario. Además, si se trabajara una tangente Borda cerca del vertical primario, podría ocurrir que el error en la longitud estimada (L_e) originará que el meridiano correspondiente no cortara a la curva, como también se aprecia en la figura, y no se obtuviera determinante.

Luego, si para un mismo error en la longitud estimada (L_e), la situación obtenida con la tangente Borda está más separada de la verdadera, cuanto más próximo está el astro al vertical primario (en cuyo caso puede no obtenerse determinante), las circunstancias favorables para esta recta de altura tendrán lugar cuando el astro está en el meridiano, lo que además coinciden con las circunstancias favorables para el cálculo de la latitud observada (estas circunstancias favorables no se han deducido, por no utilizarse prácticamente nunca en la mar dicha tangente Borda, excepto en el caso particular de la meridiana, es decir, cuando P es igual a 0°).

CALCULO DE LOS DETERMINANTES POR INTERSECCION DE LA CURVA DE ALTURAS IGUALES CON EL VERTICAL DEL ASTRO QUE PASA POR EL PUNTO DE ESTIMA

El punto determinante D es el que resulta de la intersección del vertical estimado del astro (el que pasa por la situación de estima) con la circunferencia de altura iguales. Dicho punto determinante recibe el nombre de punto aproximado, ya que está más cerca de la situación verdadera que el punto estimado, por cuya razón, cuando se obtiene una sola recta de altura nos conviene sustituir la situación de estima por la del mencionado punto determinante.

Para obtener las coordenadas del punto aproximado, que designaremos por l_p y L_p , necesitamos conocer la pequeña distancia SeD y su dirección. Para ello resolveremos el triángulo esférico ap_nSe , del que se conocen los dos lados ($90^\circ - d$ y $90^\circ - l_e$) y el ángulo en el polo Pe (horario estimado del astro, oriental u occidental, obtenido con la L_e), y queremos conocer la altura estimada (ae) y el azimut estimado (Ze o Z_e), altura y azimut con que se vería el astro desde la situación de estima en el instante de la observación, por medio de las fórmulas:

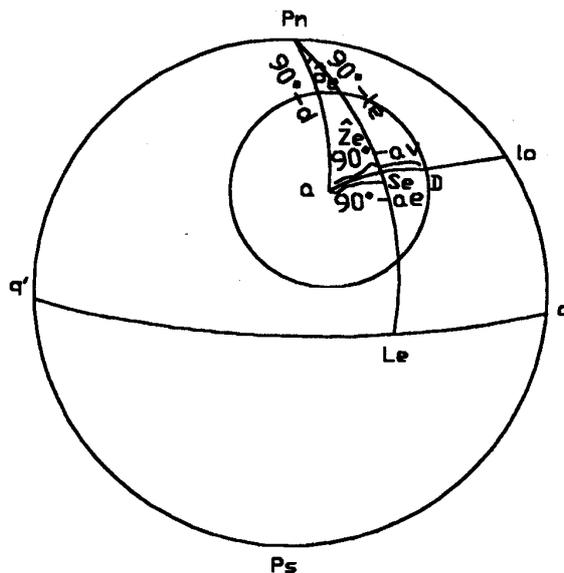


$$\text{sen } ae = \cos (l_e \pm d) - 2 \cos l_e \cos d \text{ sen}^2 1/2 Pe$$

$$\cot Ze = \tan d \cos l_e \text{ cosec } Pe - \text{sen } l_e \cot Pe$$

resolviéndose generalmente esta última por medio de la tabla XVI.

Para cuando se tenga calculada la altura estimada, vamos a deducir en las figuras y que corresponden, respectivamente, a los casos en que la situación estimada s exterior e interior a la circunferencia de alturas iguales, la expresión que nos permitirá hallar la distancia SeD . En el primer caso tendremos



$$SeD = Sea - Da = (90^\circ - ae) - (90^\circ - av) = av - ae$$

y en el segundo

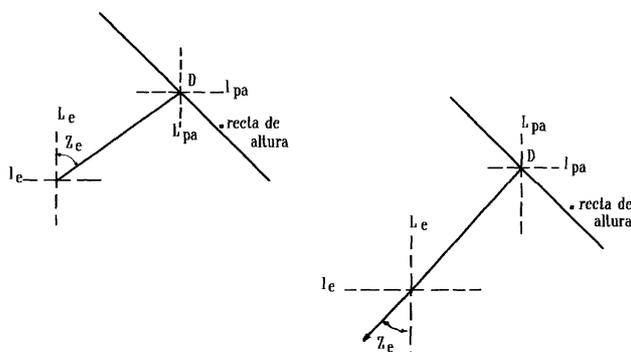
$$SeD = aD - aSe = (90^\circ - av) - (90^\circ - ae) = (av - ae)$$

Como vemos la mencionada distancia SeD es igual a la diferencia entre la altura verdadera y la estimada, luego vendrá dada por la expresión

$$\Delta a = av - ae$$

Se puede apreciar perfectamente en citadas figuras que la dirección en que hay que tomar dicha distancia o diferencia de la altura a partir de la situación estimada, para determinar las coordenadas ae y la dirección opuesta al Ze cuando la ae es mayor que la av.

Debido a que la distancia SeD resulta ser casi siempre muy pequeña, en la práctica, aunque la línea que une los puntos Se y D es un arco de circunferencia máxima, se puede considerar confundida con el arco de loxodrómica que une a los mismos puntos, excepto en contadas ocasiones, para situar el punto aproximado o punto determinante D. Para ello, desde la situación de estima se traza una recta en la dirección del azimut o en la opuesta, según que la diferencia de alturas sea positiva o negativa, respectivamente. Sobre dicha recta se toma una distancia igual a la Δa y por el punto obtenido, que es el punto aproximado, se traza una perpendicular a la dirección del Ze, que, como ya sabemos, es la recta de altura.



Esta recta de altura, que se debe al Almirante francés Marcq Saint Hilaire, se conoce con el nombre de **tangente Marcq**, y el punto determinante por el determinante Marcq.

Las circunstancias favorables de la tangente Marcq se estudiarán al comparar los tres métodos.

Para trabajar una tangente Marcq, procederemos de la forma siguiente: En el instante que se mide la altura del astro se toma la Hcro.

De la Hcro se deduce el TU y con esto último se obtiene en el Almanaque Náutico la declinación y el horario astronómico del astro en Greenwich, aplicándole al mismo la Le para tener el horario oriental.

Con el horario del astro en el lugar, su declinación y la le, se calculan la ae y el Ze.

Se halla la diferencia entre la altura observada del astro convertida en verdadera y la altura estimada.

Sobre la carta o sobre un gráfico, se sitúa el punto estimado y se traza una recta a partir del mismo en el sentido del azimut o en el opuesto, de acuerdo con la regla expuesta, obteniéndose el punto aproximado. Puede hallarse también la situación del punto aproximado por medio de las tablas de estima, tomando la situación de estima como de salida, el azimut o la dirección opuesta, según el caso, como rumbo, y la diferencia de altura como distancia; la situación de llegada será la del citado punto aproximado.

Por este último punto se traza la recta de altura normal al azimut.

Normalmente el error cometido al sustituir la curva que representaría en la carta mercatoriana el arco de ortodrómica, por una línea recta, es despreciable, como hemos dicho se inserta a continuación una tabla confeccionada por Villarceau en la cual, entrando con la latitud del buque, se obtienen los valores que puede alcanzar la diferencia de alturas, sin que el error cometido pase de una milla, para que sirva de guía.

l	av-ae	l	av-ae	l	av-ae
5°	280,3	30°	109,1	55°	69,4
10°	197,5	35°	99,1	60°	63,0
15°	160,2	40°	90,5	65°	56,6
20°	137,4	45°	82,9	70°	50,0
25°	121,1	50°	75,9	75°	45,5

LATITUD POR LA ALTURA MERIDIANA DE UN ASTRO

Cuando un astro pasa por el meridiano de un lugar, tanto por el meridiano superior como inferior, el triángulo de posición se reduce a un arco de meridiano, ya que los vértices (Polo elevado, Cenit y Astro) se encuentran en un arco de meridiano del lugar, al valer $P=0^\circ$ (paso por el meridiano superior) ó 180° (paso por el meridiano inferior).

En estos dos casos se obtiene la latitud de forma fácil y rápida.

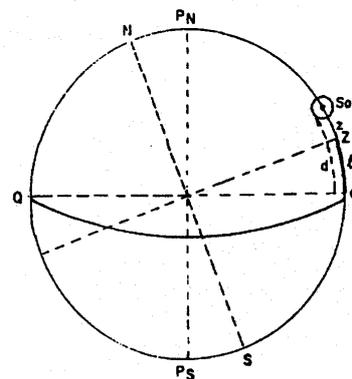
1. Cálculo de la latitud al pasar el Sol por el meridiano superior.

En este caso la altura del astro es máxima.

Si la declinación del Sol es del mismo nombre y mayor que la latitud del observador vemos que resulta:

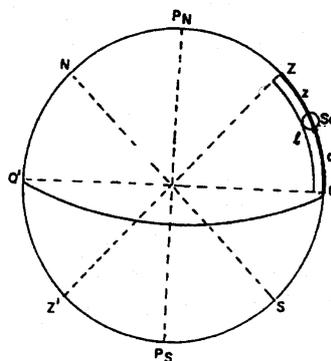
$$l = d - z$$

o sea, la latitud es la diferencia entre la declinación y la distancia cenital; en este caso el astro se observa con Azimut Norte o como se dice **cara al Norte**.



Si la declinación del Sol es del mismo nombre y menor que la latitud del observador resulta la fórmula:

$$l = d + z$$



en este caso el Azimut del astro es Sur, o sea, se observa **cara al Sur**.

Si el astro tiene declinación de distinto nombre que la latitud resulta la fórmula:

$$l = z - d$$

Para trabajar una fórmula general se emplea la siguiente:

$$l = d - z$$

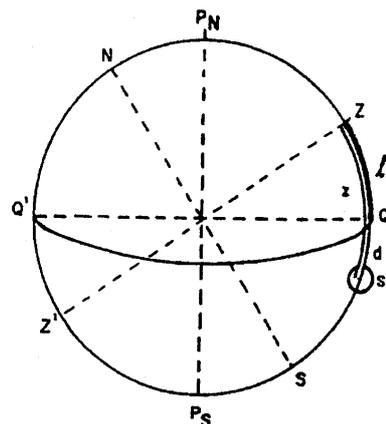
dando los signos siguientes:

Declinación Norte . positiva
Declinación Sur..... negativa

Distancia cenital cara al Norte (Z = N) ... positiva
Distancia cenital cara al Sur (Z = S) negativa

La latitud resulta positiva es Norte
La latitud resulta negativa es Sur

Aunque estamos explicando el problema para el Sol, lo mismo se puede obtener la latitud observando una estrella cuando pasa por el meridiano.



2. Cálculo de la latitud al pasar el Sol por el meridiano inferior

Para que en este instante el Sol sea visible, tiene que ser circumpolar, lo cual sólo ocurre en determinados días en latitudes, tanto norte como sur, mayores de $66^{\circ}-33'$. En este caso resulta:

$$l_0 = a + \Delta$$

los datos se conocen de la forma siguiente:

a) La altura se observa a la hora de paso por el meridiano inferior, que se conoce aplicando doce horas a la hora de paso por el meridiano superior (explicada anteriormente); en este caso el astro también se observa en el instante de estar parado (pasa de bajar a subir).

b) La codeclinación se obtiene de la declinación, en este caso siempre:

$$\Delta = 90^{\circ} - d$$

ya que para que el astro se vea en este momento, la declinación tiene que ser del mismo nombre que la latitud.

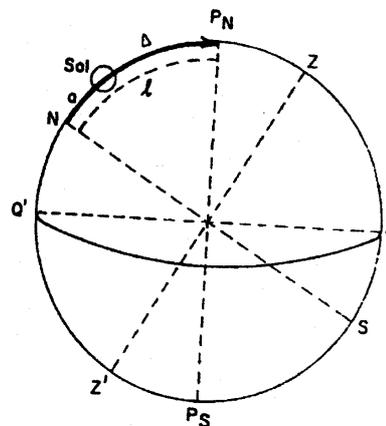
La declinación se toma a la hora de la observación.

La latitud observada siempre es del mismo nombre que la declinación.

Esto se conoce porque el Zv vale 0° o 180° , y entonces no hay que trabajar las fórmulas:

$$h^*L = 0^{\circ} = 360^{\circ}$$

Como en ese instante: $l_0 = d - z$ (algebraicamente) $z = \text{dist. cenit: } 90^{\circ} - av$



SIGNOS: l Norte + z cara al Norte + d Norte +
 Sur - cara al Sur - Sur -

3. El * pasa por el Meridiano Inferior del lugar

En este caso también el Zv es N o S (siempre de igual nombre que la latitud), entonces:

$$h^*L = 180^\circ$$

Como en ese instante:

$$l_o = a_v + \Delta \text{ (aritméticamente); } \Delta = \text{distan. Polar: } 90^\circ - d$$

Siendo siempre la declinación de igual nombre que la latitud. Cuando no sepamos si el * pasa por el Meridiano Superior o Inferior, siendo el Zv N o S, se deduce de esta forma:

Si Zv es de distinto nombre que la latitud, Mº Sup.

Si Zv es del mismo nombre que la latitud:

 Si a_v es mayor que latitud, Mº Superior.

 Si a_v es menor que latitud, Mº Inferior.

CALCULO DE LA LATITUD POR LA POLAR

Si la Polar se encontrase exactamente en el Polo Norte (declinación = 90°) la altura verdadera de esta estrella sería igual a la latitud norte del observador. Al estar separada próximamente 1° , para obtener la latitud hay que aplicar a la altura una corrección (x) de forma que resulte:

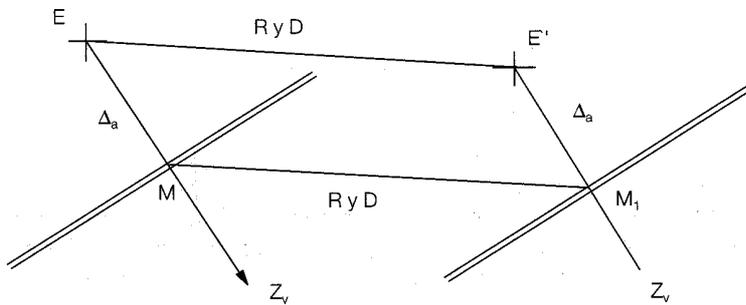
$$l_o = a_v + x$$

Esta corrección (x) se obtiene directamente en el Almanaque Náutico el cual viene dividido en tres correcciones con sus respectivos signos.

TRASLADO DE UNA RECTA DE ALTURA

Una Recta de Altura es una línea de posición correspondiente a la hora de la observación, la cual puede trasladarse por estima (rumbo y distancia) a otro instante posterior o anterior para tener el lugar geométrico de dicho momento; en el traslado la recta de altura se conserva paralela, cuanto mayor es el traslado, menos confianza merece por los errores en el rumbo y velocidad del buque.

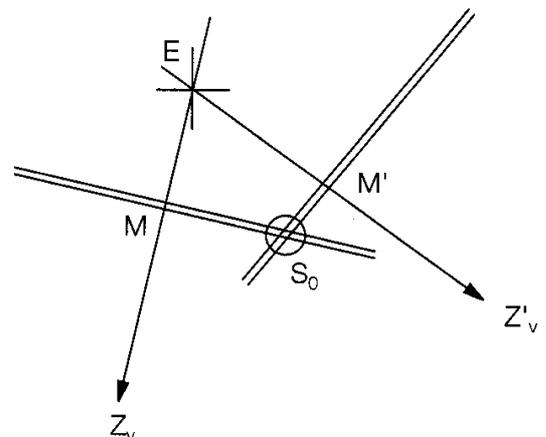
El traslado puede hacerse gráficamente o analíticamente cuando la distancia es muy grande o se navegó a varios rumbos.



1.13 SITUACION POR RECTAS DE ALTURA

SITUACION POR DOS RECTAS DE ALTURA SIMULTANEAS

El punto de encuentro de dos Rectas de Altura da la Situación Astronómica; basta recordar que el buque



tiene que encontrarse en uno de los puntos de cada recta y el único común es el de corte.
La situación obtenida con dos rectas de altura está afectada de los errores de cada una de ellas.

Las rectas de altura se llaman **simultáneas** cuando están observadas exactamente a la misma hora de cronómetro, o, entre ellas ha transcurrido un intervalo pequeño (este es el caso normal ya que una sola persona no puede realizar las dos observaciones al mismo tiempo) se llaman **no simultáneas** cuando entre observaciones transcurre un tiempo apreciable.

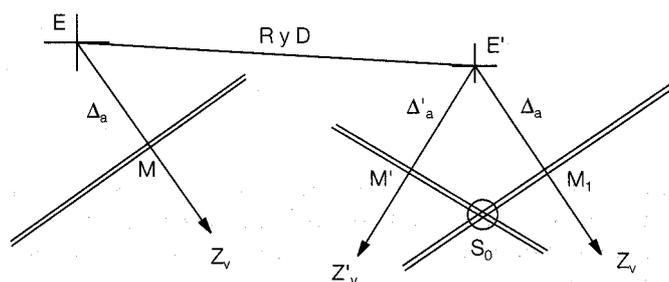
La Situación obtenida por dos rectas de altura simultáneas es más exacta que la obtenida con dos rectas no simultáneas, debido a los errores de la estima al hacer el traslado.

SITUACION POR DOS RECTAS DE ALTURA NO SIMULTANEAS

Las observaciones no simultáneas son las que se efectúan por dos observaciones de Sol, por Sol y una estrella (cuando en el crepúsculo no son visibles más astros) y de noche cuando sólo es visible un astro y después de bastante tiempo observamos otro astro o el mismo.

Las observaciones no simultáneas más corrientes son las del Sol.

En general, para situarnos por dos observaciones al mismo astro, calculamos el determinante en un instante, esperamos a que el azimut haya variado 30° como mínimo y obtenemos otro determinante; se traslada el primero al instante del segundo y el corte de las dos rectas de altura nos da la situación.



INTERVALO HASTA EL PASO DE UN ASTRO POR EL MERIDIANO CON EL BUQUE EN MOVIMIENTO

El intervalo se calcula, dividiendo el ángulo en el Polo Este (Pe) por la velocidad angular del astro, más o menos la diferencia en Longitud en 1 hora.

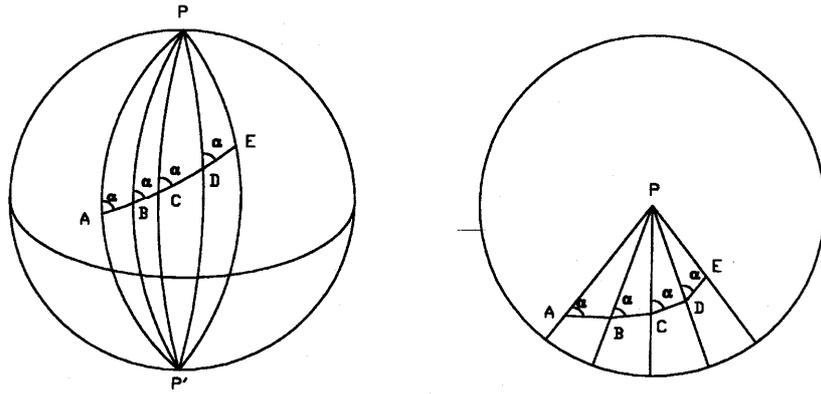
$$I = \frac{PE \cdot 60}{900 \pm \Delta L \text{ (en 1 hora)}}$$

Si navegamos al Oeste se resta y si navegamos hacia el Este se suma.

Velocidad angular: Sol 900, Planetas y Estrellas 902,5

1.14.- DERROTA LOXODRÓMICA

Es la navegación basada en el cálculo de las situaciones por Rumbo y Distancias navegadas (Se); esta Navegación sigue la Derrota loxodrómica más corta entre dos puntos y aunque es poco exacta es la auxiliar de las otras navegaciones (costeras, astronómica y electrónica). Puede trabajarse gráficamente (en la Carta), o analíticamente, que estudiamos en este Tema.



Las fórmulas que se trabajan son:

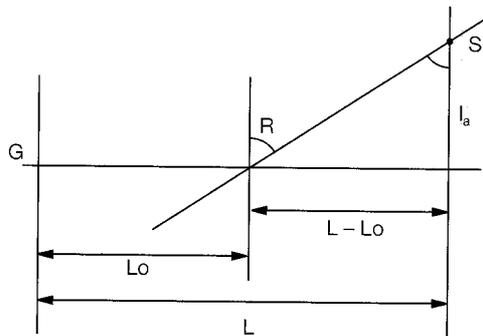
$$\Delta l = D \cos R \quad A = D \sin R \quad \Delta L = \frac{A}{\cos l_m} \quad D = \sqrt{A^2 + \Delta l^2}$$

siendo A el Apartamiento tomado en el paralelo de latitud media (l_m) entre las latitudes de salida (l) y llegada (l').

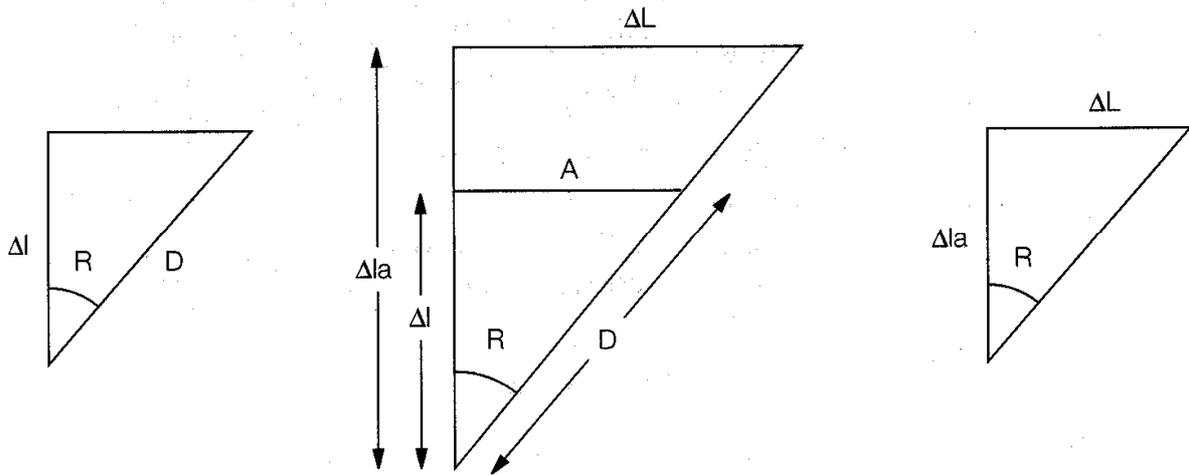
ECUACION DE LA LOXODRÓMICA

Cuando la Distancia es grande y la Diferencia en latitud (Δl) es mayor de 5° , conviene trabajar con las latitudes aumentadas (en lugar de la latitud media). En este caso, llamando Δl_a a la diferencia en latitudes aumentadas, la Diferencia en Longitud (ΔL) se trabaja por la ecuación de la loxodrómica:

$$\Delta L = \Delta l_a \cdot \tan R$$

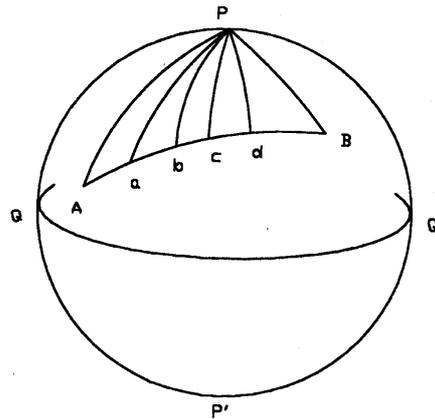


- S = buque
- R = rumbo
- G = meridiano de Greenwich
- Lo = longitud del meridiano de corte de la derrota loxodrómica con el ecuador
- l_a = latitud aumentada



DERROTA ORTODRÓMICA: CONCEPTO GENERAL

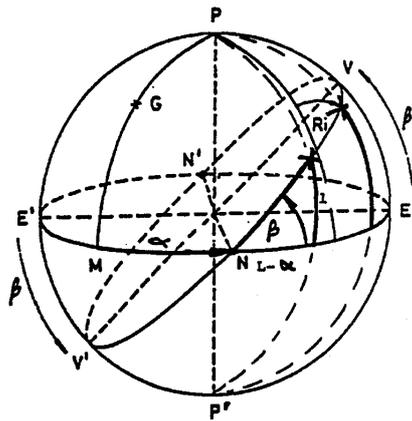
Se llama navegación ortodrómica a la que efectúa el barco siguiendo el arco de círculo máximo que une los puntos de salida y llegada. Esta derrota se caracteriza por corresponder a la distancia más corta entre ambos, por tener el mayor radio es el de menor curvatura.



La ortodrómica está especialmente indicada para travesías largas entre puntos de latitud alta del mismo hemisferio cuando su diferencia en latitud es pequeña. En los casos de coincidir aproximadamente con el Ecuador o un meridiano, la economía en la distancia es muy pequeña respecto a la loxodrómica (rumbo directo).

Toda ortodrómica queda definida por sus constantes, que permiten situarla sobre la esfera, diferenciándola de las demás. Una de ellas es α , longitud del punto de corte con el Ecuador, y la otra es β , ángulo de inclinación del círculo máximo en dicho lugar.

La longitud del otro punto de corte, N' , se diferencia en 180° de la N . El valor de la inclinación en N' es idéntico al de N , pero de sentido contrario.



ECUACION DE LA ORTODRÓMICA

$$\tan l = \text{sen} (L - \alpha) \cdot \tan \beta$$

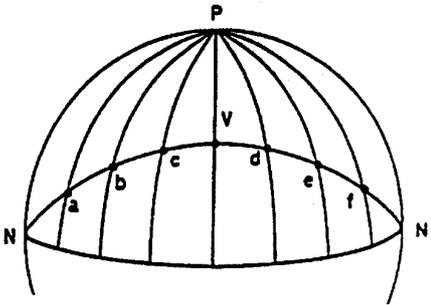
$$\tan [1/2 (L'' + L') - \alpha = \text{sen} (l'' + l') \times \tan (L'' - L') / \text{sen} (l'' - l')$$

Los puntos N y N' reciben el nombre de nodos. Los puntos V y V', en donde la ortodrómica alcanza su mayor latitud, reciben el nombre de vértices, estando a 90° de diferencia en Longitud con los nodos y a 180° entre sí.

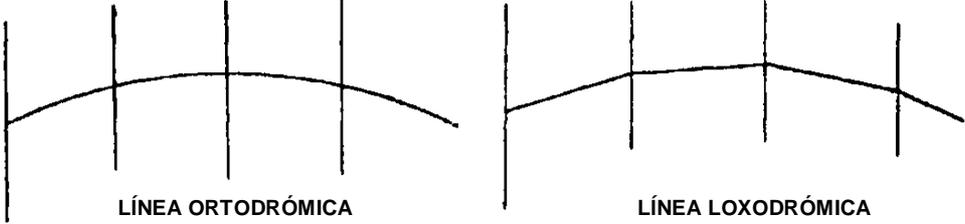
El corte de la ortodrómica con cada meridiano determina un ángulo esférico, llamado Rumbo ortodrómico.

Las propiedades de la ortodrómica son las siguientes:

1. La ortodrómica corta a los meridianos con ángulos diferentes. Los únicos círculos máximos de rumbo constante son el Ecuador (Ri = 090° y Ri = 270°) y los meridianos (Ri = 000° y Ri = 180°).



2. Si se quisiese seguir exactamente la ortodrómica, habría que ir modificando continuamente el Ri, lo que es imposible en la práctica. Se adopta una solución intermedia que consiste en cambiar de rumbo un número prudencial de veces, navegándose por loxodrómica.



3. La ortodrómica queda representada en la carta mercatoriana por una línea curva que tiene siempre la convexidad hacia el Polo.

4. La carta gnomónica está especialmente indicada para este tipo de navegación. En ella todos los círculos máximos quedan representados por rectas.

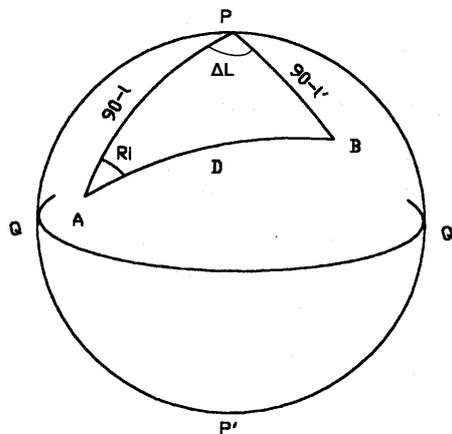
NAVEGACION ORTODRÓMICA POR RUMBO INICIAL

El Rumbo inicial (R_i) es el ángulo que forma la derrota ortodrómica con el meridiano donde se encuentra el barco. En el artículo anterior se explica cómo se puede llevar la Derrota ortodrómica siguiendo loxodrómicas secantes a la ortodrómica. Otro procedimiento seguir la Derrota ortodrómica es calcular el Rumbo inicial entre los puntos de salida y llegada y tomarlo como rumbo loxodrómico (R_d); no cabe duda que entonces se navega por una tangente en ese punto a la derrota ortodrómica.

Después de navegar una distancia determinada (200 a 300 millas) se vuelve a calcular el nuevo Rumbo inicial entre la situación obtenida y la de llegada navegando una distancia análoga, etc.

Este sistema es el más sencillo si no disponemos de la Carta Gnomónica correspondiente.

DEDUCCIÓN DE LAS FÓRMULAS PARA CALCULAR EL RUMBO INICIAL



En el triángulo PAB, conocemos los lados $PA = 90 - l$ y $PB = 90 - l'$, y el ángulo comprendido $APB = \Delta L$.

Aplicando el triángulo comprendido PAB la fórmula del 3er grupo de Bessel tendremos:

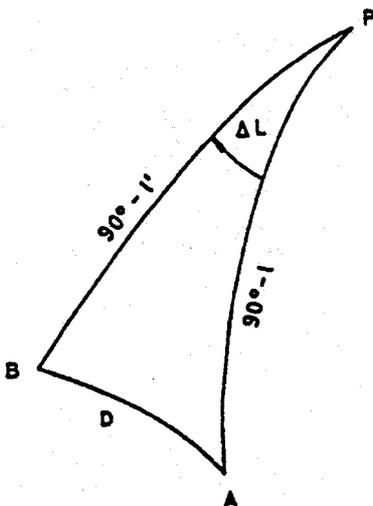
$$\cot (90 - l') \operatorname{sen} (90 - l) = \cos (90 - l) \cos \Delta L + \operatorname{sen} \Delta L \cot R_i$$

de donde,

$$\tan l' \cos l = \operatorname{sen} l \cos \Delta L + \operatorname{sen} \Delta L \cot R_i$$

y despejando la $\cot R_i$,

$$\cot R_i = \frac{\tan l' \cos l - \operatorname{sen} l \cos \Delta L}{\operatorname{sen} \Delta L}$$



El R_i en forma cuadrantal se contará desde el polo elevado de la situación de salida cuando el signo de $\cot R_i$ sea positivo, y desde el polo depresso cuando sea negativo. El sentido E u W depende sólo del sentido de la ΔL .

CALCULO DE LA DISTANCIA ORTODRÓMICA

En el triángulo esférico PAB, la distancia ortodrómica es el arco de círculo máximo que une los puntos A y B, por lo tanto conocido el valor de este lado queda determinada la distancia que hay entre ellos.

Para deducirla empleamos la fórmula del primer grupo de Bessel, así tenemos:

$$\cos D = \cos (90 - l) \cos (90 - l') + \sin (90 - l) \sin (90 - l') \cos \Delta L$$

de donde:

$$\cos D = \sin l \sin l' + \cos l \cos l' \cos \Delta L$$

La distancia será menor de 90° cuando el cos D sea positivo, y mayor de 90° cuando el cos D sea negativo.

TRAZADO DE LA DERROTA ORTODRÓMICA EN UNA CARTA GNOMONICA Y SU TRASLADO POR PUNTOS A LA CARTA MERCATORIANA

En la Carta Gnomónica la derrota ortodrómica, por ser un arco de círculo máximo, se representa por una recta. En la Carta gnomónica se traza esta derrota uniendo por una recta los puntos de salida y llegada. En esta línea se sitúan puntos con las separaciones que deseemos; se toman sus coordenadas y se pasan a la Carta Mercatoriana correspondiente; la unión de estos puntos (será una línea quebrada) es la representación de la derrota ortodrómica en esta Carta.

Cuanto más próximos están los puntos con más exactitud representamos la ortodrómica con infinitos puntos nos daría la curva exacta.

FORMA DE SEGUIR LA DERROTA ORTODRÓMICA TRAZADA EN LA CARTA MERCATORIANA

Una vez hecha la operación explicada en el artículo anterior, se sigue la Derrota ortodrómica en la Carta Mercatoriana haciendo derrotas loxodrómicas (Rd, Dd) entre los trazos rectos de la línea quebrada.

Con este sistema en realidad lo que hacemos es seguir la derrota ortodrómica por derrotas secantes a la misma. Es decir, se navega a un Rd la distancia correspondiente, al llegar al punto se cambia de Rumbo, y así sucesivamente.

EJERCICIO

- Situación de salida: $l_s = 37^\circ 45' N$ $L_s = 122^\circ 41,5' W$
 Situación de llegada: $l' = 35^\circ 40' N$ $L' = 139^\circ 46' E$

Calcular la distancia ortodrómica y Ri.

$l = 37^\circ 45' N$	$L = 122^\circ 41,5' W$
$l' = 35^\circ 40' N$	$L' = 139^\circ 46' E (+)$
$\Delta l = 2^\circ 05' S$	$\Delta L = 262^\circ 27,5' E$

AL SER $\Delta L > 180^\circ$ SE RESTA DE 360° Y SE LE CAMBIA EL SIGNO

$$\Delta L = 97^\circ 32,5' W \text{ en centesimal } 5852,5' \text{ millas}$$

CALCULO DE LA DISTANCIA ORTODRÓMICA

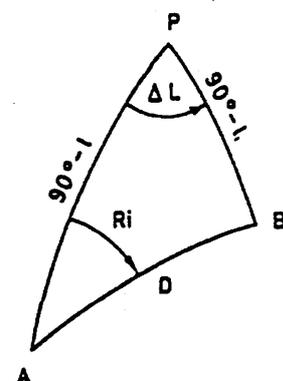
$$\cos D = \sin l \sin l' + \cos l \cos l' \cos \Delta L$$

$$\cos D = 0,35696 + (-0,08431) = 0,27265 \text{ ARC.cos} = 74,177^\circ$$

$$D = 74,177^\circ \times 60 = 4450'66$$

CALCULO DEL RUMBO INICIAL

$$\tan l' \cos l - \sin l \cos \Delta L$$



$$\cot Ri = \frac{\Delta L}{\sin \Delta L}$$

$$\cot Ri = 0,65347 \quad \boxed{1/x} = 1.53029 \quad \text{ARCTan} = 56^{\circ}50.2'$$

Ri = N 56,8° W
 "N" PORQUE ARC COT +
 "W" PORQUE ΔL W

RUMBO DIRECTO

$$Lm = \frac{37^{\circ} 45' N + 35^{\circ}40'}{2} = 36.625^{\circ} \quad A\Delta = \Delta L \cos Lm = 4696,96$$

$$\tan R = A/\Delta l = 4696,96/125 = 37,57573 \quad \text{ARCTan} = 88,47^{\circ}$$

$$R = S 88,5^{\circ} W$$

DISTANCIA DIRECTA

$$D = \frac{\Delta l}{\cos R}$$

$$D = 4681,58 \text{ millas}$$

COMPARANDO DISTANCIAS ORTODROMICA Y DIRECTA

Do = 4450,66
 Dd = 4681,58
 GANANCIA = 230,92 MILLAS

NOTA:

Si Δl > 300' resolverlo por latitudes aumentadas $\tan R = \Delta L/\Delta la$

Δla TABLA XLI T.N. PARTES MERIDIONALES

$$la = 37^{\circ} 45' N = 2435.2'$$

$$la' = 34^{\circ} 40' N = 2279.9'$$

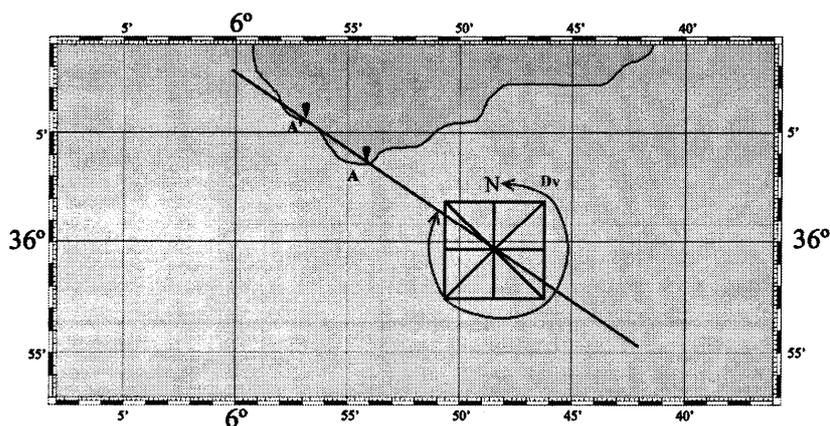
$$\frac{155.3'}{\quad}$$

$$\tan R = \frac{\Delta L}{\Delta la} = \frac{5852.5}{155.3} \quad R = S 88.48^{\circ} W$$

$$D = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{2^{\circ} 05'}{\cos 88.48} = 78.54 \cdot 60 = 4712.4 \quad \text{GANANCIA} = 261.74 \text{ millas}$$

DETERMINACIÓN DE LOS DESVÍOS POR ENFILACIONES

Este método consiste en elegir previamente una enfilación de dos puntos perfectamente visibles desde el mar y cuya situación figure en la carta, sobre la cual se medirá la demora verdadera de la enfilación de dos puntos que se pasará a demora magnética aplicándole convenientemente la declinación magnética.

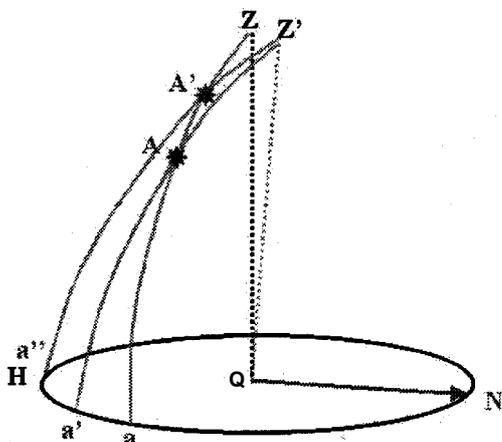


Al cruzar la enfilación mediremos su demora de aguja que comparada con la magnética nos dará el valor del desvío. La enfilación deberá cortarse a todos los rumbos útiles posibles para obtener las sucesivas demoras aguja.

Si se cuenta con más de una enfilación se cortará cada una a los rumbos más favorables, y al igual que en los demás procedimientos se irán encasillando los valores obtenidos en la tabla que de antemano hemos confeccionado.

DETERMINACIÓN DE LOS DESVÍOS POR MARCACIONES AL SOL O A OTROS ASTROS

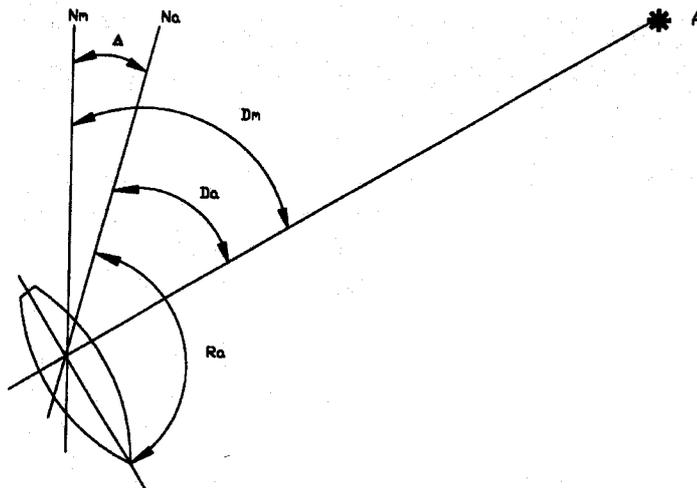
El método de marcaciones a un astro, dada su gran distancia es muy apropiado, pero debe tenerse en cuenta observarlo con alturas comprendidas entre 15° y 35° , para evitar por un lado los efectos anormales de la refracción y por otro los errores en el azimut del astro que se pueden dar si los aparatos de marcar no están horizontales.



Vemos en la figura que, siendo QZ la vertical del observador, el azimut del astro es $N a$. Si hay error de horizontabilidad, supongamos sea QZ' la perpendicular al plano del cristal del mortero, el azimut medido sería $N a'$ y el error en azimut a a' .

Si en vez del astro A consideramos uno con mayor altura, por ejemplo el A' , observamos que el error en azimut por el mismo concepto es a a'' ; mayor que el anterior.

Suponiendo que se vayan a obtener los desvíos con el Sol se escogerá el momento por la mañana o por la tarde cuando su altura no exceda de 35° . Se procede al borneo del buque, pudiendo estar éste tanto fondeado como navegando, manteniéndose a cada rumbo uno minutos antes de marcar el astro con la alidada. Debido a su pequeña altura el movimiento en azimut del astro es lento y la visual dirigida a él está poco elevada del plano de la rosa, por lo que es posible obtener unas marcaciones muy exactas. Se anotan las horas correspondientes a cada marcación y mediante la fórmula del azimut o mejor de unas tablas especiales para su cálculo, preferiblemente "rápidas", en función del horario local del astro, de la declinación y de la latitud, se determinaran los azimutes verdaderos, a los que se les aplica la declinación magnética para obtener los respectivos azimutes magnéticos



Restando de dicho azimutes los de aguja correspondiente al mismo rumbo y hora de la observación, obtendremos los desvíos con su signo, que anotaremos en el encasillado que vemos en el cuadro siguiente:

Ra	Hrb	TU	Zv	da	Zm	Za	Δ
000°	0740	0940	085°	- 14°	099°	101°	- 2°
015°	0746	0946	086°	-14°	100°	101°5	-1°5
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

CÁLCULO DEL AZIMUT VERDADERO DE LA ESTRELLA POLAR POR MEDIO DEL ALMANAQUE NÁUTICO.

El azimut de la estrella polar lo da la tabla de la oágina 385 del ALMANAQUE contado desde el N hacia el E o el W, según se expresa, entrando en ella con la latitud y con el correspondiente horario local de Aries. Las interpolaciones necesarias se hacen mentalmente.

Ejercicio

El día 25 de abril en latitud 32° 28' N y longitud 030° 00' W, hallar el azimut de la Polar a las 20^h 30^m T.U.

HG Aries a 20^h 153° 20.0'
 Por 30^m (pág.16*) 7° 31.2'
 Longitud W (-) 30° 00.0'

hL Aries 130° 51.2'

con argumento latitud 32° 28' y hL Aries 130° 51.2', la tabla de la página 385 da -0.9°; el azimut pedido es :

N 0.9° W

FORMACIÓN DE UNA TABLILLA DE DESVÍOS

Una vez se han obtenido los desvíos se confecciona una tablilla a tres columnas donde figuren los rumbos de aguja, los desvíos y los rumbos magnéticos.

Esta tablilla se tendrá a bordo en lugar bien visible en la derrota o en la caseta de gobierno. En caso de no haber sido posible obtener todos los desvíos a los citados rumbos, y suponiendo que existe proporcionalidad, se obtendrán los desvíos de los rumbos que faltan por interpolación entre ellos.

Con el empleo de la tablilla se convierten rápidamente los rumbos aguja en magnéticos y viceversa.

Durante la navegación se deben comprobar los desvíos, determinándose el azimut verdadero de un astro, y su diferencia con el azimut aguja nos dará la corrección total, de donde;

$$Ct - dm = \Delta$$

PUBLICACIONES NÁUTICAS

Reciben el nombre de Publicaciones Náuticas todas aquellas publicaciones que estén relacionadas con la mar y principalmente aquéllas que sirven de orientación para facilitar la derrota del barco.

CARTAS.- Son los planos en los cuales se ha representado la superficie terrestre de la zona que abarquen. El cometido inicial de las mismas era facilitar el trazado de la derrota más conveniente a seguir y obtener la situación del barco en un momento dado. En ellas vienen representados los lugares de la costa más destacados y fácilmente identificables: por lo que se refiere a la mar, se indican las profundidades, conocidas con el nombre de sondas, así como la calidad de los fondos también indican los peligros de la navegación que deben ser evitados, etc.

Además de las cartas normales de navegación, se publican otras conocidas con el nombre de Decca, Loran porque en ellas vienen señalizados los diferentes lugares geométricos que sirven para obtener la situación empleando las líneas de posición correspondientes a las obtenidas con los instrumentos de radionavegación.

Se editan cartas en blanco que sirven para trabajar en ellas y determinar la situación del barco deducida por observaciones astronómicas.

Para el trazado de derrotas ortodrómicas se publican cartas gnomónicas.

Asimismo, se editan cartas magnéticas (declinación, intensidad, inclinación), de pesca de hielos, y las generales del globo que no son útiles para la navegación, pero pueden servir para deducir la derrota más conveniente a seguir,.

En España, es el Instituto Hidrográfico de la Marina la entidad que edita las cartas para la navegación, también publica Rosas de Maniobras, la publicación de signos convencionales, cartas Decca, cartas meteorológicas, y una carta mercatoriana en blanco, que corresponde desde el paralelo 61° N al 61° S.

DERROTOS.- Son los libros que literalmente describen la zona de costa que les corresponde muy detalladamente, indican los peligros que ofrece la navegación tanto en la zona costera como la marítima. En ellos se indica las radas y puertos que ofrecen abrigo a los buques para los temporales.

En los derroteros se relata el régimen atmosférico que prevalece en la zona de la costa comprendido por el mismo, así como la dirección e intensidad de las corrientes marinas.

Con frecuencia figura en los mismos las instalaciones y facilidades que podrán encontrarse a la llegada a puerto para, por ejemplo, efectuar ciertas reparaciones o adquirir provisiones.

En los derroteros figura un índice en el que constan todos los nombre destacados de la costa o de la mar, indicando la página donde se detallan.

LIBROS DE FAROS.- Son aquellos en los que consta el nombre del faro, características de la luz, señal de niebla, posición geográfica (latitud y longitud), y también se describe en los mismos la forma del faro, material de construcción y color en que está pintado.

En estos libros, la inserción de faros se hace siguiendo la dirección de la costa. Los principales están inscritos en negrita.

En el índice se indica el número que le corresponde al faro y la página dónde se detallan las características de los mismos.

AVISOS A LOS NAVEGANTES.- Esta publicación se edita cada semana. En España los edita el Instituto Hidrográfico de la Marina. En ellos se insertan todas las novedades que han ocurrido durante la semana anterior y que pueden interesar a los navegantes.

Cuando estos avisos están relacionados con los datos que figuran en las cartas, se indica en ellos las cartas que quedan afectadas y que deben ser corregidas.

En los avisos a los navegantes se indica asimismo las cartas caducadas y la de nueva publicación, advirtiendo las correcciones que se deben hacer en el catálogo de cartas.

Entre las novedades que se publican en los Avisos a los Navegantes, figuran anomalías que existen en el funcionamiento de un faro, instalación de nuevos faros, señalando las características de los mismos. Se indican en ellos las derrotas más convenientes que se deben seguir en zonas muy concurridas por la navegación, según acuerdo adoptados por las autoridades marítimas, a fin de disminuir los abordajes.

Asimismo se publican los derrelictos avistados y que constituyen un peligro para la navegación.

Los avisos a los navegantes afectan a cartas, libros de faros, etc. A fin de que sean verdaderamente útiles a la navegación, se recomienda que todos los navegantes pongan en conocimiento de la Autoridad de Marina todas las anomalías observadas en su navegación, especialmente las habidas en el funcionamiento de faros, derrelictos, y cualquier variación observada en relación a los datos que figuran en las cartas.

LIBROS DE CORRIENTES.- Constan de una serie de planos reunidos, en los que están dibujadas las costas y la dirección e intensidad de corrientes generales de los libros donde se especifican la dirección e intensidad de la corriente deducida de la resultante de la corriente general y de la corriente de marea.

El libro principal de estas corrientes es el que se emplea a partir del Canal de la Mancha hacia el norte, que abarca todos los mares del Reino Unido y Mar del Norte, incluidas las costas de Noruega. Este tiene 12 planos relacionados con el momento de la Pleamar en Dover, indicando , para los distintos lugares, la dirección e intensidad de la corriente y las horas de diferencia con la hora de la pleamar en Dover.

Los que navegan por esta zona, siempre tienen a la vista dicho libro de corrientes para efectuar la navegación con la mayor seguridad posible.

ANUARIO DE MAREAS.- Son libros editado por los distintos países, donde constan las horas y alturas de mareas durante todos los días del año, para los puertos principales horas y alturas de marea que se calculan por el método de las constantes armónicas.

Incluyen también una lista de puertos también una lista de puertos secundarios para los que se indica cuál de los principales es su puerto patrón y la diferencia en hora y altura de marea entre ambos, patrón y secundario.

Ofrecen la posibilidad de determinar la altura de marca en un momento determinado o el caso inverso: la hora a la que tendremos una altura de marca determinada.

CATÁLOGO DE CARTAS.- El Catálogo de cartas tiene por objeto facilitar la búsqueda de la carta que precisamos en un momento dado, o de las cartas más convenientes para realizar un viaje determinado.

Se editan por los servicios hidrográficos de los distintos países. Este catálogo consta de tres partes: la primera está formada por una serie de páginas gráficas correspondientes a distintas zonas, en las que se marcan las cartas náuticas de dicha zona indicando la numeración de las mismas. Cuando la línea del recuadro es a trazos, indica que corresponde a una carta que se publicará por primera vez en un plazo no superior a cinco años.

La segunda parte corresponde a otras publicaciones en la que figuran datos y gráficos de otras publicaciones editadas por el Instituto Hidrográfico (derroteros, libros de faros, cartas decca, etc)

La tercera parte, incluye un índice numérico de las cartas náuticas, un índice alfabético de las mismas y un índice alfabético de los cartuchos insertos en las cartas náuticas.

LIBROS DE RADIO-SEÑALES.- Los libros de radio-señales son aquellos donde están insertas todas las estaciones que emiten señales útiles para la navegación.

En el mismo figuran los nombres de las estaciones, señal característica de la emisión, horas de emisión, longitud de onda en que transmite las señales, potencia de la estación, así como cualquier dato útil que le puede servir al navegante.

PILOT CHARTS.- El Servicio Hidrográfico de EEUU edita cada mes Pilot Charts del Océano Atlántico Norte, de mares de la América Central, del Océano Pacífico Norte y del Océano Índico; cada trimestre del Océano Atlántico Sur y del Océano Pacífico Sur. En estas publicaciones se indican los datos hidrográficos, marítimos y meteorológicos que puedan ayudar al marino a elegir la derrota más conveniente. En ellas se indican los vientos que reinaron durante el mismo mes en años anteriores, corrientes, presión atmosférica, porcentaje de temporales, calmas o nieblas, la presencia de hielos u otros peligros, la declinación magnética para cada grado y su variación anual. En ellas están dibujadas las derrotas más convenientes para barcos de propulsión mecánica y veleros.

OTRAS PUBLICACIONES.- A bordo se llevan también otras publicaciones distintas de las mencionadas entre las más importantes podemos citar: Código Internacional de Señales, Reglamento de Balizamiento, Reglamento para Prevenir los Abordajes en la Mar, Tablas Náuticas, Tablas de azimut, Rosas de Maniobra, Almanaque Náutico, claves meteorológicas para el cifrado y descifrado de partes meteorológicas, Señales visuales de temporal y puerto, Cuaderno de Bitácora o Diario de Navegación.

ORGANIZACIÓN DE LA DERROTA

SALIDA A LA MAR.- Antes de empezar la maniobra de salida, se dispondrán las cartas, derroteros, libros de faros y pilot charts de la zona donde se va a navegar. De no seguir la navegación meteorológica, se elegirá la derrota que llevaremos, teniendo en cuenta las aconsejadas por la publicación inglesa "Ocean passages for the word", por los pilot charts y por los derroteros. Una vez decidida la derrota a seguir, la trazaremos sobre la carta, señalando bien los vértices de la misma y determinando las demoras de los puntos destacados de la costa desde los citados vértices. Si no disponemos de taxímetros repetidores de la giroscópica, para no perder tiempo es conveniente las demoras verdaderas en demoras de aguja, y así sabremos con facilidad cuando llegamos a uno de los vértices en que debemos cambiar de rumbo.

La salida del puerto se hace normalmente con el auxilio del práctico y debe realizarse con mucho cuidado para evitar una colisión en espacio reducido y frecuentemente de mucha navegación. Con objeto de mantener la debida vigilancia, el personal tendrá asignado un puesto para la maniobra y para las navegaciones en aguas restringidas. Aunque a bordo vaya un práctico de la localidad, el Capitán es el responsable de todo cuando suceda a bordo. Por tanto, aunque el práctico aconseje la derrota más conveniente, es el Capitán quién dará las órdenes que deben ser obedecidas por toda la dotación. Para los cambios de rumbo en espacios reducidos, el Capitán deberá tener en cuenta que dichos cambios no se realizan instantáneamente en el punto señalado, sino que el buque sigue su curva de evolución.

Cuando nos hallemos en franquía de todos los peligros próximos al puerto el práctico desembarcará y navegaremos siguiendo la derrota trazada en la carta de antemano, situándonos con frecuencia para comprobar que no nos apartamos de la misma, siendo preferible hacerlo por ángulos horizontales. Se utilizarán también la sonda y los aparatos de radionavegación Decca, Loran, etc., si disponemos de ellos.

Si se dispone de Radar, se pondrá en marcha antes de empezar la maniobra de salida, ya que nos prestará una gran ayuda para conocer la demora y distancia a que nos encontraremos en cada momento de los puntos destacados del puerto y costa, pudiéndose así seguir con relativa facilidad la derrota que nos conduzca con seguridad a mar libre.

Si nos vemos obligados a salir de puerto sin práctico, redoblabremos las precauciones indicadas, y no nos olvidaremos de calcular las horas de las mareas para saber la profundidad que habrá en los distintos canales por los que tengamos que navegar y poder conocer la dirección e intensidad horaria de la corriente para corregir los rumbos por el efecto de la misma.

Antes de salir de puerto se debe comprobar el funcionamiento de todos los instrumentos de navegación.

Por último, si en puerto tenemos arreglados los relojes a hora oficial, deberemos ponerlos a la hora legal del huso donde nos encontramos.

TRAVESÍA.- Una vez en franquía, cuando el buque se halle fuera del puerto, se despide al práctico si se le ha tomado para la salida. Se establecerá el servicio de guardias de mar y se empezarán a contar las singladuras, efectuándose las anotaciones pertinentes en el cuaderno de bitácora para pasarlas después al diario de navegación. En este instante se sitúa el buque por marcaciones a puntos de la costa y se anota dicha situación en la carta. El rumbo trazado en la carta, transformado en rumbo de aguja, se le da al timonel y se anota en una pizarra situada a la vista del mismo. En este momento se anota también la hora del reloj de bitácora arreglado a la hora de la zona y se pone en funcionamiento la corredera mecánica o la eléctrica si contamos con ella.

Cuando se tenga que navegar a largo de costa, se gobernará primero para separarse de ella una distancia prudencial. Dicha distancia depende de muchos factores, como son: el calado y desplazamiento del buque, viento y mar reinantes, profundidad del agua, peligros que existan en la costa y su visibilidad, que depende de la elevación de las tierras que la forman por los medios indicados en la navegación costera.

En general, durante la noche se navegará más alejado de la costa que durante el día. También conviene separarse algo más de la costa con niebla u otras circunstancias que reduzcan la visibilidad, que con tiempo claro, pero se debe navegar siempre con prudencia y dentro del alcance de las señales de niebla para situarse.

En cualquier circunstancia, navegando cerca de la costa debe mantenerse una atenta vigilancia, explorando continuamente el horizonte, porque un error de apreciación, un abatimiento mal estimado, una corriente desconocida, las guiñadas originadas por un mal gobierno del buque o una corrección errónea del compás, pueden ser causa de una embarrancada. La corrección total de la aguja se debe calcular al menos una vez por guardia si es posible, por una enfilación o astros, y siempre que se cambie de rumbo.

En la navegación costera se deben leer cuidadosamente las precauciones señaladas en las cartas, particularmente las relativas a las sondas que figuran en las mismas.

Cuando se navegue en las proximidades de la costa y particularmente en aguas restringidas.

Es muy importante el estudio detallado de los derroteros, cartas, etc., para poder reconocer adecuadamente la costa.

Si debemos alejarnos definitivamente de la costa para arrumbar al puerto de destino del buque, se trazará en la carta la derrota loxodrómica u ortodrómica que se haya elegido previamente.

Cuando debamos navegar por círculo máximo, se deberá tener en cuenta lo estudiado anteriormente.

Navegando alejados de la costa se hallará igualmente una corrección total en cada guardia y cada vez que se cambie de rumbo, siempre que sea posible, aprovechando los instantes de salida y puesta del Sol para calcularla.

En las normas para la aplicación del Convenio Internacional de Sevimar, relativas al capítulo V, se establece la utilización de las cartas náuticas, determinando las formas e intervalos en que debe fijarse la posición de los buques mercantes y de pesca nacionales en dichas cartas, según la clase de navegación que efectúen. En las citadas normas, figuran otras relativas a la seguridad de la navegación que deben tenerse en cuenta.

Las anomalías que se observen en los faros, boyas, etc., que influyan en la seguridad de la navegación, deben ponerse en conocimiento del Instituto Hidrográfico y las Comandancias de Marina.

RECALADA.- Una de las operaciones que más requiere en la navegación es la recalada, en particular cuando debe hacerse sobre una costa baja y con peligros, aun cuando dispongamos de Radar, ya que este aparato no detectará dicha costa hasta que estemos cerca de ella. No obstante, si podemos obtener la situación por Decca, Loran, Radar, etc., se simplifica el problema, ya que nos permite comprobar las siguientes obtenidas.

Para recalar, deben estudiarse con cuidado el derrotero, las cartas, los libros de faros, etc., determinando las horas de las mareas.

Al estar próximos a la recalada nos situaremos por observaciones astronómicas con varias rectas de altura, construyendo la superficie de posición y determinando la zona de recalada de acuerdo con el rumbo que se vaya a dar, si se considera conveniente. Después se navegará con la prudencia aconsejada en estos casos para finalizar con éxito la travesía, llevando la estima con el mayor cuidado. Si deseamos saber la distancia a que nos hallamos de la costa, observaremos un astro cuyo azimut sea perpendicular a la misma, a fin de que la recta de altura resulte paralela a ella, y si se desea conocer a que punto iremos a recalar, se observará un astro cuyo azimut sea paralelo a la línea de la costa.

Si el punto donde vamos a recalar dispone de un radiofaro, tomaremos radiodemoras del punto con frecuencia, para comprobar que gobernamos a un rumbo adecuado o para corregirlo si hemos abatido y estamos desviados de la derrota.

Cuando la costa sea alta, si disponemos de Radar este aparato nos permitirá detectar la costa a una distancia considerable, a veces a distancias mayores que las luces, ayudándonos a efectuar una buena recalada.

Si a bordo tenemos un sondador ultrasonoro, sin parar el buque podemos ir obteniendo con frecuencia sondas que, utilizadas adecuadamente cuando el gradiente isobático es apreciable, nos pueden ser de gran ayuda en la recalada.

Si a bordo disponemos de un aparato Decca, Loran, etc., que sirva para obtener la situación en las proximidades de la costa donde vamos a recalar, se elige en la carta Decca, Loran, etc., la línea de posición adecuada para que manteniéndonos sobre ella gobernemos con seguridad hacia el punto de recalada.

Desde el punto de recalada seguiremos navegando a largo de costa, cuando no hayamos recalado directamente sobre el puerto de destino, en demanda de este último.

Cuando lleguemos a la entrada del puerto pararemos para que embarque el práctico y bajo sus indicaciones nos dirigiremos al lugar de fondeo o atraque, dando por finalizado el viaje. Si el buque fondea, una vez fondeados nos situaremos determinando las enfilaciones o demoras que nos permitan conocer si el buque garrea.

No es aconsejable entrar en un puerto desconocido sin práctico.

FORMULARIO DE NAVEGACIÓN

LOXODRÓMICA.- (Distancias menores de 300°)

Por trigonometría

$$\Delta l = D \cos R; \quad A = D \sin R; \quad \Delta L = A / \cos l_m$$

Estima directa

$$1.- \Delta l = D \times \cos R$$

$$2.- l' = l + \Delta l$$

$$3.- l_m = (l+l')/2$$

$$4.- A = D \times \sin R$$

$$5.- \Delta L = A / \cos l_m$$

$$6.- L' = L + \Delta L$$

Los rumbos cuadrantales. Δl y A en minutos de arco, con los signos del rumbo. La distancia en millas. La l_m en grados.

Por trigonometría :

$$D = \Delta l / \cos R; \quad \tan R = A / \Delta l; \quad A = \Delta L \times \cos l_m$$

Estima inversa :

$$1.- \Delta l = l' - l; \quad \Delta L = L' - L$$

$$2.- l_m = (l+l')/2$$

$$3.- A = \Delta L \times \cos R$$

$$4.- \tan A / \Delta l \text{ (rumbo en cuadrantal)}$$

$$5.- D = \Delta l / \cos R$$

LOXODRÓMICA.- (Distancias mayores de 300°)

$$\tan R = \Delta L / \Delta l_a; \quad D = \Delta l / \cos R$$

Se entiende por latitud aumentada (l_a), el valor analítico que toma la latitud en la proyección Mercator que sirve para determinar la separación entre paralelos y cuyos valores vienen dados en las Tablas Náuticas, XLI, de las **PARTES MERIDIONALES**.

ORTODRÓMICA.- Distancia y rumbo inicial (R_i)

$$\cos D = (\sin l' \sin l) + (\cos l' \cos l \cos \Delta L)$$

Arc cos = D en grados

Multiplicando la D por 60, obtendremos la distancia en millas. Las latitudes con su signo. En la ΔL , prescindimos del signo. Si la ΔL es mayor de 180° la restaremos a 360° .

$$\cot R_i = (\tan l' \cos l + \sin l \cos \Delta L) / \sin \Delta L$$

$$\cot R_i \text{ 1/ x arc tan} = R_i$$

El rumbo cuadrantal, con los signos N o S según la calculadora y E u W según la ΔL .

Para encontrar el rumbo final (R_f), hallaremos el R_i con las situaciones de salida y llegada invertidas, y al resultado en cuadrantal, le cambiaremos el signo N por el S y E por el W y viceversa.

GANANCIA = Dist. Loxodrómica - Dist. Ortodrómica

PASO DE UN ASTRO POR EL MERIDIANO SUPERIOR DEL LUGAR

Esta situación se conoce porque el Z_v vale 0° o 180° , y entonces no hay que trabajar las fórmulas, ya que

$$h^*L = 0^\circ = 360^\circ$$

Como en ese instante:

$$l_o = d - z \text{ (algebraicamente)} \quad z = \text{dist. cenit} = 90 - av$$

SIGNOS :

$$\begin{array}{l} l \text{ Norte} + \quad z \text{ cara al N} + \quad d \text{ Norte} + \\ \text{Sur} - \quad \text{cara al S} - \quad \text{Sur} - \end{array}$$

PASO DE UN ASTRO POR EL MERIDIANO INFERIOR DEL LUGAR

En este caso también el Z_v es N o S (Siempre de igual nombre que la latitud), entonces:

$$h^*L = 180^\circ$$

Como en ese instante:

$$l_o = av + \Delta \text{ (aritméticamente)} \quad \Delta = 90^\circ - d$$

Siendo siempre la declinación de igual nombre que la latitud. Cuando no sepamos si el astro pasa por el meridiano superior o inferior, siendo el Z_v N o S, se deduce de esta forma :

- Si Z_v es de distinto nombre que la latitud, M° sup.
- Si Z_v es del mismo nombre que la latitud :

Si a_v es mayor que la latitud, M° sup.
 Si a_v es menor que la latitud, M° inf.

RECTIFICACION DEL PUNTO DE ESTIMA

Cuando se conoce una latitud observada, normalmente tomamos como nueva situación la que tiene por coordenadas: l_o y l_e , pero si dicen que rectificamos el Punto de estima, se trata de tomar la latitud observada y rectificar la l_e .

Al ser diferentes l_e y l_o es señal de que la estima no fue correcta y la rectificación se hace de forma diferente según el Rumbo que se ha navegado :

1.- Si R está comprendido entre $N 45^\circ W$ a $N 45^\circ E$ (o sea de 315° a 045°) o $S 45^\circ E$ a $S 45^\circ W$ (o sea de 135° a 225°), se supone que el error proviene de la distancia y no del Rumbo.

Como situación rectificada se toma el corte del Rumbo con el paralelo de latitud observada.

Analíticamente se obtiene esta L rect. de la forma siguiente

$$\Delta l = l_o - l_e$$

$$D' = \Delta l / \cos R \quad (R \text{ en cuadrantal})$$

y hacemos una nueva estima.

2.- Si R está comprendido entre $N 45^\circ E$ a $S 45^\circ E$ (o sea de 045° a 135°) o entre $S 45^\circ W$ a $N 45^\circ W$ (o sea de 225° a 315°) se supone que el error procede del Rumbo y no de la distancia.

Como situación rectificada se toma el corte del arco con radio igual a la distancia y el paralelo de la latitud observada.

Analíticamente se obtiene esta L rect. de la forma siguiente

$$\Delta l = l_o - l_e$$

$$\cos R = \Delta l / D$$

y hacemos una nueva estima.

Ct. AL MOMENTO DE LA MERIDIANA DE UN ASTRO

Cuando un astro pasa por el Meridiano del observador, su Z_v sólo puede ser N o S .

La hora civil del lugar (hcl), en que se producirá la altura Meridiana, será prácticamente la misma que la hCG , dato que tenemos para cada día del año, en el Almanaque Náutico, así como las correcciones a aplicar en el caso de que no se trate del Sol, por lo tanto, sumándole a esta hora, la longitud en tiempo con su signo

$$\begin{array}{l} \text{Longitudes W +} \\ \text{Longitudes E -} \end{array}$$

obtendremos T.U.

Si en ese momento, obtenemos el Z_a del astro, en el compás de nuestro buque, tendremos la Ct :

$$\begin{array}{r} Z_v = 360^\circ \quad \text{o} \quad Z_v = 180^\circ \\ - Z_a \quad \quad \quad - Z_a \\ \hline Ct \quad \quad \quad Ct \end{array}$$

INTERVALO A LA MERIDIANA:

$$l = P_e / (900 \pm \Delta L)$$

$$\text{Sol} = 900$$

$$\text{Planetas y estrellas} = 902,5$$

Ct AL ORTO U OCASO DEL SOL, POR AMPLITUDES

Amplitud es el arco de horizonte contado desde los puntos cardinales Este u Oeste, hasta la vertical del Astro.

El Almanaque Náutico, nos da la hora en que se produce el Orto u el Ocaso aparente del Sol, limbo superior, a hCG .

$$Z_v = 90^\circ - \text{Amplitud}$$

Las Tablas Náuticas (tabla XXVI), nos dan la amplitud al Orto u Ocaso verdaderos, así como la corrección con su signo, que debemos aplicar a la amplitud hallada para obtener la Amplitud al momento del Orto u Ocaso aparente limbo superior (tablilla de la página izquierda) o limbo inferior (tablilla de la página derecha). Generalmente, nos interesa la Amplitud al momento en que el limbo superior tangentea el horizonte).

REGLA DE SIGNOS:

- 1.- La Amplitud será Este si es al Orto.
La Amplitud será Oeste si es al Ocaso.

2.-La Amplitud será Norte, si la declinación del Sol es Norte.
La Amplitud será Sur si la declinación del Sol es Sur.

Ct POR Zv DE UN ASTRO EN UN MOMENTO CUALQUIERA

Con T.U. hallamos en el A.N. la declinación del astro y su H*G.
Si H*L es menor de 180°, = Pw
Si H*L es mayor de 180°, será 360° - H*L = Pe

DATOS: d*, le y P. Trabajaremos d y le con sus signos.

$$\cot Zv = (\tan d \cos le - \operatorname{sen} le \cos P) / \operatorname{sen} P$$

$$\cot Zv \quad 1/x \quad \operatorname{arc} \tan = Zv$$

$$\frac{- Za}{Ct}$$

Zv con su signo N o S según calculadora.
E u W según signo de P.

RECTA DE ALTURA (Tangente Marcq)

Con T.U. hallamos en el A.N. la declinación del astro y su H*G.
Si H*L es menor de 180°, = Pw
Si H*L es mayor de 180°, será 360° - H*L = Pe

DATOS : d*,le y P. Trabajaremos d y le con sus signos.

$$\operatorname{sen} ae = \operatorname{sen} d \operatorname{sen} le + \cos d \cos le \cos P$$

$$\operatorname{sen} ae \quad \operatorname{arc} \operatorname{sen} = ae$$

$$\cot Zv = (\tan d \cos le - \operatorname{sen} le \cos P) / \operatorname{sen} P$$

$$\cot Zv \quad 1/x \quad \operatorname{arctan} = Zv$$

Zv, con signo N o S según calculadora.
E u W según P.

La tangente Johnson. Prácticamente en desuso, es el cálculo que se puede hacer con el Sol por la mañana, y su posterior traslado por rumbo y distancias al momento de obtener una latitud observada por Meridiana, al mediodía verdadero (paso del Sol por el meridiano del observador), siendo su situación más favorable, cuando su Zv vale 90° o 270°.

Por el astro meridiano obtenemos una lo
Meridiano superior $lo = d - z$ (algebraica)
Meridiano inferior $lo = a + \Delta$ (aritmética)
 $Z = 90 - av$
 $\Delta = 90 - d$

Ahora trabajamos el astro de la mañana por:

$$\cos P = (\operatorname{sen} av - \tan lo \tan d) / \cos l \cos d$$

$$\cos P \quad \operatorname{arc} \cos = P \text{ (signo } Zv)$$

Si el ángulo en el Polo es W : H*L = Pw
Si el ángulo en el Polo es E : H*L = 360°-Pe

Será una Longitud completamente buena, ya que av, lo y d es todo verdadero, por eso :

$$Lo = H*G - H*L$$

PAGEL

Pagel, es el sistema que nos permite hallar analíticamente por el Sol (prácticamente es el que se usa), la ΔL con su signo E u W, al mediodía verdadero, trasladando por estima el Punto Determinante del Zv de la mañana, al momento en que obtenemos una lo Meridiana.

$$\operatorname{Pagel} = 1 / (\tan) \pm Zv \text{ de la mañana } \times \cos \pm le \text{ de la mañana}$$

ΔL = Δl (signo de lo - le) x Pagel (con su signo)
Será W si el signo es + y E si es -

Ejemplo :Zv = S 41,5° E, le = 36°40' Nde la mañana, le = 36°N y Le = 8° W en el momento de la meridiana, lo = 35° 55' N meridiana.

$$lo = 35^\circ 55,0'N$$

$$\frac{le = 36^\circ 00,0' N}{\Delta l = 5,0' -}$$

$$P = 1/\tan 138,5 \times \cos 36^\circ 40' = -1,4091$$

$$\Delta L = \Delta l \times p = 7'+$$

$$lo = 35^\circ 55,0' N$$

$$Le = 8^\circ 00,0' W$$

$$\Delta L = 7,0' W$$

$$Lo = 8^\circ 07,0' W$$

RECONOCIMIENTO DE ASTROS

Consiste en que por mediación de los datos que tenemos a bordo, seamos capaces de reconocer un astro que observemos en el firmamento. Una vez lo hayamos reconocido, podremos tomar sus coordenadas exactas en el A.N. y trabajar con ellas.

Datos que tenemos a bordo:
 latitud y Longitud estimadas
 av del astro desconocido
 Zv del astro
 T.U.

Con estos datos, podremos hallar de forma aproximada el ángulo en el Polo y la declinación del astro.

$\text{sen } d = \text{sen } a \text{ sen } l + \cos a \cos l \cos Zv$ (Signo de la máquina).

$\cot P = (\tan a \cos l - \text{sen } l \cos Zv \text{ (Signo del } Zv)) / \text{sen } Zv$

Si el ángulo en el Polo es occidental : $h^*L = Pw$

Si el ángulo en el Polo es oriental : $h^*L = 360 - Pe$

y como pensando en una estrella, $h^*L = h\gamma L + A.S$

$$A.S. = h^*L - h\gamma L$$

Una vez hallados A.S y d aproximados, buscaremos en el A.N, la estrella que tenga unos datos próximos a los hallados, y habremos reconocido el astro.

Si no halláramos ninguna estrella con datos parecidos, deberemos pensar en un planeta, recordando que

$$h^*G = h^*L + L$$

Con el h*G veremos si coincide con el buscado, a través de T.U. en el A.N. y si coinciden horarios y declinaciones, con los datos del A.N. tendremos el planeta.

Casos particulares:

El astro pasa por el Meridiano Superior del Lugar:

Ello se conoce porque el Zv vale 0° o 180° , y entonces no hay que trabajar las fórmulas, ya que:

$$h^*L = 0^\circ = 360^\circ \quad A.S. = 360^\circ - h\gamma L$$

Como en ese instante : $z = 90^\circ - av$

$$l = d - z \quad d = l + z \text{ (algebraica)}$$

SIGNOS :

l Norte + z cara al Norte + d Norte +
 Sur - cara al Sur - Sur -

El astro pasa por el Meridiano Inferior del Lugar.

En este caso también el Zv es N o S, entonces

$$h^*L = 180^\circ \quad A.S. = 180^\circ - h\gamma L$$

Como en ese instante :

$$\text{(Aritmético)} \quad l = av + \Delta \square \square ; \Delta = l - av ; d = 90 - \Delta$$

Siendo siempre la declinación de igual nombre que la latitud. Cuando no sepamos si el astro pasa por el Meridiano Superior o Inferior, siendo el Zv N o S, se deduce de esta forma:

Si Zv es de distinto nombre que la latitud, Mº Sup.

Si Zv es del mismo nombre que la latitud :

av mayor que la latitud, Mº Sup
 av menor que la latitud, Mº Inf.

Ct Y lo POR ESTRELLA POLAR

Es una estrella poco brillante de 2ª magnitud, pero de gran importancia para la navegación, por estar situada muy cerca del Polo Norte Celeste, proporcionándonos la dirección del Norte Verdadero y en consecuencia :

$$Ct = Zv - Za$$

Si mediante el sextante, tomamos su altura, obtendremos fácilmente la latitud del buque :

$$lo = av + Ci + CII + CIII$$

Para ambos casos necesitamos saber el T.U., el HyL y la latitud de estima.

HyG	A.N.	Con HyL y le :	Zv	A. N.
por m/s	A.N.	Za-	Ct	Buque
HyG				±
Le	±			
HyL	+			

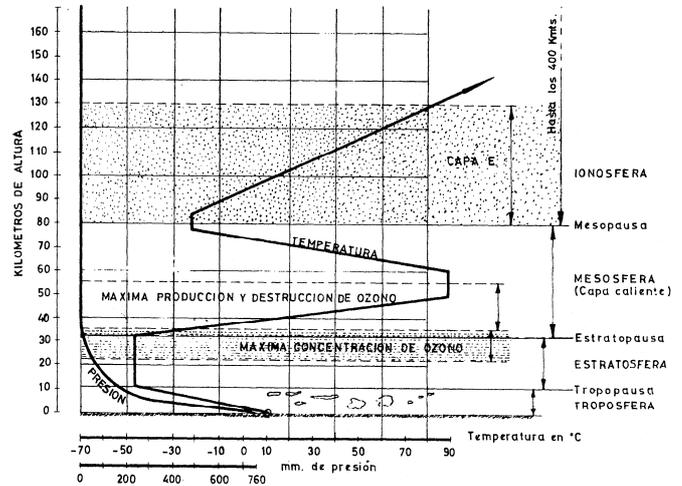
METEOROLOGIA

LA ATMÓSFERA COMPOSICION DE LA ATMÓSFERA

La atmósfera es la envoltura gaseosa que rodea la tierra, en la cual se producen las variaciones meteorológicas.

NITROGENO	78%
OXIGENO	21%
ARGON	0,9 %
CO ₂	0,03%

El resto hasta el 100% son mínimas cantidades de Hidrógeno, Ozono, Helio y Neón.



LA DIVISIÓN DE LA ATMÓSFERA

Se divide en estratos según un criterio TERMICO y otro ELECTRICO. La variación de la temperatura con la altitud nos obliga a dividirla en estratos: EXOSFERA, TERMOSFERA, MESOSFERA, ESTRATOSFERA, TROPOSFERA, además de la MESOPAUSA, la ESTRATOPAUSA y la TROPOPAUSA como capas de transición.

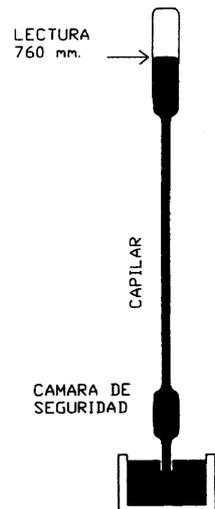
La división desde el criterio eléctrico, se establecen dos capas la OZONÓSFERA y la IONOSFERA.

PRESION

Presión atmosférica es el peso de la masa de aire que rodea a la tierra sobre todos los cuerpos. Esta masa de aire no siempre tiene las mismas condiciones, existiendo masas de aire frío y de aire caliente. El aire caliente es menos denso, por lo que tiene menos presión que el aire frío, y al desplazarse, dan lugar a variaciones de presión. Las líneas que unen puntos de igual presión atmosférica se llaman **Isóbaras** y las que tienen la misma tendencia o variación **isalobaras**.

BAROMETRO.- Se llama barómetro al instrumento meteorológico que sirve para medir la presión atmosférica. El principio de su funcionamiento es, hasta cierto punto, análogo al de las balanzas, con la particularidad de que uno de los platillos (o cara de una superficie) trabaja en el vacío, permitiendo "pesar" o medir la columna de aire que actúa sobre el otro.

Barómetro de mercurio.- Esquemáticamente consiste en un tubo de vidrio de sección uniforme, generalmente de unos 90 cm de longitud, que se encuentra cerrado por uno de sus extremos. El tubo se llena con mercurio y se introduce invertido en un recipiente, que también contiene este líquido, de modo que la columna baja hasta un determinado nivel, momento en el que su peso queda equilibrado por la presión atmosférica.

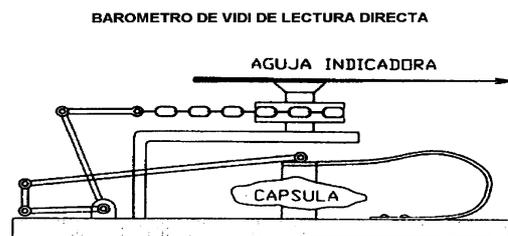


A nivel del mar y en condiciones normales de presión y temperatura, la columna de mercurio es de unos 760mm, siempre y cuando la sección del barómetro sea igual a 1 cm².

Cualquier oscilación en la presión atmosférica será rápidamente traducida en una oscilación de la altura de esta columna, de modo que en la escala que llevará el tubo, podrá leerse la presión exacta en aquel momento.

Con tal de ofrecer una mayor precisión, el barómetro va montado en una suspensión del tipo cardan y además la escala graduada suele disponer de un nonius. Con el mismo objetivo, es preciso que se ubique en un lugar de temperatura uniforme y alejado de cualquier foco de calor o de frío.

Barómetro aneroide.- Se trata de una caja metálica de cierre hermético en la que se ha practicado un vacío parcial. Con las variaciones de la presión de la atmósfera que la envuelve, la caja experimenta contracciones o dilataciones, de modo que estos movimientos se transmiten mediante un sistema mecánico de precisión a una aguja indicadora.



Frente al barómetro de mercurio, presenta las ventajas de una fácil lectura, mayor solidez, y un precio más asequible, así como un tamaño que lo hace más versátil. Si bien sus indicaciones no son tan precisas, pueden satisfacer las necesidades habituales dentro de una embarcación. Es necesario compararlo periódicamente con uno de mercurio.

Barógrafo.- Se trata de un barómetro aneroide cuya aguja traza un gráfico o barograma sobre un papel movido por un tambor, cuyo eje vertical es a escala de las presiones. El eje horizontal lo constituyen los días de a semana, cada uno de ellos con una serie de divisiones más o menos holgadas según la precisión que se requiera.

Correcciones que hay que aplicar a la lectura de los barómetros de mercurio.-

1ª Corrección.- Corrección del instrumento, que aparece en la tablilla adjunta al mismo.

2ª Corrección.- Por altitud sobre el nivel del mar o por debajo del nivel del mar.

3ª Corrección.- Por temperatura. Si ésta aumenta, la columna de mercurio subirá y si en cambio disminuye, el mercurio se contraerá, disminuyendo así su altura.

4ª Corrección.- Por gravedad. Dado que la gravedad disminuye de los Polos al Ecuador, si bien el mercurio tiende a bajar en circunstancias de mayor gravedad, también tiene esta tendencia el líquido de la cubeta, de modo que la columna de mercurio sube.

ESCALAS BAROMETRICAS.- Antaño la presión se cuantificaba con exclusividad en milímetros o pulgadas de la columna de mercurio. Aunque actualmente se siguen empleando, es de un uso más común la unidad perteneciente al sistema c.g.s., el **milibar** (mb), traducible en "fuerza por centímetro cuadrado":

$$1 \text{ mb} = 1.000 \text{ DINAS} \times \text{cm}^2$$

Internacionalmente se ha adoptado como presión normal, (que como hemos dicho anteriormente, es la considerada a nivel del mar y a 0° C en un lugar de $l = 45^\circ$) el valor de:

$$P_n = 760 \text{ mmHg} = 1.013,2 \text{ mb} = 29,92" \text{ (pulgadas)}$$

$$1 \text{ mmHg} = 1,33 \text{ mb} = 0,039"$$

$$1 \text{ " } = 25,4 \text{ mm} = 33,68 \text{ mb.}$$

REDUCCION AL NIVEL DEL MAR.- La presión experimenta rápidas variaciones a medida que cambia la altura, por lo que es necesario que todas las lecturas tengan un mismo origen, a fin de poder compararlas.

El nivel del mar constituye la altura de referencia y a él se deberán reducir todas las observaciones de a bordo. Para ello debemos tener en cuenta que la variación de la presión consiste en 9,38 mm o bien 12,5 mb por cada 100 m de altura.

FORMAS TORMENTOSAS

Existen tres causas fundamentales que provocan la generación de las formas tormentosas:

1.- La aproximación o el paso de un frente.

2.- Algunas situaciones climatológicas locales.

3.- La influencia de la orografía en concordancia con determinadas condiciones atmosféricas.

De todos modos, y prescindiendo de su origen, la estratificación de la atmósfera debe permitir y favorecer los potentes movimientos verticales de aire característicos de estas situaciones. También es necesario un

notable gradiente de temperatura, siendo de destacar el hecho del gran desarrollo vertical del conjunto, en comparación con su extensión horizontal.

Estratificación del aire.- Para determinar más precisamente las situaciones que pueden tener lugar, es necesario conocer el concepto de **temperatura potencial**. No es ni más ni menos que la temperatura que tendría una masa de aire, situada a una determinada altura, si la lleváramos a otro nivel más bajo, calentándose adiabáticamente por compresión. Como en toda comparación, debe de tomarse un nivel de referencia (el suelo o una altura determinada).

En caso de que una masa a una cierta temperatura, por las causas que sea, sea desplazada hacia una posición superior, ésta se expansionará, enfriándose y pudiendo ocurrir que :

a) Que sea más ligera que el aire circundante y que por lo tanto continúe su ascensión (su temperatura inicial es mayor que la potencial del aire del nivel).

La estratificación es inestable.

b) Que sea más pesada que el aire que la envuelve, bajando así a buscar el estrato de partida (su temperatura inicial es menor que la potencial del aire de dicho nivel).

La estratificación es estable.

c) Que su densidad sea la misma que la del aire que la rodea y que quede así estacionada en ese sitio (su temperatura inicial es igual a la potencial del aire de ese nivel), produciéndose así una estratificación indiferente.

En cuanto a una masa de aire descendente se pueden aplicar los mismos criterios, teniendo claro que al bajar se calienta por compresión.

Situaciones de inestabilidad.- Dentro de las muchas situaciones de inestabilidad destacaremos los siguientes casos característicos :

1. Las nubes del género cúmulus son un exponente claro de estratificación inestable en plena actividad.

a) Las cúmulus humilis o cúmulus de buen tiempo corresponden a una situación de estabilidad por encima del nivel de condensación e inestable por debajo. Sus movimientos internos de crecimiento vertical son mínimos.

b) Las cúmulus congestus implican la existencia de una capa profunda de inestabilidad por encima del nivel de condensación. La nube crece, desarrollándose verticalmente, de modo que va tomando por arriba el aspecto de una coliflor. Si el crecimiento vertical se prolonga, dará origen a una del tipo cumulonimbus.

c) Mucho más profunda es la capa de inestabilidad en las cumulonimbus (hasta 10000 m), y es por ello que en su parte superior, que está a temperaturas muy por debajo de los 0°C, encontramos gotas de agua en estado de hielo y de sobrefusión. A menudo dan lugar a chubascos y tormentas, con la existencia de granizo y en invierno de ráfagas de nieve.

2. Si se da el caso de que la atmósfera permanezca en una situación de inestabilidad latente, sólo será necesario un pequeño factor detonante (tal como un ligero movimiento ascensional debido a un recalentamiento anormal del suelo, un accidente orográfico o una cuña de aire frío de un frente) con tal de que se desarrolle en cadena una globalidad de sucesos traducibles en una inversión de energía extraordinaria.

Dada la desproporción entre ésta y la inicial, origen del fenómeno, se conoce a éste como **efecto de disparo**.

3. La inestabilidad en las capas altas se manifiesta con movimientos turbulentos que se reflejan en el aspecto externo de algunas nubes y que afectan al vuelo de los aviones.

TORMENTAS

Generalmente constatamos que la vida de una tormenta es relativamente corta, no superando más que en ocasiones las dos horas de duración, duración en la que son fácilmente distinguibles tres etapas características:

1.- Desarrollo: El hecho de que el interior de la nube contenga un aire más caliente que el exterior, motiva su movimiento ascendente que va ganando velocidad a medida que aumenta en altura. En las capas altas la temperatura es muy baja y la nube se empieza a cargar de gotas de agua, copos de nieve y cristales de hielo.

2.- Madurez: Aparecen fuertes corrientes descendentes que acaban predominando sobre las ascendentes. Esto provoca un chorro de aire frío y húmedo vertical que entre bruscamente y con rachas intensas que se proyectan en forma de cuña en el sentido de avance de la tormenta. La lluvia es fuerte y viene acompañada de rayos, relámpagos y truenos. No son raras las granizadas y en función de la latitud y de la época del año, se tendrá nieve o no.

3.- Disipación: Una vez el cumulonimbus ha descargado, la lluvia empieza a cesar progresivamente hasta desaparecer por completo. El ambiente refresca y las corrientes descendentes desaparecen.

CHUBASCOS

Podríamos definir el chubasco como una tormenta de pequeñas dimensiones, que además es de menor duración y que no va acompañada de aparato eléctrico ni de truenos. Todo ello se debe al menor desarrollo vertical de la nube que lo produce, lo que impide que las temperaturas en su parte superior estén por debajo de los -20°C , condición imprescindible para que se produzcan dichos fenómenos. Es una precipitación caracterizada también por la existencia de vientos fuertes o racheados con posibles contrastes. Algunas veces la lluvia es considerable y se acompaña de granizo y de nieve. Se asocia a una nube baja y de forma irregular y color oscuro que asoma por el horizonte y se desplaza con velocidad variable, agrandándose simultáneamente. Normalmente se puede apreciar el cabrilleo que el viento produce en la superficie del mar y los flecos o telones de lluvia que avanzan con las nubes.

Al llegar sobre uno, o un poco antes, el viento se refuerza y puede soplar en una dirección totalmente distinta de la que existía anteriormente por lo que habrá que tener cuidado en las embarcaciones de vela. Una vez pasado, cede y se vuelve al régimen anterior. El barómetro no acusa sensiblemente su aproximación, si bien sube de forma importante a su paso en algunas ocasiones. El aire frío que trae provoca una bajada en el termómetro que se percibe mejor si el tiempo reinante es caluroso.

La repetición reiterada de chubascos supone un claro indicativo de la aproximación de mal tiempo, y lo contrario cuando se espacian. Entendemos como **chubascos secos** aquellos que sólo lo son de viento, presentándose con el cielo despejado. Su peligrosidad es notoria para la navegación a vela por lo tardío de su aviso.

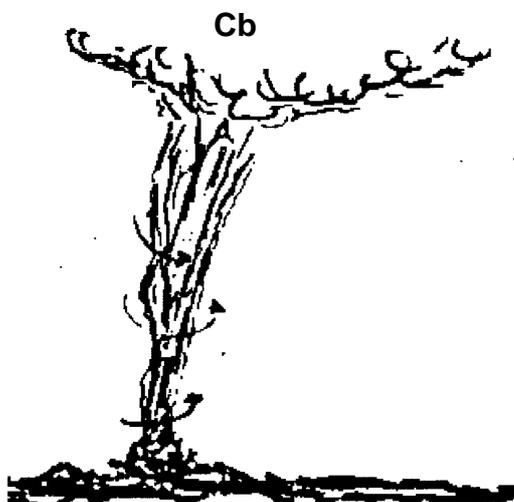
TORNADOS Y TROMBAS DE AGUA

El **tornado** consiste en un violento remolino de aire, que se caracteriza por una nube en forma de cono invertido que parece estar suspendida de un enorme Cumulonimbo, suele ir acompañada de intensa lluvia o granizo y a veces, de rayos y relámpagos. Los vientos giran contrarios a las manecillas del reloj en el hemisferio Norte, y derecha en el Sur. El diámetro es de unas decenas de metros hasta unos 1.500 metros, pero normalmente, es de unos 300 metros.

Se desplaza a una velocidad de 20 a 35 nudos en dirección NE en H. Norte y SE en H. Sur.

El área afectada es pequeña y la duración no es más de unas horas, de no ser por ello, este fenómeno sería el más devastador de la naturaleza, ya que, el viento alcanza más de **200 nudos**.

La depresión en el interior del remolino alcanza valores muy bajos del orden de los 300 mb. El remolino se hace visible debido al vapor de agua que se condensa y las corrientes ascendentes son muy violentas, levantando enormes masas como pueden ser vigas, coches, incluso locomotoras, llevándoselos a centenares de metros.



Son frecuentes en **Primavera y Verano**, a últimas horas de la tarde y se forman debido a frentes muy fríos o en discontinuidad de dos masas de aire de temperatura muy diferente.

Las regiones de formación de Tornados se sitúan en E.E.U.U. al E. de las Montañas Rocosas. En los valles del alto Mississippi y del Missouri.

El remolino se forma por la gran masa de aire que se precipita horizontalmente para llenar el vacío que deja el aire al elevarse súbitamente por convección; esto tiene lugar invariablemente en la línea de vaguada de una depresión en forma de V. El aire por delante de la vaguada suele ser templado, muy húmedo y pegajoso mientras que en su parte posterior el aire es más frío.

También se forman tornados en Australia y algunos en Europa pero menos intensos. Las TURBONADAS de la costa Occidental del Congo y de Guinea se forman súbitamente pero tienen una breve duración (15 minutos) aunque causan daños de gran magnitud.

La tromba marina es un tornado oceánico, en general menos violento, que se forma desde un Cumulonimbo del que pende una nube alargada en forma cónica que empieza a descender hacia el mar. Antes de tocar la punta del cono la superficie del mar, se forma una violenta conmoción que proyecta el agua hacia arriba uno o dos metros hacia el encuentro de la nube.

Algunas trombas no llegan a alcanzar la superficie del mar sino que permanecen suspendidas. Su diámetro es de unos 8 a 10 metros y su duración de unos 10 minutos a 30 minutos, suficiente para formar una mar gruesa **local**. No es necesario un frente para su formación, pero sí un contraste de temperatura acompañado de una copiosa lluvia que la enfría.

FENOMENOS OPTICOS.- Entre los fenómenos ópticos podemos distinguir:

1.- Arco iris: Se produce al atravesar la luz del Sol un conjunto de gotas de lluvia. Como consecuencia de su reflexión y de su refracción conjuntas, se forma un arco de 42° de radio de distintos colores.

2.- Rayo verde: En tanto que el espectro del Sol, tanto al Alba como al anochecer, no contiene más que los colores rojo y verde y dado que el primero es absorbido por el vapor de agua de la atmósfera, se puede observar al segundo, de forma ocasional como un destello de intensidad variable durante un corto período de tiempo.

3.- Halo: Los cristales de hielo de cirros y cirrostratos, retractan la luz del Sol o de la Luna, dándoles un aspecto nebuloso a estos astros.

4.- Parhelio: A la misma altura que el sol y a unos 22° a la derecha o a la izquierda del mismo, se puede contemplar una mancha luminosa que recibe el nombre de Falso Sol. Su causa originaria es la refracción de los rayos del Sol en los cristales de hielo. En el caso de la Luna, el fenómeno recibe el nombre de Paraselene.

5.- Círculo Parhético: Es otro fenómeno del tipo halo a la misma altura que el Sol.

6.- Aureola: La difracción de la luz al atravesar las gotas de agua, puede rodear al Sol o a la Luna por una zona luminosa blanco azulada.

7.- Anillo de Bishop: Es una zona de una cierta luminosidad que rodea al Sol con un radio de 10 a 20 grados, como consecuencia de la difracción de la luz sobre partículas de polvo.

8.- Corona: Varios anillos coloreados rodean al Sol o la Luna. Violeta dentro y rojo exterior.

9.- Espectros y Glorias: La sombra de objetos y personas se proyecta sobre las nubes o nieblas extraordinariamente aumentadas y tiene lugar en Alemania, conocido por el nombre de espectro de Brocken.

Llamaremos Glorias a unos anillos concéntricos que aparecen casualmente sobre el espectro, pareciendo así santos.

10.- Espejismo: Es debido a estratificaciones y a la existencia de temperaturas anormales que al variar el valor de la refracción hacen seguir a los rayos luminosos unos caminos totalmente distintos de los normales.

FENOMENOS ELECTRICOS.- Entre los fenómenos eléctricos se encuentran:

1.- Rayo: Este fenómeno se produce como consecuencia de la existencia de una diferencia de potencial eléctrico entre el suelo y las nubes, de modo que se produce una descarga eléctrica en el aire para equilibrar dichos potenciales. Esta descarga se hace visible gracias al alto grado de ionización de la atmósfera.

2.- Relámpago: Son descargas eléctricas entre nubes.

3.- Fuego de San Telmo: Cuando la diferencia de tensión entre la nube y la tierra se aproxima a su punto crítico, en las puntas de los palos se pueden ver ciertas descargas eléctricas o chispas que son preludeo del rayo que va a caer en breve.

4.- Auroras Polares: Según el hemisferio en el que se observen serán Boreales o Australes y se producen como consecuencia del bombardeo de la atmósfera superior (ionosfera) de partículas eléctricas procedentes del Sol. Se percibe como un incendio lejano en el cielo.

Influencia de los fenómenos eléctricos sobre la aguja.- Anulación o cambio de polaridad, acusándose incluso sobre los imanes correctores. Las esferas pueden magnetizarse temporal y ligeramente. Las auroras polares producen desvíos transitorios, pero la alteración de la aguja es consecuencia lógica de la alteración sufrida por el campo magnético terrestre. Tras la existencia de fuegos de San Telmo, se recomienda verificar la fiabilidad de los desvíos.

FENOMENOS ACUSTICOS.- En este apartado tan solo destacaremos el **trueno**. Es el ruido consecuencia del calentamiento y de la expansión del aire seguido de contracción, al paso de una descarga eléctrica. No tiene un alcance superior a 13'.

LOS SISTEMAS GENERALES DE VIENTOS

Consideraremos como **sistemas generales** los regímenes de vientos que, abarcando grandes zonas, repiten periódicamente sus distintos valores promedio de dirección e intensidad durante el transcurso de cada año.

En tanto que afectan grandes extensiones, sus procesos de formación son lentos y su duración es larga. Son de gran importancia en todas las regiones y aun existiendo la posibilidad de que se vean modificados por fenómenos locales, acostumbran a ser identificables dentro de la situación reinante.

Su circulación en altura se ajusta al viento geostrófico aunque en los niveles bajos padece la influencia del rozamiento con la superficie terrestre.

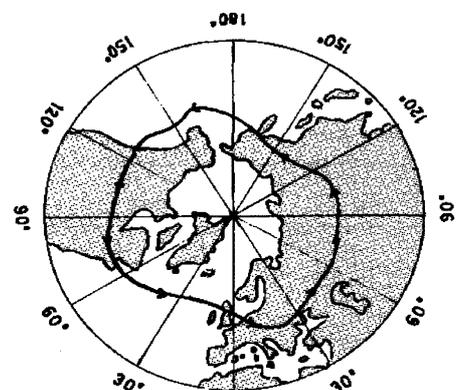
La corriente en chorro.- Las observaciones realizadas en las capas altas de la tropopausa han desvelado la existencia de ciertas corrientes de aire, estrechas y de forma tubular que transcurren de Oeste a Este.

Dicho chorro (Jet Stream), circula a una altura media de 10.000 m. con velocidades del orden de los 125 nudos, aunque se han llegado a medir de más de 250 nudos.

Su curso e intensidad guardan una estrecha relación y dependencia con los contrastes de temperatura de las capas inferiores.

Dado que los valores de éstos son a su vez función de la superficie terrestre y de la estación, el chorro subirá o bajará en latitud y su trayectoria será sinuosa, llegando a bifurcarse.

Existen en cada Hemisferio un Chorro polar y otro subtropical, que se desarrolla en latitudes más bajas con menor intensidad.



Chorro polar en el Hemisferio N.

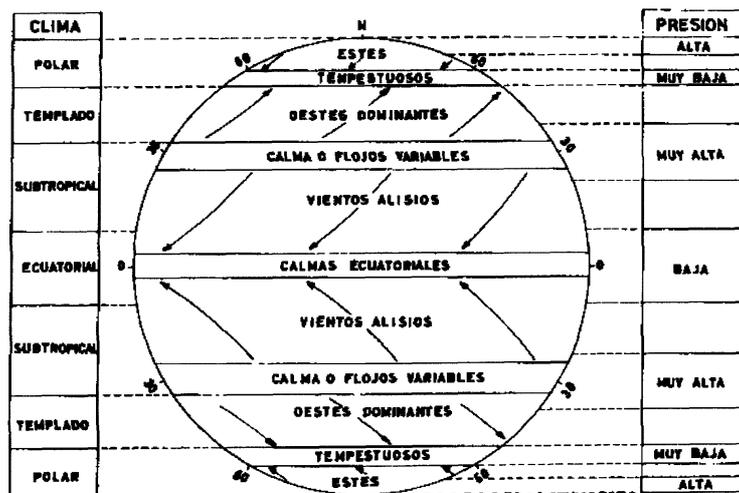
En las latitudes Norte, el chorro polar no baja del paralelo de los 40° en verano, si bien en invierno llega hasta la zona comprendida entre los 20°-30°.

Sus desplazamientos tienen una extraordinaria influencia así como sus cambios de forma en el tiempo reinante en la superficie.

ALISIOS Y CONTRALISIOS.- En cada uno de los hemisferios y en sus latitudes bajas hay una zona en la que con regularidad soplan los vientos alisios de componente E, síntoma claro del predominio de la velocidad de giro de la Tierra.

En el Hemisferio Norte son del NE y en el Sur son del SE. Entre ambas zonas hay un anillo de **calmas ecuatoriales** que se caracterizan por la casi ausencia de vientos que a lo más son flojos y variables.

Los Contralisios, soplan a unos 3.000 m. en dirección contraria a los Alisios superficiales, comprobando en el Teide que soplan del SW constantemente.



Climas, presiones y vientos.

LOS OESTES DOMINANTES.- En las latitudes medias de los dos Hemisferios y como resultado de la distribución de presiones, se tiene durante todo el año y con intensidad variable un régimen de vientos del Oeste.

En el Atlántico Norte su límite superior se encuentra en el paralelo de los 60° y el inferior hacia los 35° en invierno y los 40° en verano. La clásica ruta hacia Centro América en vela se hacía rodeando el anticiclón de las Azores, con los Alisios para el viaje de ida, y los Oestes para el de regreso.

Calmas tropicales.- Entre los Alisios y los Oestes dominantes de cada Hemisferio existen unos anillos de calmas o vientos flojos y variables, que son más notorios en verano y alrededor de los anticiclones, que tienen su asiento en dichas bandas.

Constituye un caso típico la zona afectada por el Anticiclón de las Azores y que incluye el Mar de los Sargazos. En la época de la navegación a vela, se conocía por las latitudes de los caballos, en tanto que el calor reinante producto de las calmas diezma los cargamentos de caballos, a los que se arrojaba por la borda.

VIENTOS POLARES.- En las latitudes extremas de los dos Hemisferios tiene su asiento un anticiclón que da paso a los Estes Polares. La transición entre estos casquetes y las zonas de Oestes dominantes son unas bandas o anillos de vientos fuertes, irregulares en dirección e intensidad, que a menudo llegan a tempestuosos.

MONZONES.- Recibe el nombre de monzón el viento de régimen alternado que se produce sobre la India y sus alrededores. También aplicamos este nombre a aquellos vientos que sufren un mismo proceso.

Su causa es el periódico y desigual calentamiento de grandes extensiones de tierra y de mar, con el consiguiente desnivel barométrico. Durante la primavera, el Sudeste asiático se calienta, formándose un área de bajas presiones que alcanza su máxima intensidad en Julio. Los vientos del SW van acompañados

de lluvias que descargan fuertemente sobre la India a finales de Mayo y a primeros de Junio (lluvias monzónicas). Al empezar el frío se forma una Alta sobre Siberia y el monzón invierte su sentido, soplando del NE.

A continuación se adjunta la escala Beaufort de intensidad de los vientos junto con la escala Douglas del estado de la mar.

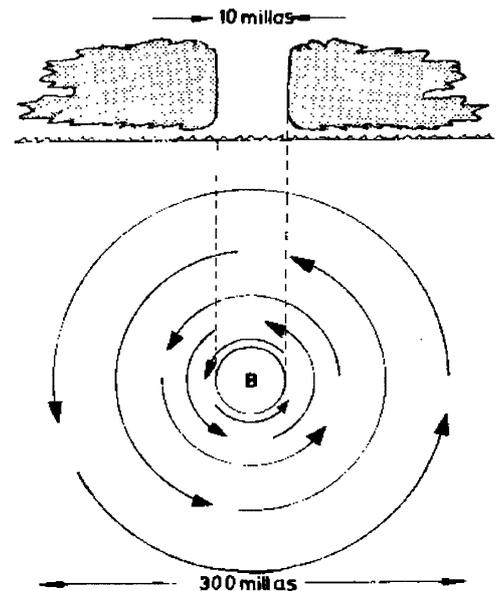
Escala Beaufort	Nudos	Veloc. en m/seg.	Nombre	Escala Douglas	Nombre	Altura de las olas en metros Efecto en la mar
0	0 - 1	0 - 0,3	CALMA	0	CALMA	0 - 0 / Mar llana.
1	1 - 3	0,4 - 1,4	VENTOLINA	1	RIZADA	0 - 0,2 / Ondulación pequeña.
2	4 - 6	1,5 - 3,0	FLOJITO	1	RIZADA	0 - 0,2 / Ola corta sin romper.
3	7 - 10	3,1 - 5,3	FLOJO	2	MAREJADILLA	0,3 - 0,5 / Algunos borregos blancos.
4	11 - 16	5,4 - 7,5	BONANCIBLE	3	MAREJADA	0,5 - 1,2 / Se generalizan los borregos.
5	17 - 21	7,9 - 10,5	FRESQUITO	4	FUERTE MAREJADA	1,2 - 2,5 / Rociones en cubierta
6	22 - 27	10,6 - 13,6	FRESCO	5	GRUESA	2,5 - 4,0 / Rompiendo, manchas de espuma.
7	28 - 33	13,7 - 16,9	FRESCACHÓN	6	MUY GRUESA	4,0 - 6,0 / Crestas pulverizadas.
8	34 - 40	17,0 - 20,5	TEMPORAL	7	ARBOLADA	6,0 - 9,0 / Cintas de espuma en dirección del viento.
9	41 - 47	20,6 - 24,4	TEMPORAL FUERTE	7	ARBOLADA	6,0 - 9,0 / Grandes balances. Poca visibilidad.
10	48 - 56	24,5 - 28,3	TEMPORAL DURO	8	MONTAÑOSA	9,0 - 14,0 / Rompe la cresta de la ola. Mar blanca de espuma.
11	57 - 63	28,4 - 32,5	TEMPORAL MUY DURO	8	MONTAÑOSA	9,0 - 14,0 / Visibilidad escasa.
12	64 - +	32,6 - +	TEMPORAL HURACANADO	9	ENORME	14,0 - + / Mar completamente blanca.

CICLONES TROPICALES.

Sistema de vientos muy fuertes alrededor de un área de muy bajas presiones. La intensidad del viento aumenta de la periferia al centro teniendo una circulación depresionaria.

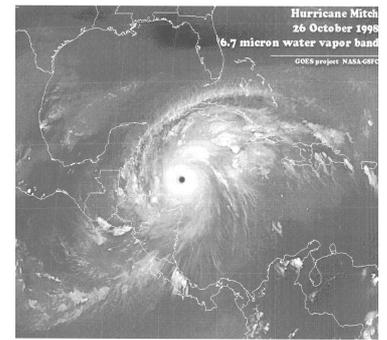
Sus diferencias con la borrasca son:

- El ciclón carece de frentes.
- Gran concentración de energía en un área pequeña.
- Los ciclones desaparecen al discurrir sobre la tierra.
- La época del año y la región geográfica de formación.
- En la fase inicial la trayectoria de los ciclones son opuestas a las de las borrascas.
- El diámetro de los ciclones es de 500 Km, y el de las borrascas 2.000 Km.
- El ciclón tiene una estructura mucho más simétrica.
- La energía de las borrascas proviene del contraste térmico de dos masas, la del ciclón se debe al calor latente de evaporación liberado por aire muy húmedo al condensarse.



Esquema de un ciclón en el Hemisferio Norte.

- La presión atmosférica del ciclón es de unos 930 mb a 950 mb.
- La cima de las nubes del ciclón llega hasta 15 Km.
- Los vientos son de 11 a 12 Beaufort.



El centro del ciclón se llama VORTICE u OJO con diámetro de 8 a 14 millas, y pocas nubes, lo que permite ver el cielo azul, los vientos flojos (15 nudos máximo). Por el contrario las olas son enormes y proceden de todas direcciones, hasta 15 m. La velocidad del viento de fuera a dentro es de 30 a 40 Km/h en la parte exterior, de 60 a 180 Km/h en la parte intermedia y a unas 35 millas del centro es de 200 a 250 Km/h, que puede llegar hasta 300Km/h.

REGIONES DE FORMACIÓN DE CICLONES.- El cinturón de las calmas ecuatoriales (ITCZ) se caracteriza por una evaporación extraordinaria en los meses de verano. Miles de toneladas de agua se convierten en vapor, elevándose gigantescas masas de aire caliente y húmedo, que al llegar al nivel de condensación dan lugar a nubes y, ceden su calor latente (600.000 calorías POR LITRO) a las masas contiguas creando gran inestabilidad.

Simultáneamente con el movimiento ascendente, se forma un núcleo de bajas presiones con un sistema circulatorio que aumenta de intensidad conforme la depresión se acusa. Ésto es sólo el germen de un ciclón del que solo cabe destacar la inmensa energía en forma potencial, no obstante, si por cualquier motivo se altera el régimen de los alisios, se romperá la situación de equilibrio del cinturón intertropical (ITCZ), y el ciclón arranca.

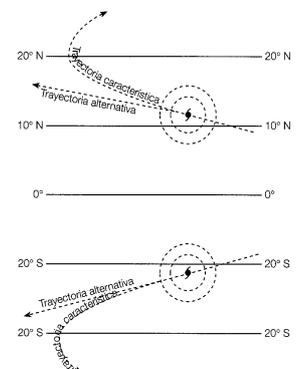
La zona o regiones de formación está cerca de la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ) como hemos dicho anteriormente. Se distinguen 8 zonas. Debe hacerse notar que nunca ha habido ningún ciclón tropical en el Atlántico Meridional debido a que ITCZ siempre está situado al N del Ecuador en este océano.

Nº	AREA	ÉPOCA	NOMBRE	MEDIA ANUAL
1	W del Pacífico Norte	Julio a Octubre	Tifón o Baguío	21
3	W del Atlántico Norte	Junio a Noviembre	Huracán	7
4	W del Pacífico Sur	Diciembre a Abril	Huracán o ciclón	7
5	Bahía de Bengala	Mayo a Noviembre	Ciclón	6
6	E del Pacífico Norte	Julio a Octubre	Huracán o Cordonazo	6
7	Madagascar	Diciembre a Abril	Ciclón	6
8	Mar de Arabia	Mayo-Junio a Octubre-Noviembre	Ciclón	2
2	NW de Australia	Enero a Marzo	Willy-willy	1

TRAYECTORIA DE LOS CICLONES.-El ciclón arrumba al W bordeando una alta oceánica. Los del hemisferio norte recurvan al N en latitudes de 30° y los del S hacia el S en latitudes de 25°. Después de recurvarse se orientan hacia el E siguiendo el régimen de vientos generales.

CICLO DE VIDA DE LOS CICLONES.- Su vida consta de 4 fases:

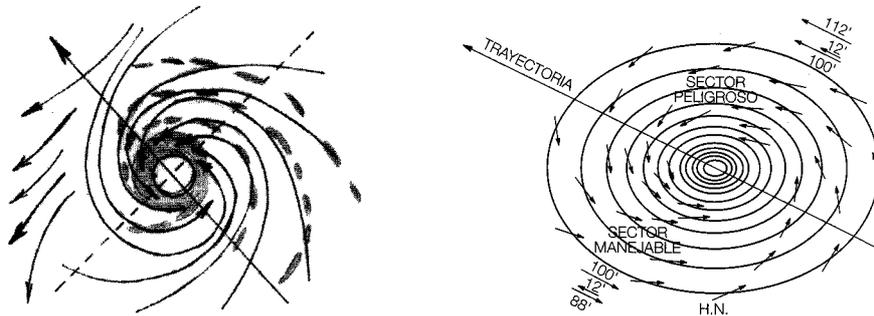
- 1. Traslación:** Se establece una circulación ciclónica alrededor de una baja del orden de unos 1000 mb. de limitada extensión que puede durar desde 12 horas a varios días iniciándose el movimiento de translación.
- 2. Desarrollo:** La presión sigue bajando y el viento aumenta, su área sigue igual o aumenta ligeramente.
- 3. Madurez:** La presión se estabiliza en un valor muy bajo 950 mb aproximadamente, los vientos alcanzan su máxima velocidad hasta 300 millas y el diámetro de la superficie ciclónica está en 300 a 400 millas.
- 4. Vejez:** La presión empieza a subir y el área ciclónica se va ensanchando perdiendo la fuerza y características tropicales, sobre tierra el proceso es más rápido al faltarle el aire húmedo y caliente de la mar que lo alimenta.



SEMICIRCULO NAVEGABLE Y PELIGROSO.- El área del ciclón que se supone circular, se considera dividida en dos semicírculos determinados por el diámetro que coincide con la trayectoria. En el H. Norte “el semicírculo peligroso” es el de la derecha mirando en la dirección del avance. Dentro de él cabe destacar el cuadrante peligroso. Esta denominación se basa en:

- a- El viento debido al gradiente barométrico se ve reforzado por el sentido de traslación del ciclón.
- b- La dirección del viento tiende a llevar al barco sobre la trayectoria hacia el eje en su parte delantera, con riesgo de que el centro del ciclón pase sobre él.
- c- Si el ciclón inicia su recurvamiento a la derecha, coge de lleno a barco.
- d- Debido a la mayor fuerza del viento, el estado de la mar es peor que en el resto del área.

El **semicírculo navegable**, es el de la izquierda, y dentro de el no tiene una mar tan fuerte, los vientos tienden a alejar el barco llevándolo a la parte posterior del ciclón.

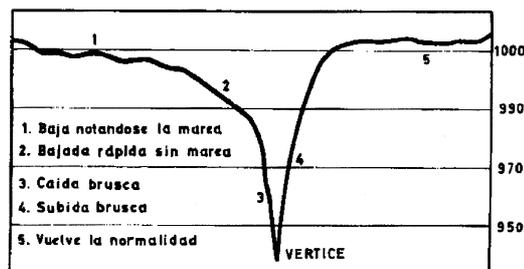


SÍNTOMAS DEL CICLON:

La presión

- 1- Subidas o bajadas anormales a partir de 3 mb.
- 2- Si el ciclón está entre las 120 y las 500 millas, ligera bajada del Barómetro (Todavía se distingue la Semicírculos peligroso y navegable.(En marea barométrica).
- 3- Entre las 120 y 60 millas desaparece la marea y se acentúa la bajada del Barómetro.
- 4- Entre las 60 millas y el centro del ciclón, la caída es muy rápida.
- 5- Al paso del ciclón la presión sube rápidamente.

Descenso del horario de la presión Mb	Distancia aproximada del centro
0,7 a 2,0	250 a 150 Km
2,0 a 2,7	150 a 100 Km
2,7 a 4,0	100 a 80 Km
4,0 a 5,5	80 a 50 Km



Presión al paso de un ciclón.

La Mar

Marejada larga y tendida, sin que existan vientos que la justifiquen. Se puede notar hasta 1.000 millas del centro y con toda certeza a unas 400 millas. El tamaño de las olas no está en función de la distancia.

El Cielo

1- Aumento o cambio de velocidad de los alisios o de su dirección, observando el barómetro garantizará la proximidad del ciclón.

2- Los Cirros, generalmente preceden a los ciclones, formando líneas que convergen a una determinada zona del horizonte de 500 millas aproximadamente. Estas nubes van seguidas de Cs, Cc, Ac. con bancos de nubes negras que cierran el horizonte.

3- Las precipitaciones van aumentando, hasta ser torrenciales al llegar a 150 ó 100 millas del centro del ciclón.

4- Las amanecidas y puestas de sol se caracterizan por el tono cárdeo de las nubes.

5- Extraña sensación de opresión que enrarece el ambiente.

FORMA DE SITUAR UN CICLÓN.- Determinación de la posición relativa del vórtice.- Si no disponemos de medios de información. Según la ley de BUYS-BALLOT, situándonos de cara al viento el centro de la depresión se encuentra, en el H.N. de 8 a 10 cuartas a su derecha. Se debe determinar a ser posible la dirección del viento verdadero, mediante el movimiento de las nubes. Recordemos que el viento en altura es **paralelo a las isóbaras**.

Mediante el cuadro que se define a continuación podemos saber la distancia a la que nos encontramos del ciclón, siempre y cuando naveguemos perpendicular a las isobaras cosa que nos llevaría al ojo del ciclón por el contrario no es lógico pero como dato vamos a utilizar.

La fuerza del viento también nos permite conocer la distancia al centro aproximadamente, teniendo en cuenta que si el viento es de Fuerza 6, estamos a menos de 200 millas del centro, y si es de Fuerza 8, menos de 100 millas del centro.

Si el viento ROLA en el sentido de las manecillas del reloj, el buque se encuentra en el semicírculo de la derecha.

Si el viento mantiene una dirección constante, el buque se encuentra muy cerca o en la misma trayectoria del ciclón.

Si el viento rola en el sentido contrario a las manecillas del reloj, el buque se encuentra en el semicírculo izquierdo. Todo lo que hemos explicado se refiere al Hemisferio Norte.

NOTA: A menos que se conozca la dirección y velocidad del buque con respecto a la velocidad del ciclón, lo prudente será aproarse durante poco tiempo al viento y observar cuidadosamente el cambio de la dirección de éste. A su vez observará el barómetro para comprobar si se encuentra en el cuadrante anterior o posterior ya que la presión disminuye en el primero y aumenta en el segundo. El viento aumenta en el cuadrante anterior y disminuye en el posterior.

MODO DE MANIOBRAR EN LOS CICLONES.- (para el Hemisferio Sur deberemos poner Br. donde dice Er).

Navegando en embarcaciones a motor maniobraremos del siguiente modo:

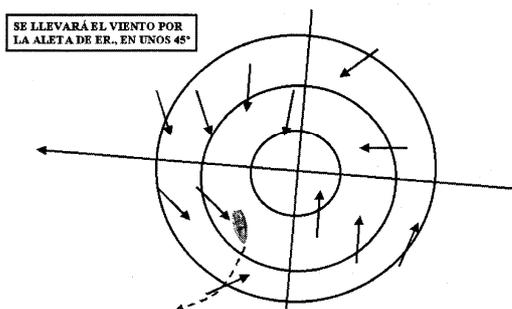
1- Se navegará siempre a la máxima velocidad posible.

2- En el S. Peligroso, se gobernará recibiendo el viento por la amura de Er, 45°.



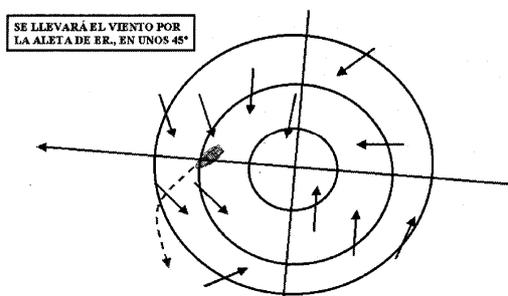
3- En el S. Navegable se gobernará recibiendo el viento por la aleta de Er, 135°.

EN EL SEMICÍRCULO MANEJABLE



4- En la mitad delantera el eje de la trayectoria se gobernará a llevar el viento por Er, a DOS CUARTAS de Pp. (unos 157°) hasta que se encuentre en el sector navegable. Si estamos en la parte posterior del eje se tomará el rumbo más adecuado para alejarse lo más rápidamente para evitar que la trayectoria vuelva a coger al barco en caso de recurvarse.

EN LA MITAD DELANTERA DEL EJE DE LA TRAYECTORIA



En las embarcaciones de vela se maniobrará de la siguiente forma:

Lo primero será reducir el aparejo, quedándose a ceñir por Er. En el Semicírculo Peligroso se seguirá reduciendo el aparejo de acuerdo con la intensidad del viento y quedará capeando por el través de Er. En el Semicírculo Navegable se correrá el ciclón llevando el viento en 12 cuartas (135°) por Er. En la mitad delantera del eje de la trayectoria se maniobrará a pasar al S. Navegable con el viento entre el través y la aleta de Er. Nunca se permanecerá a la capa.

CARTAS METEOROLÓGICAS Y PREDICCIÓN DEL TIEMPO

Existen numerosos tipos de cartas meteorológicas, pero sin duda son de especial interés para el navegante las que sirven para dibujar el análisis de la situación y la previsión.

El Instituto Hidrográfico de la Marina edita la OC que incluye los indicativos de Región o país y los de las estaciones. Esto permite reflejar, además de los análisis I.A.C. los datos aislados de cualquier punto que interese (SHIP o SYNOP). Abarca toda Europa, el norte de África y el Atlántico Norte, así como los observatorios de estación permanente.

Símbolos meteorológicos.- Los datos contenidos en los boletines meteorológicos, una vez descifrados, se trasladan a las cartas con una representación especial cuyos elementos más destacados se pueden ver en la página anterior.

Para facilitar la interpretación, cada dato se coloca en una posición fija respecto al círculo que señala a la estación. En los barcos esto se hará ocasionalmente, pues se insiste en que en el caso de dibujar alguna carta, será siempre de las del tipo de las de análisis y previsión en donde se trabaja, casi exclusivamente, con sistemas de presión y frentes

PRESION 163 1016,3 mb 982 998,2 mb		FENOMENOS METEOROLOGICOS  Niebla  Neblina o bruma  Calima  Tempestad de polvo o arena  Lluvia  Llovizna  Rocio  Escarcha  Granizo  Pedrisco  Cencellada  Helada  Lluvia helada  Chubasco  Chubasco de viento  Tromba o tornado  Tormenta  Nieve  Ventisca	
VIENTO  del E y 5 nudos  del SE y 15 nudos  del W y 25 nudos  del SW y 35 nudos  del W y 50 nudos  del W y 65 nudos			
NUBOSIDAD Octavas partes cubiertas  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 ... el cielo no se ve			
NUBES	GENEROS  Cirrus (Ci)  Cirrocumulus (Cc)  Cirrostratos (Cs)  Altocumulos (Ac)  Altostratus (As)  Nimbostratus (Ns)  Stratocumulus (Sc)  Stratus (St)  Cumulus (Cu)  Cumulonimbus (Cb)	FRENTES  Rojo  Azul  Caliente  Frio  Ocluido caliente  Ocluido frio  Ocluido, sin precisar  Estacionario	

OCEANOGRAFIA

CORRIENTES MARINAS

CORRIENTES MARINAS.

Su origen puede ser debido a:

- Variaciones de densidad en el seno de las aguas.
- Acción del viento sobre la superficie.
- Desplazamiento de masas de agua debido a mareas y ondas internas.

Debido a la fuerza de Coriolis, todas las corrientes sufren una desviación en su trayectoria, a su derecha en el Hemisferio Norte y a la izquierda en el Hemisferio Sur, pero también influyen los fondos y el perfil de la costa.

Las más notables son, por ejemplo, las del Golfo y del Labrador. La primera fluye en dirección NE, transportando las cálidas aguas del Golfo de México hasta las costas de Europa. En cuanto a la segunda, que fluye en dirección opuesta a lo largo de las costas del Labrador y de Terranova, transporta aguas de procedencia Artica que al enfriar las capas bajas de la atmósfera da lugar a las frecuentes nieblas de Verano en la región de los Grandes Bancos.

CAUSAS DE LAS CORRIENTES MARINAS.

El agua de los océanos está continuamente desplazándose en sentido horizontal produciendo las **corrientes**.

El **rumbo de la corriente** indica hacia donde se desplaza la masa de agua y la **velocidad** o **intensidad** se mide en nudos, o también en millas durante 24 horas para corrientes más lentas.

Hay que distinguir 2 tipos diferentes de corrientes: **Corrientes de Marea** y **Corrientes Marinas**, cuyas causas son diferentes.

FORMACION.

Las **corrientes marinas u oceánicas**, son movimientos de traslación del agua del mar; se diferencian de las corrientes de mareas en que no son periódicas sino constantes, aunque poco regulares.

La causa principal de estas corrientes es el viento reinante y la causa secundaria es la diferencia de densidad del agua que, a su vez, depende de la temperatura y salinidad. La energía solar mantiene este movimiento y la rotación de la Tierra determina su dirección. También influye en estas corrientes la profundidad del agua, relieve submarino, situación y configuración de las costas.

Al ser las causas variables, las corrientes marinas son irregulares; también influyen en ellas las lluvias y la variación de la presión. En la costa, las corrientes marinas se combinan con las corrientes de marea, siendo la resultante de ambas la que se deja sentir.

CORRIENTES DE MAREA.

Son movimientos horizontales de las aguas del mar que se aprecian a lo largo de las costas, en rías, bahías y estuarios, producidos por las **mareas**.

Estas corrientes son originadas por el movimiento de grandes masas de agua del mar bajo la fuerza de atracción de la Luna y el Sol, combinado con el movimiento de rotación de la Tierra. También influyen en las mareas los planetas, pero su atracción es insignificante. La influencia de la luna es próximamente 2,73 veces mayor que la del Sol.

La atracción de estos astros produce el fenómeno de la **Marea**, movimiento vertical de subida y bajada del nivel del agua (**creciente y menguante**) y **corriente de marea**, movimiento horizontal del agua.

Las corrientes de marea son periódicas, pero su dirección e intensidad no sólo dependen de la marea sino también de la configuración y relieve del fondo.

Se llama **corriente de flujo o entrante**, cuando el movimiento del agua se **dirige hacia la costa y corriente de refluo o saliente** cuando se aleja. La influencia de la costa y relieve del fondo es tan grande que las horas en que actúan estas corrientes no dependen de las horas de pleamar y bajamar; por ello, no hay que hacer caso de la creencia errónea de que siempre la subida de las aguas corresponde a una corriente entrante y la bajada a una corriente saliente.

Para el conocimiento de las corrientes de marea hay que consultar las publicaciones y cartas adecuadas.

Las corrientes más rápidas en estrechos, ríos y canales se suelen producir en la zona central; en las partes curvas ocurre en la orilla exterior. El viento modifica notablemente las corrientes de marea, afectando no sólo a la intensidad sino a la dirección.

CLASIFICACION DE LAS CORRIENTES:

Su origen:

- **Corrientes de arrastre (o de deriva):** Son las de superficie, producidas por la acción directa del viento siendo mayor si el viento sopla en dirección constante y tiempo duradero pero sobre superficies oceánicas grandes ejemplo son los Alisios del NE y del SE que en el Atlántico y en el Pacífico transportan grandes masas de agua hacia el W. El ángulo de desviación por la fuerza de Coriolis en aguas profundas es de unos 45° en superficie pero en el fondo llega a circular en dirección contraria al viento.
- **Corrientes de densidad o termohalinas :** El agua de la superficie puede volverse más salada, por evaporación, o menos salada por recibir un exceso de agua dulce procedente de los grandes ríos o por fusión de hielos. No desarrollan grandes velocidades y resultan muy influenciadas por la fuerza de Coriolis.
- **Corrientes de gradiente:** Se producen debido a la diferencia de presiones entre dos áreas.

- Su localización:
 - Oceánicas
 - Costeras o litorales
 - Locales

- Su profundidad:
 - Superficiales
 - Intermedias
 - Profundas

- Su regularidad:
 - Periódicas
 - Aperiódicas

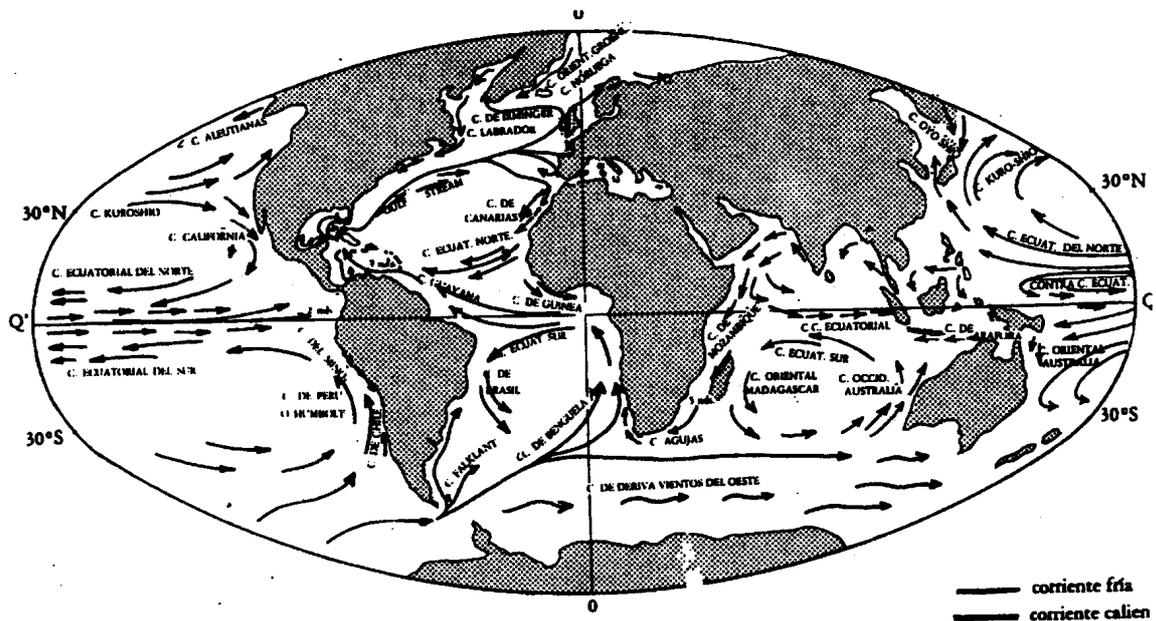
- Su temperatura:
 - Caliente
 - Templada
 - Fría

- Su duración:
 - Permanente
 - Estacional
 - Accidental

CONTRACORRIENTES.

Fenómeno producido al chocar la corriente contra la costa y producirse la reflexión de las aguas formando una o varias ramas.

PRINCIPALES CORRIENTES DEL MUNDO.



CORRIENTE DEL GOLFO: SU INFLUENCIA EN LAS COSTAS ESPAÑOLAS.

La corriente del Golfo (Gulf Stream), discurre en el Atlántico, en el Hemisferio Norte. Se forma con la combinación de las corrientes ecuatoriales del Norte y del sur y corre por la costa oriental de los Estados Unidos de América siguiendo aproximadamente la línea de los 200m de profundidad.

Esta corriente caliente sigue hasta llegar frente al Cabo Hatteras con una velocidad que puede alcanzar los 5n, aunque el promedio entre la Habana y Charlestone oscila entre 19-30' diarias. Pasado el Cabo Hatteras, cambia hacia el Este, se ensancha y pierde algo de su velocidad, de forma que al Sur de Terranova tiene rumbo E y una velocidad de unas 9' diarias; se une con las aguas frías del continente del Labrador que baja por el Estrecho de Davis, entre el Labrador y Groenlandia.

En el Atlántico occidental se divide, dirigiéndose una rama al NE y la otra al SE (que pasa por las costas de la Península Ibérica) hasta unirse con la corriente ecuatorial Norte.

La aportación de agua cálida y templada a la península Ibérica, procedente de la corriente del Golfo, moderan el clima, generando posteriormente algunas de las corrientes principales que bañan nuestras costas, sirviendo como regulador térmico del agua de mar.

HIELOS FLOTANTES

ORIGEN, LIMITES Y TIPOS DE LOS MISMOS.

ORIGEN.- Comprende tres ubicaciones:

A) Terrestre :

1) Continental, cubren el interior de Groenlandia y el continente Antártico.

2) Hielo de glaciar, que puede prolongarse hacia la mar en forma de una masa de hielo tabular (Ice shelf), que al ser empujado constantemente hacia afuera, flota tan pronto como alcanza aguas profundas. Los ICEBERGS son masas de hielo flotantes de origen terrestre desprendidas de glaciares en lugares donde éstos llegan hasta la mar.

B) Fluvial: Los hielos procedentes de ríos o lagos congelados son de agua dulce, pero cuando alcanzan la mar acostumbran a encontrarse ya en estado de desintegración, de modo que sólo revisten importancia en ciertas localidades.

C) Marinos: Originalmente formados por agua de mar y constituyen la mayor parte de los que se encuentran en altamar. Se dividen en :

Hielo firme, cuando está unido a la costa.

Hielo a la deriva, si flota libremente arrastrado por las corrientes (Pack).

El agua marina, por tener aproximadamente 35 partes de sal por 1000 de agua, empieza a congelar a partir de -2°C . Otro factor retardante de la congelación es el efecto de las corrientes de convección durante el proceso de enfriamiento ya que el agua fría de la superficie es reemplazada por agua menos fría de las profundidades.

El espesor de estos hielos depende de la estación; durante el primer año de formación (Marinos), raramente pasan de los 2m. pero si pasada la estación calurosa no han llegado a deshelse, en el próximo invierno se van agrandando y así sucesivamente hasta un grosor máximo de 4,5m.

LIMITES.- Hemisferio Norte Atlántico.- Los buques que cruzan el Atlántico Norte corren el peligro de encontrarse en su derrota con masas de hielo, tanto en forma de icebergs como en la de extensos campos de hielo compacto (Icefields). Se observa entre Abril y Agosto alcanzando latitudes de hasta 39°N . Para alcanzar esta latitud han tenido que cruzar la corriente del Golfo.

Los límites mínimos y máximos del Pack oriental y occidental se encuentran en 42°N y 45°W . Los Icebergs se pueden encontrar mucho más lejos de Terranova, así pues en Abril, Mayo y Junio se han visto hasta 39°N y en longitudes de 38°W . Los primeros Icebergs aparecen en Abril en la extremidad de los Grandes Bancos. En Mayo alcanzan su máximo número, anualmente unos 387 aproximadamente.

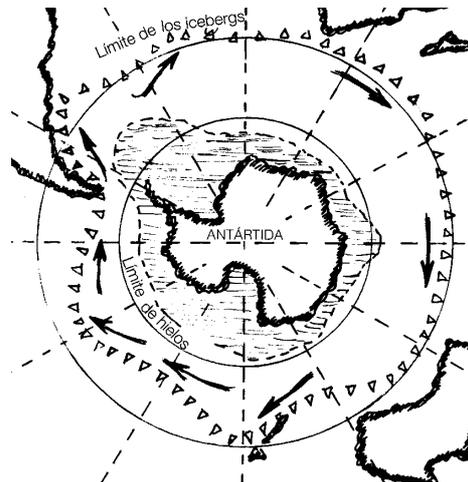
Proceden de los Glaciares de Groenlandia oriental y de la Tierra de Francisco José y de Svalbard (Spitzbergen) que suelen derivar hacia el SW. Los procedentes de la Tierra del Norte van hacia el E por la corriente septentrional de Siberia hacia la parte oriental de la península de TAIMIR, pasando por el mar de Laptev.

Limites estaciones de los hielos flotantes en el hemisferio austral.- Alrededor de la Antártida, todo el océano se encuentra abierto para el transporte de hielos en cualquier dirección septentrional. Las corrientes principales son: Las MALVINAS, la de BENGUELA y las AUSTRALIANAS.

Los Icebergs se han visto en latitudes de 27°S en el Atlántico frente al Cabo de Hornos y alrededor de las Malvinas.

En el Pacífico y el Indico rara vez penetran al norte de los 40° o 45°S.

Son más frecuentes en la parte occidental del Atlántico Sur entre 90° W y 160° W.



TIPOS.- El hielo marino puede alcanzar un espesor de 8 a 10cm en las primeras 24h y de 5 a 8 cm más en las siguientes 24h y así sucesivamente, caso de no deshelarse en verano, hasta alcanzar un grosor de 4,5 metros. La densidad del hielo depende de la cantidad de aire aprisionado dentro de él.

En cuanto a un iceberg ártico, su profundidad puede ser de seis partes sumergidas por una en superficie y sólo un doceavo en su fase final. Predominan en cuanto a la forma, ALOMADAS alcanzando hasta los 70 o 80 metros de altura. La altura máxima observada de un iceberg ha sido de 150m, y tenía una longitud de 1 Km.(Ártico)

Por lo que a los icebergs antárticos se refiere, son de dos tipos: tabulares y de glaciar, tienen forma rectangular de unas 20 a 30' de largo y su altura oscila de 12 a 40m. Los de glaciar son parecidos a los del Ártico.

Según su tamaño, los icebergs reciben los siguientes nombres

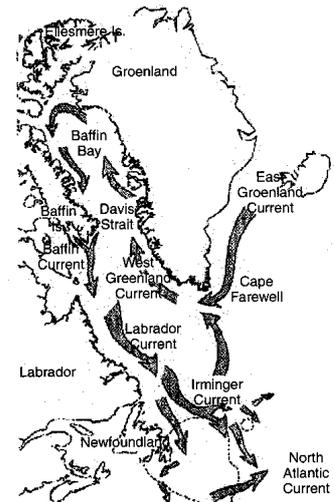
- BRASH inferior a 2m de ancho.
- GROWLER de 2 a 6m de ancho.
- BERGY-Bit de 6 a 30m. de ancho
- BERG más de 30m. de ancho.

Los icebergs son mucho mayores en el Hemisferio Sur que en el Hemisferio Norte. En la Antártida se han encontrado icebergs de un espesor entre 150 y 300m.

EPOCAS Y LUGARES DE MAYOR ABUNDANCIA.

Los icebergs del Artico proceden de Alaska, Groenlandia y las Svalvard y Spitsbergen. En general los hielos de Groenlandia son los que tienen mayor interés, pues se desplazan a latitudes más bajas, contienen el 90% del hielo terrestre de la región y proceden tanto de la parte oriental como de la occidental de Groenlandia. La parte occidental es la más prolifera, de los Bergs desprendidos de los glaciares, cerca del 70% proceden de la región de Disko Bay y Noth East Bay, calculándose unos 5.400 icebergs.

Otra región de formación de icebergs es la Devil's Thumb, en la inaccesible costa oriental de Groenlandia. Otra región no tan importante por su tamaño es Svalvard y también la tierra de Francisco José, en el Mar de Kara. A lo largo de la costa septentrional de Siberia no se origina ningún iceberg salvo los procedentes de los pequeños glaciares de la Isla de Long. De la costa SE de Alaska se desprenden algunos, pero rara vez llegan lejos de la costa.



DERIVA DE LOS ICEBERGS EN EL OESTE DE GROENLANDIA

NAVEGACIÓN EN ZONA DE HIELOS

Disposiciones del SOLAS sobre hielos

La regla 2 del Capítulo V del SOLAS (**Mensajes de peligro**) que ha sido vista en el tema de los ciclones, deberá tenerse en cuenta cuando se navegue en zonas de hielos y sus disposiciones seguidas escrupulosamente

Cuando se envíe un "reporte" sobre icebergs, cierta información es vital

- Nombre del barco y numeral
- Fecha y hora en el que el iceberg fue avistado.
- Método de observación (visual, radar o ambos)
- Número de icebergs avistados.
- Posición del iceberg (latitud y longitud)
- Tamaño (de acuerdo a la tabla I)
- Forma. Básicamente los icebergs pueden dividirse respecto a sus formas en dos categorías. Tabulares y no tabulares. Un iceberg tabular tiene su parte superior lisa y sus costados muy verticales. Formas no tabulares pueden ser en forma de cimas montañosas, en forma de cúpula, etc.

Otra información adicional es también muy valiosa:

- Dimensiones del iceberg
- Velocidad del iceberg
- Profundidad del iceberg (si se conoce)
- Temperatura del agua del mar (en grados centígrados)
- Altura (m) y periodo (s) de las olas.
- Concentración de hielos
- Espesor de los hielos
- Posición del barco
- Rumbo y velocidad del barco

VELOCIDAD EN LAS PROXIMIDADES DE HIELOS

La regla 7 del Capítulo V del SOLAS dice:

El capitán de todo buque al que se le haya informado de la presencia de hielos en la derrota que el buque sigue cerca de ésta, está obligado durante la noche a navegar a una velocidad moderada o a modificar su derrota para distanciarse de la zona peligrosa.

Escala Saffir-Simpson



NUEVA ESCALA SAFFIR-SIMPSON		
CATEGORÍA	INTENSIDAD ANTERIOR (VELOCIDAD DEL VIENTO)	INTENSIDAD NUEVA (VELOCIDAD DEL VIENTO)
1	119 – 153 km/h	119 – 153 km/h
	64 – 82 kt	64 – 82 kt
	74 – 95 mph	74 – 95 mph
2	154 – 177 km/h	154 – 177 km/h
	83 – 95 kt	83 – 95 kt
	96 – 110 mph	96 – 110 mph
3	178 – 209 km/h	178 – 208 km/h
	96 – 113 kt	96 – 112 kt
	111 – 130 mph	111 – 129 mph
4	210 – 249 km/h	209 – 251 km/h
	114 – 135 kt	113 – 136 kt
	131 – 155 mph	130 – 156 mph
5	250 km/h o mayor	252 km/h o mayor
	136 kt o mayor	137 kt o mayor
	156 mph o mayor	157 mph o mayor

INGLES NÁUTICO

Primera parte: Ejercicio escrito: Traducción directa con ayuda de diccionario de un trozo de las siguientes publicaciones:

- a) Sailing Directions
- b) Notices to mariners.
- c) List of lights and Fog Signals.

Interpretación de abreviaturas, símbolos y términos empleados en cartas de navegación, Portulanos Ingleses y Pilot Charts.

Parte I: Completo

Parte II: Completo

Parte III: Capítulo A ; capítulo B menos puntos 7, 9 y 13; capítulo C menos puntos 21 y 22.

- a) Mensajes normalizados en las comunicaciones marítimas adoptados por I.M.O. que figuran en las secciones 4 y 5 del <<Seaspeak Training Manual>>, que se especifican:

Sección 4:

Making and Maintaining Contact.
Conversation Controls.
Clarification.
Announcements.
Polite Statements.
Channel Switching.

Sección 5:

- 1. Mayday.
- 2. Pan-pan.
- 3. Sécurité.
- 4. Search and rescue.
- 5. Collision avoidance and manoeuvring.
- 6. Navigational dangers.
- 7. Navigational instructions.
- 8. Navigational information.
- 9. Meteorological information.
- 10. Breakdown reports.
- 13. Medical information.
- 15. Special operations information.
- 20. Berthing.
- 23. Port regulations.
- 24. Telephone link calls.
- 31. Radio checks.
- 32. Closing down.

- b) Recepción de:
Weather forecasts.
Weather reports.
Navigational warnings.

STANDARD MARINE NAVIGATIONAL VOCABULARY

WHEN SPELLING IS NECESSARY, ONLY THE LETTER SPELLING TABLE CONTAINED IN THE INTERNATIONAL CODE OF SIGNALS, CHAPTER X, AND IN THE RADIO REGULATIONS SHOULD BE USED.

PART I

GENERAL

1. Procedure

When it is necessary to indicate that phrases in this Vocabulary are to be used, the following messages may be sent:

“Please use the Standard Marine Navigational Vocabulary”

“I will use the Standard Marine Navigational Vocabulary”

2. Standard Verbs

Where possible, sentences should be introduced by one of the following verb forms:

IMPERATIVE

Always to be used when mandatory orders are being given

<p>You must</p> <p>INDICATIVE I require I am You are I have I can</p> <p>I wish to I will-future You may Advise ² There is</p>	<p>Do not</p> <p>NEGATIVE I do not require I am not You are not I do not have I cannot</p> <p>I do not wish to I will not – future You need not Advise not ² There is not</p>	<p>Must I?</p> <p>INTERROGATIVE ¹ Do I require? Am I? Are you? Do you have? Can I? is it Can you?-- possible</p> <p>Do you wish to?</p> <p>May I? – permission</p> <p>Is there? What is / are? Where is / are? When is / are?</p>
---	--	---

Note 1: The interrogative may be preceded by the use of the word “Question”.

Note 2: “Advise”, “Advise not” are to be used when recommendations are being given

3. Responses

Where the answer to a question is in the affirmative , say:

“yes...” – followed by the appropriate phrase in full.

Where the answer to a question is in the negative, say:

“No...” – followed by the appropriate phrase in full.

Where the information is not immediately available but soon will be, say:

“Stand by”

Where the information cannot be obtained, say:

“No information”

Where a message is not properly heard, say:

“Say again”

Where a message is not understood, say:

“Message not understood”

4. Urgent Messages

MAYDAY is to be used to prefix Distress signals

PAN is to be used to prefix Urgency signals

SECURITE is to be used to prefix Safety signals in accordance with the Radio Regulations

ATTENTION repeated if necessary, may be used at the beginning of an urgent message.

5. Miscellaneous Phrases

5.1 What is your name (and call sign)?

5.2 How do you read me?

5.3 I read you ...
 (bad / 1)
 (poor / 2)

with signal strenght
(1/ barely perceptible)
(2/ weak)

(fair / 3)
(good / 4)
(excellent / 5)

(3/ fairly good)
(4/ good)
(5/ very good)

- 5.4 Stand by on channel...
- 5.5 Change to channel...
- 5.6 I cannot read you
(Pass your message through vessel...)
(Advise try channel...)
- 5.7 I cannot understand you
Please use the...
(Standard Marine Navigational Vocabulary)
(International Code of Signals)
- 5.8 I am passing a message for vessel...
- 5.9 Correction...
- 5.10 I am ready to receive your message
- 5.11 I am not ready to receive your message.
- 5.12 I do not have channel...Please use channel...

6. Repetition

If any parts of the message are considered sufficiently important to need safeguarding, use the word "repeat"

Examples: "You will load 163 repeat 163 tons bunkers".
"Do not repeat not overtake"

7. Position

When latitude and longitude are used, these shall be expressed in degrees and minutes (and decimals of a minute if necessary), North or South of the Equator and East or West of Greenwich.

When the position is related to a mark, the mark shall be a well defined charted object. The bearing shall be in the 360 degree notation from True North and shall be that of the position FROM the mark.

Examples: "There are salvage operations in position 15 degrees 34 minutes North 61 degrees 29 minutes West".

"Your position is 137 degrees two point four miles FROM Barr Head lighthouse"

8. Courses

Always to be expressed in 360 degree notation from North (True North unless otherwise stated). Whether this is TO or FROM a mark can be stated.

9. Bearings

The bearing of the mark or vessel concerned, is the bearing in the 360 degree notation from North (True North unless otherwise stated), except in the case of relative bearings. Bearings may be either FROM the mark or FROM the vessel

Examples: "The Pilot boat is bearing 215° from you"
"Your bearing is 127° from the signal station"

Note: Vessels reporting their position should always quote their bearing FROM the mark, as described in paragraph 7.

Relative Bearings

Relative bearings can be expressed in degrees relative to the vessel's head or bow. More frequently this is in relation to the port or starboard bow.

Example: "The buoy is 030° on your port bow"

Relative D / F bearings are more commonly expressed in the 360 degree notation.

10. Distances

Preferably to be expressed in nautical miles or cables (tenths of a mile) otherwise in kilometres or metres, the unit always to be stated.

11. Speed

To be expressed in knots:

- (a) without further notation meaning speed through the water: or
- (b) "ground speed" meaning speed over the ground

12. Numbers

Numbers are to be spoken:

- "One-Five-Zero" for 150
- "Two point five" for 2.5

13. Geographical Names

Place names used should be those on the chart or Sailing Directions in use. Should these not be understood, latitude and longitude should be given

14. Time

Times should be expressed in the 24 hour notation indicating whether GMT, zone time or local shore time is being used.

Note: In cases not covered by the above phraseology normal radiotelephone practice will prevail.

PART II

GLOSSARY

Anchor Position	Place where a specific vessel is anchored or is to anchor.
Calling-in-Point (C.I.P.)	(see Way Point)
"Correction"	An error has been made in this transmission, the corrected version is...
Deep Water Route	A route in a designated area within definite limits which has been accurately surveyed for clearance of sea bottom and submerged obstacles to a minimum indicated depth of water.
Dragging (of anchor)	An Anchor moving over the sea bottom involuntarily because it is no longer preventing the movement of the vessel.
Dredging Anchor	Vessel moving, under control, with anchor moving along the sea bottom.
Draught	Depth from waterline to vessel's bottom, maximum / deepest unless otherwise specified.
Established	Brought into service, placed in position.
ETA	Estimated Time of Arrival.
ETD	Estimated Time of Departure
Fairway	Navigable part of waterway.
Fairway Speed	Mandatory speed in a fairway.
Foul (anchor)	Anchor has its own cable twisted around it or has fouled an obstruction.
Foul (propeller)	A line, wire, net, etc. is wound round the propeller.
Hampered Vessel	A vessel restricted in her ability to manoeuvre by the nature of her work.
Height	Height or highest point of vessel's structure above waterline, e.g. radar, funnel, cranes, masthead.

Icing	Formation of ice on vessels.
Inoperative	Not functioning.
Inshore Traffic Zone	A designated area between the landward boundary of a traffic separation scheme and the adjacent coast intended for coastal traffic.
Mark	General term for a navigational mark, e.g. buoy, structure or topographical feature which may be used to fix a vessel's position.
Off-Shore Installation	Any off-shore structure (e.g. a drilling rig, production platform, etc.) which may present a hazard to navigation.
Receiving Point	A mark or place at which a vessel comes under obligatory entry, transit, or escort procedure (such as for port entry, canal transit or icebreaker escort)
Reporting Point	(see Way Point)
Roundabout	A circular area within definite limits in which traffic moves in a counter-clockwise direction around a specified point or zone.
Routeing	A complex of measures concerning routes aimed at reducing the risk of casualties; it includes traffic separation schemes, two-way routes, tracks, areas to be avoided, inshore traffic zones and deep water routes.
Separation Zone or Line	A zone or line separating traffic proceeding in one direction from traffic proceeding in another direction. A separation zone may also be used to separate a traffic lane from the adjacent inshore traffic zone.
Track	The recommended route to be followed when proceeding between pre-determined positions.
Traffic	Movement of shipping.
Traffic Lane	An area within definite limits inside which oneway traffic is established.
Traffic Separation Scheme	A scheme which separates traffic proceeding in opposite or nearly opposite directions by the use of a separation zone or line, traffic lanes or by other means.
Two-Way-Route	An area within definite limits inside which twoway traffic is established.
Vessel Crossing	A vessel proceeding across a fairway / traffic lane / route.
Vessel Inward	A vessel which is proceeding from sea to harbour or dock.
Vessel Leaving	A vessel which is in the process of leaving a berth or anchorage. (When she has entered the navigable fairway she will be referred to as an outward, inward, crossing or turning vessel).
Vessel Outward	A vessel which is proceeding from harbour or anchorage to seawards.
Vessel Turning	A vessel making LARGE alteration in course; such as to stem the tide when anchoring, or to enter, or proceed, after leaving a berth, or dock.
Way Point	A mark or place at which a vessel is required to report to establish its position. (Also known as Reporting Point or Calling-in-Point) (you are heading towards my tow) (you are heading towards a towing line). (.....)

PART III

PHRASE VOCABULARY

CHAPTER A – DANGERS TO NAVIGATION, WARNINGS, ASSISTANCE

1. WARNINGS

- 1.1 You are running into danger.
(Shallow water ahead of you)
(Submerged wreck ahead of you)
(Risk of collision imminent)
(Fog bank ahead of you)
(Bridge will not open)
(.....)
- 1.2 Dangerous obstruction or wreck reported at ...
- 1.3 Unknown object (s) in position ...
- 1.4 Floating ice in position ...
(Considered hazardous to navigation).
- 1.5 Mine (s) reported in position ...
- 1.6 Navigation is closed (prohibited) in area ...
- 1.7 There has been a collision in position ...
(Keep clear)
(stand by to give assistance).
- 1.8 It is dangerous to ...
(stop)
(remain in present position)
(alter course to starboard)
(alter course to port)
(approach close to my vessel)
(.....)
- 1.9 Vessel ... is aground in position ...
- 1.10 Vessel ... is on fire in position ...
- 1.11 Large vessel leaving. Keep clear of approach channel.
- 1.12 Go to Emergency Anchorage
- 1.13 Your navigation lights are not visible.
- 1.14 You are going to run aground.
- 1.15 Keep clear ...
(I am jettisoning dangerous cargo)
(vessel is leaking inflammable cargo in position ...)
(vessel is leaking noxious cargo in position ...)
(vessel is leaking poisonous cargo in position ...)
(you are crossing my nets)
(I have a long tow)
(.....)

TRADUCCION DEL VOCABULARIO DE NAVEGACION IMCO

CAPITULO <<A>> PELIGROS PARA LA NAVEGACIÓN, AVISOS DE PELIGRO, AUXILIO

1. AVISOS DE PELIGRO

- 1.1 Usted se dirige hacia un peligro
(Aguas poco profundas a su proa)
(Naufragio sumergido a su proa)
(Riesgo de abordaje inminente)
(Banco de niebla a su proa)
(El puente no se abrirá)
(.....)
- 1.2 Obstrucción peligrosa o naufragio indicado en ...
- 1.3 Objetos desconocidos en situación...
- 1.4 Hielo flotante en situación...
(Considerado peligroso para la navegación)
- 1.5 Minas indicadas en situación...
- 1.6 La navegación está cerrada (Prohibida) en la zona...
- 1.7 Ha habido un abordaje en situación...
(Manténgase libre)
(atención para dar auxilio)
- 1.8 Es peligroso...
(parar)
(permanecer en la situación actual)
(cambiar el rumbo a estribor)
(cambiar el rumbo a babor)
(acercarse mucho a mi buque)
(.....)
- 1.9 El buque.....está embarrancado en situación
- 1.10 El buque.....está incendiado en situación.....
- 1.11 Buque grande zarpando. Manténgase libre del canal de aproximación.
- 1.12 Vaya al fondeadero de emergencia.
- 1.13 Sus luces de navegación no están visibles.
- 1.14 Usted va a embarrancar.
- 1.15 Manténgase libre...
(Estoy arrojando al mar carga peligrosa)
(El buque está derramando carga inflamable en situación...)
(el buque está derramando carga nociva en situación...)
(el buque está derramando carga venenosa en situación...)
(Usted está cruzando mis redes)
(Tengo un remolque largo)
(.....)

2. ASSISTANCE

- 2.1 I need help ...
(I am sinking)
(I am on fire)
(I have been in collision)
(I am aground)
(.....)
- 2.2 I am on fire and have dangerous cargo on board.
-2.3 I am on fire ...
(in the engine room)
(in the hold)
(in the cargo tanks)
(in the accommodation)
(in the living spaces)
(.....)
- 2.4 I have lost a man overboard (at...). Please help with search and rescue.
-2.5 What is your position?
What is the position of the vessel in distress?
-2.6 What assistance is required?
-2.7 I require ...
(a lifeboat)
(a helicopter)
(medical assistance*)
(fire-fighting assistance)
(a tug)
(tugs)
(.....)
- 2.8 I am coming to your assistance.
-2.9 I expect to reach you at ... hrs.
- 2.10 Please send a ...
(boat)
(raft)
- 2.11 I am sending a boat to you.
I am sending a raft to you.
- 2.12 Make a lee for ...
(my vessel)
(the boat)
(the raft)
- 2.13 I will make a lee for ...
(your vessel)
(the boat)
(the raft)

2. AUXILIO

- 2.1 Necesito ayuda...
(Me estoy hundiendo)
(Tengo un incendio)
(He tenido un abordaje)
(Estoy embarrancado)
(.....)
- 2.2 Tengo un incendio y tengo carga peligrosa a bordo.
2.3 Tengo un incendio...
(en la sala de máquinas)
(en la bodega)
(en los tanques de carga)
(en los alojamientos)
(en los espacios habitables)
(.....)
- 2.4 He perdido un hombre por la borda en ...Por favor ayude en la búsqueda y salvamento.
2.5 ¿Cuál es su situación?
¿Cuál es la situación del buque en peligro?
2.6 ¿Qué auxilio se requiere?
2.7 Necesito...
(un bote salvavidas)
(un helicóptero)
(asistencia médica)
(auxilio contra-incendios)
(un remolcador)
(remolcadores)
(.....)
- 2.8 Voy en tu auxilio
2.9 Espero alcanzarte a lashoras.
- 2.10 Por favor envíe
(un bote)
(una balsa)
- 2.11 Le estoy enviando un bote a usted.
Le estoy enviando una balsa a usted.
- 2.12 Haga socaire para ...
(mi buque)
(el bote)
(la balsa)
- 2.13 Haré socaire para...
(tu barco)
(el bote)
(la balsa)

- 2.14 I cannot send a...
(boat)
(ratf)
- 2.15 I will attempt rescue by Breeches-buoy.
- 2.16 Is it safe to fire a rocket?
- 2.17 It is safe to fire a rocket.
It is not safe to fire a rocket.
- 2.18 Please take command of search and rescue.
- 2.19 I am in command of search and rescue.
Vessel ... is in command of search and rescue.

***Note: Further messages should be made using the Medical Section of the International Code of Signals.**

- 2.20 Assistance is not required. You may proceed.
Assistance is no longer required. You may proceed.
 - 2.21 You must keep radio silence in this area unless you have messages about the casualty.
- Note: Further messages should be made using the International Code of Signals and / or the Merchant Ship Search and Rescue Manual (MERSAR)**

CHAPTER B – GENERAL

3. ANCHORING

- 3.1 I am anchored (at ...)
- 3.2 I am heaving up anchor
- 3.3 My anchor is clear of the bottom.
- 3.4 You can anchor ...
(at ... hours)
(in ... position)
(until pilot arrives)
(until tug(s) arrive(s))
(until there is sufficient water)
(.....)
You must anchor ...
(at ... hours)
(in ... position)
(until pilot arrives)
(until tug(s) arrive(s))
(until there is sufficient water)
(.....)

- 3.5 Do not anchor (in position ...)
- 3.6 Anchoring is prohibited.
- 2.14 No puedo enviar...
(un bote)
(una balsa)
- 2.15 Intentaré el salvamento por medio de "Pantalón salvavidas"
- 2.16 ¿No es arriesgado lanzar un cohete?
- 2.17 No hay riesgo para lanzar un cohete.
Hay riesgo para lanzar un cohete.
- 2.18 Por favor tome el mando de la búsqueda y salvamento.
- 2.19 Estoy al mando de la búsqueda y salvamento.
El buque está al mando de la búsqueda y salvamento.

NOTA: Los mensajes posteriores deberán hacerse utilizando la Sección Médica del Código Internacional de Señales.

- 2.20 El auxilio no se requiere. Puede usted proseguir el viaje.
El auxilio no se requiere por más tiempo. Puede Vd. proseguir.
- 2.21 Usted está obligado a mantener silencio por radio en esta zona a menos que tenga usted mensajes sobre el siniestro.

NOTA:
Los mensajes posteriores deberán hacerse utilizando el Código de Señales y/o el S.O.L.A.S.

CAPITULO <> - GENERAL

3. FONDEO

- 3.1 Estoy fondeado en ...
- 3.2 Estoy virando el ancla.
- 3.3 Mi ancla zarpó.
- 3.4 Usted puede fondear...

(a las horas)
(ensituación)
(hasta que llegue el práctico)
(hasta que lleguen los remolcadores)
(hasta que haya suficiente agua)
(.....)
Usted tiene obligatoriamente que fondear...
(a lashoras)
(ensituación)
(hasta que llegue el práctico)
(hasta que lleguen los remolcadores)
(hasta que haya suficiente agua)
(.....)

3.5	No fondee (en situación....)
3.6	El fondeo está prohibido.
-3.7	I will anchor (at ...)
-3.8	Vessel ... is at anchor (at ...)
-3.9	Are you dragging anchor? Are you dredging anchor?
-3.10	My anchor is dragging. Your anchor is dragging..
-3.11	Do not dredge anchor.
-3.12	You must heave up anchor.
-3.13	You must shorten your cable to ... shackles.
-3.14	My anchor is foul.
-3.15	You are obstructing ... (the fairway) (other traffic)
-3.16	You must anchor in a different position ...
-3.17	You must anchor clear of the fairway
-3.18	What is the anchor position for me?
-3.19	You have anchored in the wrong position.
-3.20	I have slipped my anchor (and cable) (and buoyed it) in position ... I have lost my anchor (and cable) (and buoyed it) in position ...

4. ARRIVAL, BERTHING AND DEPARTURE

-4.1	Where do you come from? What was your last port of call?
-4.2	From what direction are you approaching?
-4.3	What is your ETA (at ...)? What is your ETD (from ...)?
-4.4	My ETA (at ...) is ... hours. My ETD (from ...) is ... hours.
-4.5	Do not pass receiving point ... until ... hours.
-4.6	What is your destination?
-4.7	My destination is ...
-4.8	What are my berthing instructions? What are my docking instructions?
-4.9	Your berth is clear (at ... hours) Your berth will be clear (at ... hours)
-4.10	You will berth at ... You will dock at ...

-4.11	May I enter?
3.7	Fondearé en (.....)
3.8	El buque.....está fondeando en (.....)
3.9	¿Está usted garreando el ancla? ¿Está usted arrastrando el ancla?
3.10	Mi ancla está garreando. Su ancla está garreando.
3.11	No arrastre el ancla.
3.12	Usted tiene que virar el ancla.
3.13	Usted tiene que acortar su cadena hasta grilletes.
3.14	Mi ancla está enredada.
3.15	Usted está obstruyendo..... (el paso) (otro tráfico)
3.16	Usted tiene que fondear en una situación diferente ...
3.17	Usted tiene que fondear libre del paso.
3.18	¿Cuál es la posición de fondeo para mí?
3.19	Usted ha fondeado en una situación equivocada.
3.20	He arriado mi ancla (y cadena) y las he balizado en situación... He perdido mi ancla (y cadena) y las he balizado en situación...

4 LLEGADA, ATRAQUE Y SALIDA

4.1	¿De dónde vienen ustedes? ¿Cuál fue su último puerto de escala?
4.2	¿Desde qué dirección se está usted aproximando?
4.3	¿Cuál es su hora estimada de llegada a? ¿Cuál es la hora estimada de salida de?
4.4	Mi hora estimada de llegada a son las horas. Mi hora estimada de salida de son lashoras.
4.5	No pase el punto de recepción..... hasta lashoras.
4.6	¿Cuál es su destino?
4.7	Mi destino es...
4.8	¿Cuáles son mis instrucciones de fondeo? ¿Cuáles son mis instrucciones de atraque?
4.9	Su fondeadero está libre a las horas. Su fondeadero estará libre a lashoras.
4.10	Usted fondeará en ... Usted atracará en ...
4.11	¿Puedo entrar?

-4.12	You may enter (at ... hours)
-4.13	May I proceed?
-4.14	You may proceed (at ... hours)
-4.15	Is there any other traffic?
-4.16	There is a vessel turning at ... There is a vessel manoeuvring at ...
-4.17	Vessel ... will turn at ...
-4.18	Vessel ... will leave ... at ... hours.
-4.19	Vessel ... is leaving ...
-4.20	Vessel ... has left ...
-4.21	Vessel ... has entered the fairway at ...
-4.22	Your orders are to ... Your orders are changed to ...
-4.23	Vessel ... inward in position ... Vessel ... outward in position ...
-4.24	Are you underway?
-4.25	I am underway.
-4.26	I am ready to get underway.
-4.27	I am not ready to get underway.
-4.28	You must get underway.
-4.29	I am making way through the water
-4.30	I have steerage way. I do not have steerage way.
-4.31	Vessel in position (make fast)
-4.32	Move ahead (... feet / metres) Move astern (... feet / metres).
-4.33	Let go ... (head line) (stern line) (spring) (towing line)

5. COURSE

-5.1	What is your course?
-5.2	My course is ...
-5.3	Your course is correct.
-5.4	What course do you advise?
-5.5	Advise you make course ...
-5.6	Advise you keep your present course.
-5.7	You are steering a dangerous course ... – <i>to be followed by indication of danger or advise for further action.</i>
-5.8	I am keeping my present course.

-5.9	I cannot keep my present course.
4.12	Usted puede entrar a las horas.
4.13	¿Puedo proseguir viaje?
4.14	Usted puede proseguir viaje a las..... horas.
4.15	¿Hay algún otro tráfico?
4.16	Hay un buque ciabogando (virando) en ... Hay un buque maniobrando en ...
4.17	El buque ciabogará (virará) en ...
4.18	El buque zarpará a las horas.
4.19	El buque está zarpando de
4.20	El buque ha zarpado de
4.21	El buque ha entrado en el paso en
4.22	Sus órdenes son
	Sus órdenes han cambiado a
4.23	El buque entrando en situación
	El buque saliendo en situación
4.24	¿Está usted en marcha?
4.25	Estoy en marcha.
4.26	Estoy listo para ponerme en marcha.
4.27	No estoy preparado para ponerme en marcha.
4.28	Usted tiene obligatoriamente que ponerse en marcha.
4.29	Tengo arrancada.
4.30	Tengo gobierno. No tengo gobierno.
4.31	El buque está en posición. (Hágalo firme)
4.32	Muévase hacia proa (.....pies / metros) Muévase hacia popa(.....pies / metros)
4.33	Larga el (largo de proa) (largo de popa) (spring) (cabo de remolque)

5. RUMBO

5.1	¿Cuál es su rumbo?
5.2	Mi rumbo es...
5.3	Su rumbo es correcto.
5.4	¿Qué rumbo me aconseja?
5.5	Le aconsejo a usted haga el rumbo...
5.6	Le aconsejo a usted que mantenga su rumbo actual.
5.7	Usted está gobernando a un rumbo peligroso...(seguirá la indicación de peligro o consejo para una acción posterior).
5.8	Estoy manteniendo mi rumbo actual.

- 5.9 No puedo mantener mi rumbo actual.
- 5.10 I am altering course to ...
- 5.11 I am altering my course to ...
(port / starboard)
(left / right)
- 5.12 Advise you alter course to ... (at ...)

6. DRAUGHT AND HEIGHT

- 6.1 What is your draught?
- 6.2 My draught is ...
- 6.3 What is your draught forward?
What is your draught aft?
- 6.4 My draught forward is ...
My draught aft is ...
- 6.5 Vessel ... is of deep draught.
- 6.6 Do you have any list?
- 6.7 I have a list to port of ... degrees.
I have a list to starboard of ... degrees.
- 6.8 Maximum permitted draught is ...
- 6.9 What is your freeboard?
- 6.10 My freeboard is ...
- 6.11 What is your height?
- 6.12 My height is ...

Note 1: When necessary it must be specified whether salt or fresh water draught is given.

Note 2: Height is the highest point of the vessel's structure above the waterline.

7. (a) FAIRWAY NAVIGATION

- 7.1 There is a vessel entering the fairway (at ...)
- 7.2 There is a vessel leaving the fairway (at ...)
- 7.3 I will proceed by ... fairway.
I will proceed by ... route.
- 7.4 Proceed by ... fairway.
Proceed by ... route.
- 7.5 I will turn to port (left) before anchoring at ...
I will turn to starboard (right) before anchoring at ...
I will turn to port (left) before berthing at ...
I will turn to starboard (right) before berthing at ...
- 7.6 I am proceeding at reduced speed.

- 7.7 I am crossing the fairway from ... to ...
- 5.10 No puedo mantener mi rumbo actual.
- 5.11 Estoy cambiando el rumbo al ...
(babor / estribor)
(izquierda / derecha)
- 5.12 Le aconsejo a usted cambie el rumbo al en

6 CALADO Y ALTURA

- 6.1 ¿Cuál es su calado?
- 6.2 Mi calado es ...
- 6.3 ¿Cuál es su calado a proa?
¿Cuál es su calado a popa?
- 6.4 Mi calado a proa es...
Mi calado a popa es...
- 6.5 El buque..... es de gran calado.
- 6.6 ¿Tiene usted alguna escora?
- 6.7 Tengo una escora a babor de grados.
Tengo una escora a estribor de grados.
- 6.8 El máximo calado permitido es ...
- 6.9 ¿Cuál es su francobordo?
- 6.10 Mi francobordo es ...
- 6.11 ¿Cuál es su altura?
- 6.12 Mi altura es ...

NOTA 1:

Cuando sea necesario, se debe especificar si se da el calado de agua dulce o agua salada.

NOTA 2:

Altura es el punto más alto de la estructura del buque por encima de la línea de flotación.

7 (a) NAVEGANDO POR UN PASO

- 7.1 Hay un buque entrando en el paso en ...
- 7.2 Hay un buque saliendo del paso en ...
- 7.3 Procederé por el paso ...
Procederé por la ruta ...
- 7.4 Prosiga por el paso ...
Prosiga por la ruta ...
- 7.5 Ciabogaré (viraré) a babor (izquierda) antes de fondear en ...
Ciabogaré (viraré) a estribor (derecha) antes de fondear en ...
Ciabogaré (viraré) a babor (izquierda) antes de atracar en ...
Ciabogaré (viraré) a estribor (derecha) antes de atracar en ...
- 7.6 Estoy prosiguiendo a velocidad reducida.

7.7	Estoy cruzando el paso de a	-7.28	Convoys will pass in area ...
-7.8	I am passing ...		Vessels will pass in area ...
		7.8	Estoy pasando
-7.9	Buoy (name) ... distance ahead. Buoy (number) ... distance ahead. Other mark (name) ... distance ahead. Other mark (number) ... distance ahead.	7.9	La boya (nombre) a de distancia por la proa. La boya (número) a de distancia por la proa. Otra marca (nombre) a de distancia por la proa. Otra marca (número) a de distancia por la proa.
-7.10	I am stopped (at ...).	7.10	Estoy parado en
-7.11	The vessel ahead of you is stopping. The vessel ahead of you is turning. The vessel ahead of you is ... The vessel astern of you is stopping. The vessel astern of you is turning. The vessel astern of you is ...	7.11	El buque que está por su proa está parando. El buque que está por su proa está ciabogando (virando) El buque que está por su proa está El buque que está por su popa está parando El buque que está por su popa está ciabogando (virando). El buque que está por su popa está
-7.12	The vessel to port of you is stopping. The vessel to port of you is turning. The vessel to port of you is ... The vessel to starboard of you is stopping. The vessel to starboard of you is turning. The vessel to starboard of you is ...	7.12	El buque a babor de usted está parando. El buque a babor de usted está ciabogando (virando). El buque a babor de usted está El buque a estribor de usted está parando. El buque a estribor de usted está ciabogando (virando). El buque a estribor de usted está
-7.13	Fairway-speed is ... knots.	7.13	La velocidad en el paso es nudos.
-7.14	You must keep to the ... side of the fairway (... metres / cables) You must keep to the ... side of the leading line (... metres / cables)	7.14	Usted debe mantenerse al lado del paso (..... metros / cables) Usted debe mantenerse al lado de la enfilación(... metros / cables)
-7.15	You are in the centre of the fairway.	7.15	Usted está en el centro del paso.
-7.16	You are in the leading line.	7.16	Usted está en la enfilación.
7.17	You are ... side of the fairway.	7.17	Usted está en el lado del paso.
-7.18	You must stay clear of the fairway.	7.18	Usted tiene que permanecer libre del paso.
-7.19	Do not overtake	7.19	No adelante.
-7.20	Do not cross the fairway.	7.20	No cruce el paso.

(b) CANAL AND LOCK OPERATIONS

-7.21	Request details of commencement of transit. Request details of convoy. Request details of station in convoy.
-7.22	You will join convoy ... at ... hrs.
-7.23	I cannot join convoy ... because ...
-7.24	Transit will begin at ... hrs.
-7.25	Your station in convoy will be number ...
-7.26	Transit speed is ... knots. Convoy speed is ... Knots.
-7.27	You must close up on vessel ahead of you.

(b) OPERACIONES EN EL CANAL Y LA ESCLUSA

7.21	Requiero detalles del comienzo del tránsito. Requiero detalles del convoy. Requiero detalles del puesto en el convoy.
7.22	Usted se unirá al convoy a las horas.
7.23	No puedo unirme al convoy porque
7.24	El tránsito comenzará a las horas.
7.25	Su puesto en el convoy será el número.....
7.26	La velocidad de tránsito es nudos. La velocidad del convoy es nudos.
7.27	Usted debe arrimarse al buque que está por su proa.

- 7.28 Los convoyes pasarán en la zona
Los buques pasarán en la zona.....
- 7.29 You ... must wait at ...
You ... must moor at ...
Convoy ... must wait at ...
Convoy ... must moor at ...
- 7.30 What time can I enter the canal?
What time can I enter the lock?
- 7.31 You will enter canal at ... hours.
You will enter lock at ... hours.
- 7.32 You must wait for lock clearance at ... (until ... hours).

Note: See also Section 4.

8. MANOEUVRING

The use of these messages does not relieve vessels of their obligations to comply with local bye-laws and the International Regulations for Preventing Collisions at Sea.

- 8.1 I am altering my course to port.
I am altering my course to starboard.
- 8.2 I am maintaining my course and speed.
- 8.3 I am going astern.
- 8.4 I am not making way through the water.
- 8.5 What are your intentions?
- 8.6 Keep well clear of me.
- 8.7 I wish to overtake (...)
-8.8 Do not overtake (...)
-8.9 Ship astern ... wishes to overtake (on your port side).
Ship astern ... wishes to overtake (on your starboard side).
Vessel ... wishes to overtake (on your port side)
Vessel ... wishes to overtake (on your starboard side).
- 8.10 You may overtake (...).
- 8.11 Vessel ... nearing an obscured area (...) approaching vessel please acknowledge.
- 8.12 I am not under command.
- 8.13 I am a hampered vessel (because ...)
- 8.14 I am manoeuvring with difficulty. Keep clear of me.
- 8.15 Advise you alter course to port.
Advise you alter course to starboard.
- 8.16 I will alter course to port.
I will alter course to starboard.
- 8.17 I cannot alter course to port.
I cannot alter course to starboard.

- 8.18 Advise you stop engines.
- 7.29 Usted tiene que esperar en
Usted tiene que amarrar en
El convoy tiene que esperar en
El convoy tiene que amarrar en
- 7.30 ¿A qué hora puedo entrar en el canal?
¿A qué hora puedo entrar en la esclusa?
- 7.31 Usted entrará en el canal a las horas.
Usted entrará en la esclusa a las horas.
- 7.32 Usted tiene que esperar hasta que la esclusa quede libre en hasta las horas.

NOTA:Vea también la sección 4.

8 MANIOBRA

La utilización de estos mensajes no les exime a los buques de sus obligaciones de cumplir con los reglamentos locales y las Leyes Internacionales para Prevenir Abordajes en la Mar.

- 8.1 Estoy alterando mi rumbo a babor.
Estoy alterando mi rumbo a estribor.
- 8.2 Estoy manteniendo mi rumbo y velocidad.
- 8.3 Estoy ciando.
- 8.4 No tengo arrancada.
- 8.5 ¿Cuáles son sus intenciones?
- 8.6 Manténgase bien alejado de mi.
- 8.7 Deseo adelantar.
8.8 No adelante.
8.9 El buque que está por su popa desea adelantar (por tu costado de babor)
El buque que está por su popa desea adelantar (por tu costado de estribor)
El buque desea adelantar (por tu costado de babor).
El buque desea adelantar (por tu costado de estribor)
Usted puede adelantar.
- 8.10 El buque acercándose a un área peligrosa.....
8.11 Por favor los buques que se aproximan den conocimiento.
8.12 Estoy sin gobierno.
8.13 Soy un buque con capacidad restringida para gobernar (porque ...).
8.14 Estoy maniobrando con dificultad. Manténgase alejado de mí.
8.15 Le aconsejo altere el rumbo a babor.
Le aconsejo altere el rumbo a estribor.
- 8.16 Alteraré el rumbo a babor.
Alteraré el rumbo a estribor.
- 8.17 No puedo alterar el rumbo a babor.
No puedo alterar el rumbo a estribor.

8.18	Le aconsejo que pare las máquinas.	8.19	Pararé las máquinas.
-8.19	I will stop engines.		
-8.20	Do not pass ahead of me.	8.20	No pase por mi proa.
	Do not pass astern of me.		No pase por mi popa.
-8.21	Do not pass on my port side.	8.21	No pase por mi babor.
	Do not pass on my starboard side.		No pase por mi estribor.
-8.22	I ... will overtake (...)	8.22	Yo adelanteré
	Vessel ... will overtake (...)		El buque.....adelantará
-8.23	Advise you pass ahead of me ...	8.23	Le aconsejo pase por mi proa
	Advise you pass astern of me ...		Le aconsejo pase por mi popa
	Advise you pass ahead of vessel ...		Le aconsejo pase por la proa del buque
	Advise you pass astern of vessel ...		Le aconsejo pase por la popa del buque
-8.24	I will pass ahead of you ...	8.24	Pasaré por su proa
	I will pass astern of you ...		Pasaré por tu popa
	I will pass ahead of vessel ...		Pasaré por la proa del buque
	I will pass astern of vessel ...		Pasaré por la popa del buque
-8.25	Wait for ... to cross ahead of you.	8.25	Espere a que cruce por su proa.
-8.26	I will wait for ... to cross ahead of me.	8.26	Esperaré a que cruce por mi proa.
-8.27	Advise you pass North of ... vessel.	8.27	Le aconsejo a usted pase al Norte del buque
	Advise you pass South of ... vessel.		Le aconsejo a usted pase al Sur del buque
	Advise you pass East of ... vessel.		Le aconsejo a usted pase al Este del buque
	Advise you pass West of ... vessel.		Le aconsejo a usted pase al Oeste del buque
	Advise you pass North of ... mark.		Le aconsejo a usted pase al Norte de la marca
	Advise you pass South of ... mark.		Le aconsejo a usted pase al Sur de la marca
	Advise you pass East of ... mark.		Le aconsejo a usted pase al Este de la marca
	Advise you pass West of ... mark.		Le aconsejo a usted pase al Oeste de la marca
-8.28	I will pass North of ... vessel.	8.28	Pasaré al Norte del buque
	I will pass South of ... vessel.		Pasaré al Sur del buque
	I will pass East of ... vessel.		Pasaré al Este del buque
	I will pass West of ... vessel.		Pasaré al Oeste del buque
	I will pass North of ... mark.		Pasaré al Norte del buque
	I will pass South of ... mark.		Pasaré al Sur de la marca
	I will pass East of ... mark.		Pasaré al Este de la marca
	I will pass West of ... mark.		Pasaré al Oeste de la marca
-8.29	Wait for ... to clear (... mark) before entering fairway.	8.29	Espere a que libre (..... la marca) antes de entrar en el paso.
	Wait for ... to clear (...position) before entering fairway.		Espere a que libre (..... la situación) antes de entrar en el paso.
	Wait for ... to clear (... mark) before getting underway.		Espere a que libre (.....la marca) antes de ponerse en marcha.
	Wait for ... to clear (... position) before getting underway.		Espere a que libre (....la situación) antes de ponerse en marcha.
	Wait for ... to clear (... mark) before leaving berth.		Espere a que..... libre (.. la marca) antes de abandonar el muelle de atraque.
	Wait for ... to clear (... position) before leaving berth.		Espere a quelibre (... la situación) antes de zarpar del muelle de atraque o fondeadero.
-8.30	I will wait for ... to clear (... mark) before entering fairway.	8.30	Esperaré a que libre (marca) antes de entrar en el paso.
	I will wait for ... to clear (... position) before entering fairway.		Esperaré a que libre (situación) antes de entrar en el paso.
	I will wait for ... to clear (... mark) before getting underway.		Esperaré a que libre (marca) antes de ponerme en marcha.
	I will wait for ... to clear (... position) before getting underway.		Esperaré a que libre (situación) antes de ponerme en marcha.
	I will wait for ... to clear (... mark) before leaving berth.		Esperaré a que libre (marca) antes de zarpar del atraque.
	I will wait for ... to clear (... position) before leaving berth.		Esperaré a que libre (situación) antes de zarpar del atraque.

9. PILOTAGE

- 9.1 I require a pilot.
-9.2 Do you require a pilot?
-9.3 Is the pilot boat on station?
- 9.4 Where can I take pilot?
-9.5 You can take pilot at point ... (at ... hrs).
You can take pilot near ... (at ... hrs).
-9.6 At what time will the pilot be available?
-9.7 Is pilotage compulsory?
-9.8 You may navigate by yourself or wait for pilot at ...
- 9.9 Pilot is coming to you.
-9.10 Pilot boat is approaching your vessel.
- 9.11 You must rig pilot ladder on port side.
You must rig pilot ladder on starboard side.
-9.12 Pilot ladder is rigged on port side.
Pilot ladder is rigged on starboard side.
- 9.13 Pilotage suspended for all vesels.
Pilotage suspended for small vessels.
Pilotage resumed for all vessels.
Pilotage resumed for small vessels.
- 9.14 You must rig gangway combined with pilot ladder.

10. POSITION

- 10.1 What is your position?
-10.2 What is my position?
-10.3 My position is ...
Your position is ...
-10.4 Your position is ... degrees ... miles from ...
-10.5 You are passing ...
-10.6 You are entering area ...
-10.7 What is your present position, course and speed?
-10.8 My present position, course and speed is ...
- 10.9 What is the course to ...?
-10.10 The course to ... is ...
-10.11 What is the course to reach you?
-10.12 The course to reach me is ...
- 10.13 Do not arrive at ... before ... hrs.
-10.14 Do not arrive at ... after ... hrs.
- 10.15 Say again your position to assist identification.

9 PRACTICAJE

- 9.1 Necesito práctico.
9.2 ¿Necesita usted Práctico?
9.3 ¿Está la lancha del Práctico en la estación?
- 9.4 ¿Dónde puedo tomar Práctico?
9.5 Usted puede tomar Práctico en el punto ... a las ... horas.
Usted puede tomar Práctico cerca de ... a las ... horas.
9.6 ¿A qué hora estará el Práctico disponible?
9.7 ¿Es el practicaaje obligatorio?
9.8 Usted puede navegar por sus medios o esperar al Práctico en ...
- 9.9 El Práctico se dirige hacia usted.
9.10 La lancha del práctico está aproximándose a su buque.
- 9.11 Usted tiene que guarnir la escala de práctico por la banda de babor.
Usted tiene que guarnir la escala de práctico por la banda de estribor.
9.12 La escala de práctico está guarnida por babor.
La escala de práctico está guarnida por estribor.
- 9.13 El practicaaje queda suspendido para todos los buques.
El practicaaje queda suspendido para buques pequeños.
El practicaaje se reanuda para todos los buques.
El practicaaje se reanuda para buques pequeños.
- 9.14 Usted tiene que guarnir la pasarela en combinación con la escala de práctico.

10 SITUACION

- 10.1 ¿Cuál es su situación?
10.2 ¿Cuál es mi situación?
10.3 Mi situación es
Tu situación es
10.4 Tu situación es grados millas desde
10.5 Usted está pasando
10.6 Usted está entrando en la zona
10.7 ¿Cuál es su situación actual, rumbo y velocidad es
10.8 Mi situación actual, rumbo y velocidad es
- 10.9 ¿Cuál es el rumbo a?
10.10 El rumbo a es
10.11 ¿Cuál es el rumbo para alcanzarle a usted?
10.12 El rumbo para alcanzarme es
- 10.13 No llegue a antes de las horas.
10.14 No llegue a después de las horas.
- 10.15 Diga de nuevo su situación para ayudar a la identificación.

- 10.16 Has your position been obtained by radar?
Has your position been obtained by decca?
Has your position been obtained by astronomical observation?
Has your position been obtained by ...?
- 10.17 My position has been obtained by radar.
My position has been obtained by decca.
My position has been obtained by astronomical observation.
My position has been obtained by ...

- 10.16 ¿Ha sido obtenida su situación por radar?
¿Ha sido obtenida su situación por decca?
¿Ha sido obtenida su situación por observación de astros?
¿Ha sido obtenida su situación por?
- 10.17 Mi situación ha sido obtenida por radar.
Mi situación ha sido obtenida por decca.
Mi situación ha sido obtenida por observación de astros.
Mi situación ha sido obtenida por

11. RADAR- SHIP TO SHIP/ SHORE TO SHIP/ SHIP TO SHORE

- 11.1 Is your radar working?
- 11.2 My radar is working.
My radar is not working.
- 11.3 I do not have radar.
- 11.4 I have located you on my radar, *(your position is ... degrees ... miles from ...)
- 11.5 I cannot locate you on my radar.
- 11.6 You must alter course for identification.
You must alter speed for identification.
- 11.7 I have altered course to ... for identification.
I have altered speed to ... for identification.
- 11.8 I have lost radar contact.
- 11.9 Have you altered your course?
- 11.10 Report your position to assist identification.
- 11.11 Vessel ahead of you is on the same course.
- 11.12 You are getting closer to the vessel (s) ahead.
- 11.13 Your position is ...
- 11.14 My position is ...
- 11.15 What range scale are you using?
- 11.16 I am using ... miles range scale.
- 11.17 Advise you change to larger range scale.
Advise you change to smaller range scale.

*Note: This message may only be used when the vessel is positively identified.

- 11.18 I required shore based radar assistance.
- 11.19 Is shore based radar assistance available?
- 11.20 Shore based radar assistance is available.
Shore based radar assistance is not available.
- 11.21 I am at way point ... course ... speed ...
I am at reporting point ... course ... speed ...
I am at C.I.P. ... , course ... speed.
I am approaching way point ... course ... speed ...
I am approaching reporting point ... course ... speed ...
I am approaching C.I.P. ... course ... speed ...

11 RADAR – BUQUE A BUQUE / TIERRA A BUQUE / BUQUE A TIERRA

- 11.1 ¿Está su radar funcionando?
- 11.2 Mi radar está funcionando.
Mi radar no está funcionando.
- 11.3 No tengo radar.
- 11.4 Le he localizado a Vd. en mi radar,*(su situación es grados millas desde)
- 11.5 No puedo localizarle en mi radar.
- 11.6 Usted tiene que alterar el rumbo para la identificación.
Usted tiene que alterar la velocidad para identificación.
- 11.7 He alterado el rumbo al para la identificación.
He alterado la velocidad a para identificación.
- 11.8 He perdido contacto por radar.
- 11.9 ¿Ha alterado usted su rumbo?
- 11.10 Indique su situación para ayudar a la identificación.
- 11.11 El buque que está por su proa va al mismo rumbo.
- 11.12 Usted se está arrimando al buque que está por su proa.
- 11.13 Tu posición es
- 11.14 Mi posición es
- 11.15 ¿Qué escala de alcance está utilizando usted?
- 11.16 Estoy utilizando la escala de millas de alcance.
- 11.17 Le aconsejo que cambie a una escala de alcance mayor.
Le aconsejo que cambie a una escala de alcance menor.

NOTA: (*)

Este mensaje puede ser utilizado solamente cuando el buque esté positivamente identificado.

- 11.18 Requiero ayuda de radar con base en tierra.
- 11.19 ¿Está disponible la ayuda de radar con base en tierra?
- 11.20 La ayuda de radar con base en tierra está disponible.
La ayuda de radar con base en tierra no está disponible.
- 11.21 Estoy en el punto indicado rumbo velocidad
- Estoy en el punto de identificación rumbo velocidad
- Estoy en el punto de llamada rumbo velocidad
- Estoy aproximandome al punto indicado rumbo velocidad ...
- Estoy aproximandome al punto de identificación rumbo velocidad velocidad
- Estoy en el punto de llamada rumbo velocidad

			Abnormally low tides expected in ... around ... hrs.
-11.22	I will stop at position ... at ... hours.	11.22	Pararé en la situación a las horas.
-11.23	You are in the fairway.	11.23	Usted está en el paso.
-11.24	Vessel on opposite course passing your port side. Vessel on opposite course passing your starboard side.	11.24	El buque que va al rumbo opuesto pasando por tu babor. El buque que va al rumbo opuesto pasando por tu estribor.
-11.25	Vessel is ... miles / metres ahead on port bow. Vessel is ... miles / metres ahead on starboard bow.	11.25	El buque está a millas / metros a proa por la amura de babor. El buque está a millas / metros a proa por la amura de estribor.
-11.26	Vessel ahead of you is on opposite course.	11.26	El buque que está por su proa va al rumbo opuesto.
-11.27	Vessel following will overtake you on port side. Vessel following will overtake you on starboard side.	11.27	El buque que te sigue te adelantará por tu costado de babor. El buque que te sigue te adelantará por tu estribor.
-11.28	You are leaving my screen.	11.28	Usted está saliéndose de mi pantalla.

12. NAVIGATIONAL WARNINGS

-12.1	There is a dangerous wreck in position ... (marked by .. showing ..) There is a dangerous rock in position ... (market by ... showing ...). There is a dangerous shoal in position ... (market by ... showing ...)
-12.2	There is a drifting mine reported in position ...
-12.3	There is a gas leakage (from fractured pipeline) in position ...
-12.4	There is a slick of oil in position ... (extending ...).
-12.5	There are pipelaying operations in position ... There are cable-laying operations in position ...
-12.6	There are salvage operations in position ... There are oil clearance operations in position ...
-12.7	There are tankers transferring ... in position ...
-12.8	There are current meters moored in position ... There are oceanographic instruments moored in position ...
-12.9	There is a derelict adrift in position ... (at ...hrs).
-12.10	There is a vessel with a difficult tow on passage from ... to ...
-12.11	There is a drilling rig ... (name) established in position ... There is an off-shore installation ...(name) established in position ...
-12.12	There is a ... buoy in position ... unlit. There is an other mark in position ... unlit. There is a ... buoy in position ... off station. There is an other mark in position ... off station.
-12.13	There is an ... buoy (showing ...) established in position. There is an other mark (showing ...) established in position.
-12.14	There is a ... light in position ... now showing ... There is a buoy in position ... now showing ... There is an other mark in position ... now showing ...
-12.15	There is a vessel carrying out hydrographic survey in position ... There is a vessel carrying out seismic survey in position ... There is a vessel carrying out hydrographic survey in area ... There is a vessel carrying out seismic survey in area ...
-12.16	Abnormally low tides expected in ... at ... hrs.

12 AVISOS DE PELIGRO PARA LA NAVEGACION

12.1	Hay un naufragio peligroso en situación (con marca de identificación exhibiendo ..) Hay una roca peligrosa en situación(con marca de identificación exhibiendo) Hay un bajo peligroso en situación(con marca de identificación..... exhibiendo)
12.2	Hay una mina a la deriva indicada en situación
12.3	Hay un escape de gas (de una tubería rota) en situación
12.4	Hay una mancha de petróleo en situación extendiéndose
12.5	Hay operaciones de tendido de tuberías en situación
	Hay operaciones de tendido de cable en situación
12.6	Hay operaciones de salvamento en situación
	Hay operaciones de limpieza de petróleo en situación
12.7	Hay petroleros trasegando carga en situación
12.8	Hay correntímetros amarrados en situación
	Hay instrumentos oceanográficos amarrados en situación
12.9	Hay un derelicto a la deriva en situación a las horas.
12.10	Hay un buque con un remolque difícil en el pasaje de a
12.11	Hay una plataforma perforadora de petróleo (nombre) establecida en situación
	Hay una instalación a la altura de la costa(nombre) establecida en situación
12.12	Hay una boya..... en situación apagada. Hay otra marca en situación apagada. Hay una boya en situación fuera de su sitio. Hay otra marca en situaciónfuera de su sitio.
12.13	Hay una boya(exhibiendo) establecida en situación..... Hay otra marca (exhibiendo) establecida en situación
12.14	Hay una luz en situación exhibiendo ahora Hay una boya en situación exhibiendo ahora Hay otra marca en situación exhibiendo ahora
12.15	Hay un buque llevando a cabo prospecciones hidrográficas en situación Hay un buque llevando a cabo prospecciones sísmicas en situación Hay un buque llevando a cabo prospecciones hidrográficas en la zona Hay un buque llevando a cabo propecciones sísmicas en la zona
12.16	Se esperan mareas bajas anormales en a las horas.

- Se esperan mareas bajas anormales en..... hacia las horas.
- 12.17 Decca chain...red transmissions interrupted at..., check all lane numbers.
Decca chain...green transmissions interrupted at ..., check all lane numbers.
Decca chain...purple transmissions interrupted at ..., check all lane numbers.
- 12.18 Vessels must keep clear of this area.
Vessels must keep clear of area indicated.
Vessels must avoid this area.
Vessels must avoid area indicated.
- 12.19 Vessels are advised to keep clear of this area.
Vessels are advised to avoid this area.
- 12.20 Vessels must navigate with caution.
- 12.21 There is a vessel not under command in position
There is a vessel not under command in area ...
- 12.22 There is a hampered vessel in position ...
There is a hampered vessel in area ...
- 12.23 Radio beacon service ... has been discontinued.
- 12.24 Advise you keep clear of sea area ... search and rescue in operation.
- 12.25 Route ... has been suspended.
Traffic lane ... has been suspended.
Route ... has been discontinued.
Traffic lane ... has been discontinued.
Route ... has been diverted.
Traffic lane ... has been diverted.

13. ROUTEING

- 13.1 Is it clear for me to enter traffic lane?
Is it clear for me to enter route?
- 13.2 It is clear for you to enter traffic lane.
It is not clear for you to enter traffic lane.
It is clear for you to enter route.
It is not clear for you to enter route.
- 13.3 You may enter traffic lane at position ... at ... hrs.
You may enter route at position ... at ... hrs.
- 13.4 I will enter traffic lane ... at ... hrs.
I will enter route ... at ... hrs.
- 13.5 You are not complying with traffic regulations.
- 13.6 You are not keeping to your correct traffic lane.
- 13.7 There is a vessel in position ... on course ... and speed ...
which is not complying with traffic regulations.
- 13.8 There is a vessel anchored ahead of you in position ...
- 13.9 There is a vessel ahead obstructing your movements.
- 13.10 There is a hampered vessel in position ... on course ... and speed ...

- 13.11 You will meet crossing traffic at ...
- 12.17 Las transmisiones rojas de la Cadena Decca interrumpidas en compruebe todos los números de senda.
Las transmisiones verdes de la Cadena Decca interrumpidas en compruebe todos los números de senda.
Las transmisiones púrpuras de la Cadena Decca interrumpidas en compruebe todos los números de senda.
- 12.18 Los buques deben mantenerse libres de esta zona.
Los buques deben mantenerse libres del área indicada.
Los buques deben evitar esta zona.
Los buques deben evitar la zona indicada.
- 12.19 Se aconseja a los buques que se mantengan libres de esta zona.
Se aconseja a los buques evitar esta zona.
- 12.20 Los buques deben navegar con precaución.
- 12.21 Hay un buque sin gobierno en situación.....
Hay un buque sin gobierno en la zona
- 12.22 Hay un buque con capacidad restringida para gobernar en situación ...
Hay un buque con capacidad restringida para gobernar en la zona
- 12.23 El servicio de radiofaro ha sido interrumpido.
- 12.24 Le aconsejo a usted que se mantenga libre de la zona marítima.... búsqueda y salvamento en operación.
- 12.25 La ruta..... ha sido suspendida.
La separación de tráfico ha sido suspendida.
La rutaha sido interrumpida.
La separación de tráficoha sido interrumpida.
La ruta ha sido desviada.
La separación de tráfico ha sido desviada.

13 ORGANIZACIÓN DE TRAFICO

- 13.1 ¿Está libre para que yo entre en la separación de tráfico?
¿Está libre para que yo entre en la ruta?
- 13.2 Está libre para que usted entre en la separación tráfico.
No está libre para que usted entre en la separación tráfico.
Está libre para que usted entre en la ruta.
No está libre para que usted entre en la ruta.
- 13.3 Usted puede entrar en la separación de tráfico en situación..... a las horas.
Usted puede entrar en la ruta en situación a las horas.
- 13.4 Entraré en la separación de tráfico a las horas.
- 13.5 Usted no está cumpliendo con los reglamentos del tráfico.
- 13.6 Usted no está manteniéndose en su correcta separación de tráfico.
- 13.7 Hay un buque en situación..... al rumbo y velocidad que no está cumpliendo con los reglamentos del tráfico.
- 13.8 Hay un buque fondeado por su proa en situación
- 13.9 Hay un buque por su proa obstruyendo sus movimientos.
- 13.10 Hay un buque con capacidad restringida para gobernar en situación al rumbo y velocidad

13.11 Usted encontrará tráfico que cruza en

-13.12 There is a vessel crossing ... traffic lane on course ... and speed ... in position.

-13.13 There are many fishing vessels at ...

-13.14 Route ... has been suspended.

Traffic lane ... has been suspended.

Route ... has been discontinued.

Traffic lane ... has been discontinued.

Route ... has been diverted.

Traffic lane ... has been diverted.

14. SPEED

-14.1 What is your present speed?

What is your full speed?

-14.2 My present speed is ... knots.

My full speed is ... knots.

-14.3 What is your full manoeuvring speed?

-14.4 My full manoeuvring speed is ... knots.

-14.5 You are proceeding at a dangerous speed.

-14.6 Fairway speed is ... knots.

-14.7 You must reduce speed.

-14.8 I am reducing speed.

-14.9 You must increase speed.

-14.10 I am increasing speed.

-14.11 I cannot increase speed.

-14.12 You must keep your present speed.

-14.13 I am keeping present speed.

-14.14 What speed do you advise?

-14.15 Advise speed ... knots.

15. TIDE AND DEPTH

-15.1 What is the tide doing?

What is the tidal stream doing?

-15.2 The tide is rising (it is ... hours before high water).

The tide is rising (it is ... hours after low water).

-15.3 The tide is rising (it is ... metres / feet below high water).

The tide is rising (it is ... metres / feet above low water)

-15.4 The tide is falling (it is ... hours after high water).

The tide is falling (it is ... hours before low water).

-15.5 The tide is falling (it is ... metres / feet below high water).

The tide is falling (it is ... metres / feet above low water).

-15.6 The tide is slack.

The tide is with you.

The tide is against you.

13.12 Usted encontrará tráfico que cruza en

13.13 Hay un buque cruzando la separación de tráfico al rumbo y velocidad en situación.....

13.14 Hay muchos barcos pesqueros en

13.15 La ruta ha sido suspendida.

La separación de tráfico ha sido suspendida.

La ruta ha sido interrumpida.

La separación de tráficoha sido interrumpida.

La ruta ha sido desviada.

La separación de tráfico ha sido desviada.

14 VELOCIDAD

14.1 ¿Cuál es su velocidad actual?

¿Cuál es su velocidad máxima?

14.2 Mi velocidad actual es nudos.

Mi velocidad máxima es nudos.

14.3 ¿Cuál es su velocidad máxima de maniobra?

14.4 Mi velocidad máxima de maniobra es nudos.

14.5 Usted está navegando a una velocidad peligrosa.

14.6 La velocidad en el paso es nudos.

14.7 Usted tiene que reducir la velocidad.

14.8 Estoy reduciendo la velocidad.

14.9 Usted tiene que aumentar la velocidad.

14.10 Estoy aumentando la velocidad.

14.11 No puedo aumentar la velocidad.

14.12 Usted tiene que aumentar su velocidad actual.

14.13 Estoy manteniendo mi velocidad actual.

14.14 ¿Qué velocidad me recomienda?

14.15 Velocidad recomendada nudos.

15 MAREA Y SONDA

15.1 ¿Qué está haciendo la marea?

¿Qué está haciendo la corriente de marea?

15.2 La marea está subiendo (está horas antes de pleamar).

La marea está subiendo (está horas después de bajamar)

15.3 La marea está subiendo(está.....metros/pies por debajo de la pleamar)

La marea está subiendo(está.....metros/pies por encima de la bajamar)

15.4 La marea está bajando (está..... horas después de la pleamar)

La marea está bajando (está..... horas antes de la bajamar)

15.5 La marea está bajando (está..... metros / pies por debajo de la pleamar)

La marea está bajando (está metros / pies por encima de la bajamar)

15.6 La marea está en repunte.

La marea está con usted.

- La marea está en contra de usted.
- 15.7 Present height of the tide above datum is .. metres / feet at position .
- 15.8 Tide is (... metres / feet) above prediction.
Tide is (... metres / feet) below prediction.
- 15.9 The tide is ... knots at ...
The current is ... knots at ...
- 15.10 Tide is setting in direction ...
- 15.11 In your present position you will be aground at low water.
- 15.12 Is there sufficient depth of water?
-15.13 There is sufficient depth of water.
There is not sufficient depth of water.
- 15.14 My draught is ... metres / feet. When can I enter ...?
My draught is ... metres / feet. When can I pass ...?
- 15.15 Charted depths are decreased by ... metres / feet due to state of the sea.
Charted depths are decreased by ... metres / feet due to state of the winds.
- 15.16 Abnormally low tides expected in ... at ... hrs.
Abnormally low tides expected in ... around ... hrs.

16. TROPICAL STORMS

- 16.1 What is your latest tropical storm warning information?
-16.2 Tropical storm centre (name) reported in ...
- 16.3 What is the atmospheric pressure (and its change)?
What is the atmospheric pressure (at position ...)?
What is the atmospheric pressure (at your position)?
-16.4 The atmospheric pressure is ... and its change is (...).
- 16.5 What is the position, direction and speed of the tropical storm centre (name)?
-16.6 The tropical storm centre (name) was (at ... hrs) in position ... moving ... at ... knots.
-16.7 Tropical storm (name) at ... hours was moving in direction ... at ... knots with maximum winds force ...
Tropical storm (name) at ... hours was moving in direction ... at ... knots with maximum winds speed ...

17. TUGS

- 17.1 I require a tug.
I require ... tugs.
-17.2 Must I take tug (s)?

- 17.3 How many tugs must be taken by my ship?
-17.4 You must take ... tug (s).
15.7 La altura actual de la marea sobre el punto de referencia es metros / pies en situación
- 15.8 La marea está (..... metros / pies) por encima de la predicción.
La marea está (..... metros / pies) por debajo de la predicción.
15.9 La marea es de nudos en
La corriente es de nudos en
- 15.10 La marea está asentándose en dirección
- 15.11 En su situación actual usted varará en la bajamar.
- 15.12 ¿Hay suficiente profundidad de agua?
15.13 Hay suficiente calado.
No hay suficiente calado.
- 15.14 Mi calado es metros / pies. ¿Cuándo puedo entrar ...?
Mi calado es metros / pies. ¿Cuándo puedo pasar ...?
- 15.15 Las sondas cartografiadas están disminuidas en metros / pies debido al estado de la mar.
Las sondas cartografiadas están disminuida en metros / pies debido al estado de los vientos.
- 15.16 Se esperan mareas bajas anormales en a las horas.
Se esperan mareas bajas anormales en alrededor de las horas.

16 TEMPESTADES TROPICALES

- 16.1 ¿Cuál es tu última información de peligro sobre la tempestad tropical?
16.2 El centro de la tempestad tropical (nombre) indicado en ...
16.3 ¿Cuál es la presión atmosférica y su tendencia?
¿Cuál es la presión atmosférica en situación ...?
¿Cuál es la presión atmosférica en tu situación?
16.4 La presión atmosférica es y su tendencia es ...
- 16.5 ¿Cuál es la situación, dirección y velocidad del centro de la tempestad tropical (nombre)?
16.6 El centro de la tempestad tropical (nombre) fue (a las horas) en situación..... desplazándose hacia a nudos.
- 16.7 La tempestad tropical (nombre) a las horas estaba desplazándose en dirección a nudos con fuerza máxima de los vientos
La tempestad tropical (nombre) a las horas estaba desplazándose en dirección..... a nudos con velocidad máxima de los vientos

17 REMOLCADORES

- 17.1 Necesito un remolcador.
Necesito remolcadores
17.2 ¿Debo tomar remolcadores?.

- 17.3 ¿Cuántos remolcadores deben ser tomados por mi buque?
 17.4 Usted debe tomar remolcadores.
 -17.5 Where will tug (s) meet me?
 -17.6 Tug (s) will meet you at (position ...) (at ... hrs).
 Tug (s) will meet you (near...) (at ... hrs).
- 17.7 Tug services suspended.
 Tug services resumed.

Visibility is reduced by ...

- 17.5 ¿Dónde me encontrarán los remolcadores?
 17.6 Los remolcadores le encontrarán a usted en (situación...) a las ... horas.
 Los remolcadores le encontrarán a usted (cerca de) a las horas.
- 17.7 Los servicios de remolcadores suspendidos.
 Los servicios de remolcadores reanudados.

18. WAY POINTS / REPORTING POINTS / C.I.P.

- 18.1 (Vessel indicated) I am at Way Point ...
 (Vessel indicated) I am approaching Way Point...
 -18.2 (Vessel indicated) You are approaching Way Point...
 -18.3 Report at next Way Point ...
 Report at next position ...
 -18.4 Vessel ... has reported at ...
 -18.5 You must arrive at ... at ... hrs.

18 PUNTOS DE INFORMACIÓN, NOTIFICACIÓN, LLAMADA.

- 18.1 (Buque indicado) Estoy en el punto de información ...
 (Buque indicado) Estoy aproximándome al punto de información.
 18.2 (Buque indicado) Usted se está aproximando al punto de información
- 18.3 Notifique en el próximo punto de información
- 18.4 El buque ha notificado en
- 18.5 Usted debe llegar a a las horas.

19. WEATHER

- 19.1 What is the weather forecast (for area ...)?
 -19.2 What is the wind direction and force (in area ...)?
 What is the wind direction and speed (in area ...)?
- 19.3 Wind direction and force at ... is.
 Wind direction and speed at ... is ...
 -19.4 Is the wind expected to change?
 -19.5 The wind is backing and increasing.
 The wind is veering and increasing.
 The wind is backing and decreasing.
 The wind is veering and decreasing.
- 19.6 Is the wind force expected to increase at ...?
 Is the wind speed expected to increase at ...?
 Is the wind force expected to decrease at ...?
 Is the wind speed expected to decrease at ...?
- 19.7 The wind at ... will increase to force ... within the next ... hours.
 The wind at ... will decrease to force ... within the next ... hours.
 The wind at ... will increase to speed ... within the next ... hours.
 The wind at ... will decrease to speed ... within the next ... hours.
- 19.8 What is the visibility at ...?
 -19.9 Visibility at ... is ... metres / miles.
 -19.10 Visibility is reduced by fog.
 Visibility is reduced by rain.
 Visibility is reduced by snow.
 Visibility is reduced by dust.

19 TIEMPO METEOROLÓGICO

- 19.1 ¿Cuál es el pronóstico del tiempo para la zona...?
 19.2 ¿Cuál es la dirección y fuerza del viento en la zona...?
 ¿Cuál es la dirección y velocidad del viento en la zona ...?
- 19.3 La dirección y fuerza del viento en es
 La dirección y velocidad del viento en es
- 19.4 ¿Se espera que el viento cambie?
 19.5 El viento está rolando (en sentido contrario a las manecillas del reloj) y aumentando.
 El viento está rolando (en el mismo sentido de las manecillas del reloj) y aumentando.
 El viento está rolando (al contrario) y disminuyendo.
 El viento está rolando (en el mismo sentido) y disminuyendo.
- 19.6 ¿Se espera que aumente la fuerza del viento en?
 ¿Se espera que aumente la velocidad del viento en?
 ¿Se espera que disminuya la fuerza del viento el?
 ¿Se espera que disminuya la velocidad del viento en?
- 19.7 El viento en incrementará a fuerza dentro de las próximas horas.
 El viento en disminuirá a fuerza dentro de las próximas horas.
 El viento en aumentará a velocidad dentro de las próximas horas.
 El viento en disminuirá a velocidad dentro de las próximas horas.
- 19.8 ¿Cuál es la visibilidad en?
 19.9 La visibilidad en es de metros / millas.
 19.10 La visibilidad está reducida por la niebla.
 La visibilidad está reducida por la lluvia.
 La visibilidad está reducida por la nieve.
 La visibilidad está reducida por el polvo.

	La visibilidad está reducida por
-19.11	Is visibility expected to change?
-19.12	Visibility is expected to improve to ... metres / miles in ... hours. Visibility is expected to decrease to ... metres / miles in ... hours. Visibility is expected to improve to ... metres / miles by ... hours. Visibility is expected to decrease to ... metres / miles by ... hours.
-19.13	What is the state of the sea at ...?
-19.14	There is a sea of height ... metres / feet from ... There is a swell of height ... metres / feet from ...
-19.15	Are sea conditions expected to change within the next ... hours?
-19.16	Sea is expected to increase during the next ... hours. Swell is expected to increase during the next ... hours. Sea is expected to decrease during the next ... hours. Swell is expected to decrease during the next ... hours.
-19.17	Can icing be expected at ...?
-19.18	Icing may be expected to form slightly at ... Icing may be expected to form moderately at ... Icing may be expected to form severely at ... Icing may be expected to form very severely at ...
-19.19	Icing should not be expected at ...
-19.20	Are there any ... warnings in operation for ...?
-19.21	A warning of gales was issued at ... hours starting ... A warning of storms was issued at ... hours starting ...
-19.22	What is the latest information about storm ...

-21.4	Identify yourself (by method indicated).
-21.5	(Vessel ...) I am now making identification signal.
19.11	¿Se espera que cambie la visibilidad?
19.12	Se espera que la visibilidad mejore en metros /millas .. en ... horas. Se espera que la visibilidad disminuya a...metros/millas en .. horas. Se espera que la visibilidad mejore a ...metros/millas para las ...horas. Se espera que la visibilidad disminuya a...metros/millas para las..horas
19.13	¿Cuál es el estado de la mar en....?
19.14	Hay un mar de ... metros / pies de altura del ... Hay un oleaje de ... metros/pies de altura del ...
19.15	¿Se espera que las condiciones de la mar cambien dentro de las próximas horas?.
19.16	Se espera que la mar aumente durante las próximas ... horas. Se espera que el oleaje aumente durante las próximas ... horas. Se espera que la mar disminuya durante las próximas ... horas. Se espera que el oleaje disminuya durante las próximas ... horas.
19.17	¿Se espera formación de hielo en ...?
19.18	Puede que se forme hielo ligeramente en Puede que se forme hielo moderadamente en ... Puede que se forme hielo severamente en ... Puede que se forme hielo muy severamente en ...
19.19	No se debe esperar formación de hielo en ...
19.20	¿Hay algún aviso de peligro operando para...?
19.21	Un aviso de galernas se efectuó a las ... horas comenzando
	Un aviso de temporales se efectuó a las... horas comenzando
19.22	¿Cuál es la última información sobre el temporal

CHAPTER C –SPECIAL

20. FISHING

-20.1	Navigate with caution small fishing boats are within ... miles of me.
-20.2	Is there fishing gear ahead of me?
-20.3	You are heading towards fishing gear.
-20.4	There are nets with buoys in this area.
-20.5	Fishing gear has fouled my propeller.
-20.6	You have caught my fishing gear.
-20.7	Advise you recover your fishing gear.
-20.8	Fishing in this area is prohibited.
-20.9	You are approaching a prohibited fishing area.

21. HELICOPTERS

-21.1	Vessel ... ready for helicopter.
-21.2	(Vessel ...) helicopter now proceeding to you.
-21.3	My course and speed is ... degrees ... knots.

CAPITULO C – ESPECIAL

20 PESCA

20.1	Navegue con precaución pequeños barcos de pesca están dentro de un radio de millas de mí.
20.2	¿Hay aparejos de pesca por mi proa?
20.3	Usted se está enfilando hacia aparejos de pesca.
20.4	Hay redes con boyas en esta zona.
20.5	Un aparejo de pesca ha enganchado mi hélice.
20.6	Usted ha enganchado mi aparejo de pesca.
20.7	Le aconsejo a usted que recoja su aparejo de pesca.
20.8	La pesca en esta zona está prohibida.
20.9	Usted está aproximándose a una zona prohibida de pesca.

21 HELICOPTEROS

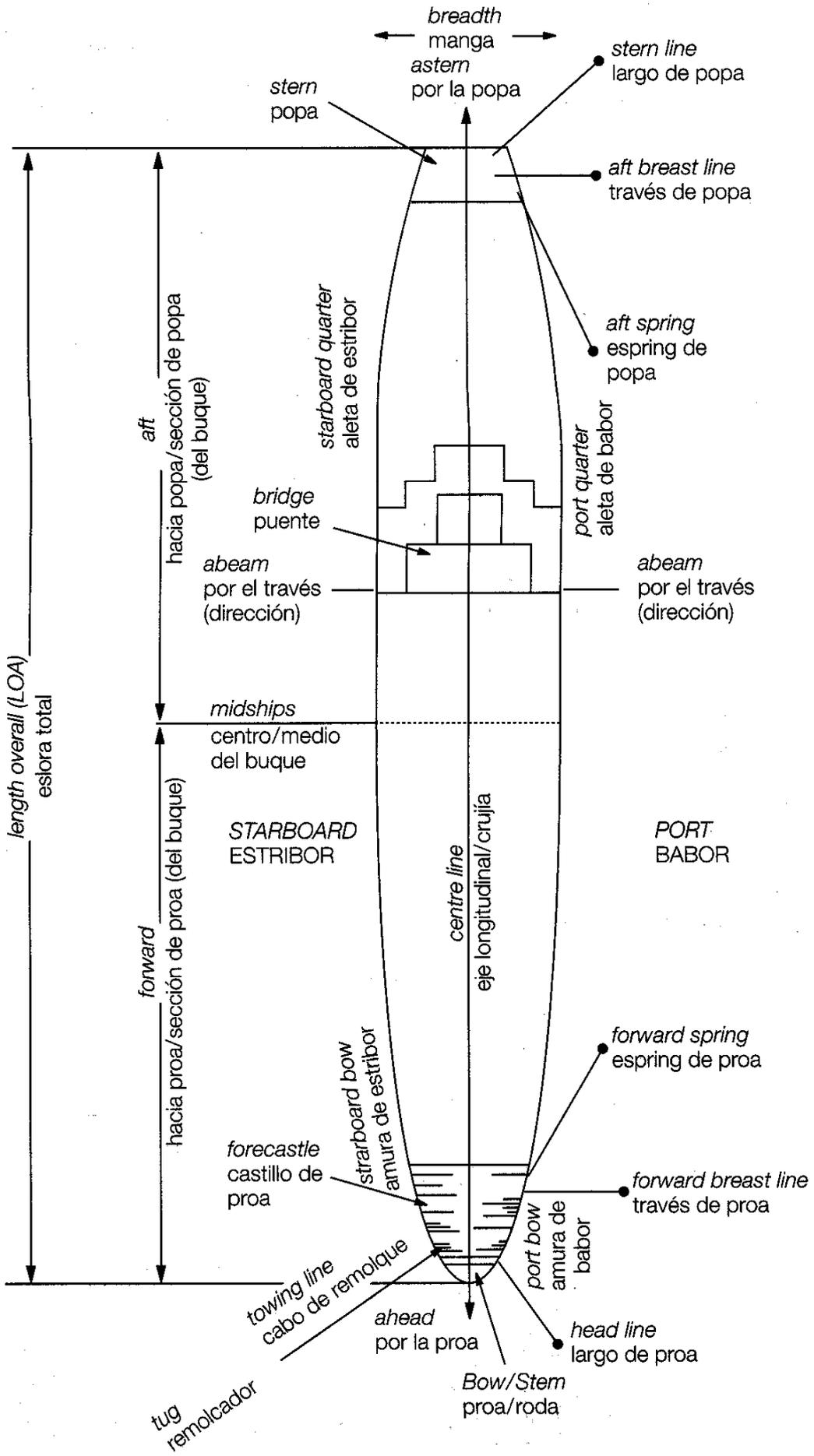
21.1	El buque preparado para el helicóptero.
21.2	(Buque) el helicóptero procede ahora hacia usted.
21.3	Mi rumbo y velocidad es gradosnudos.

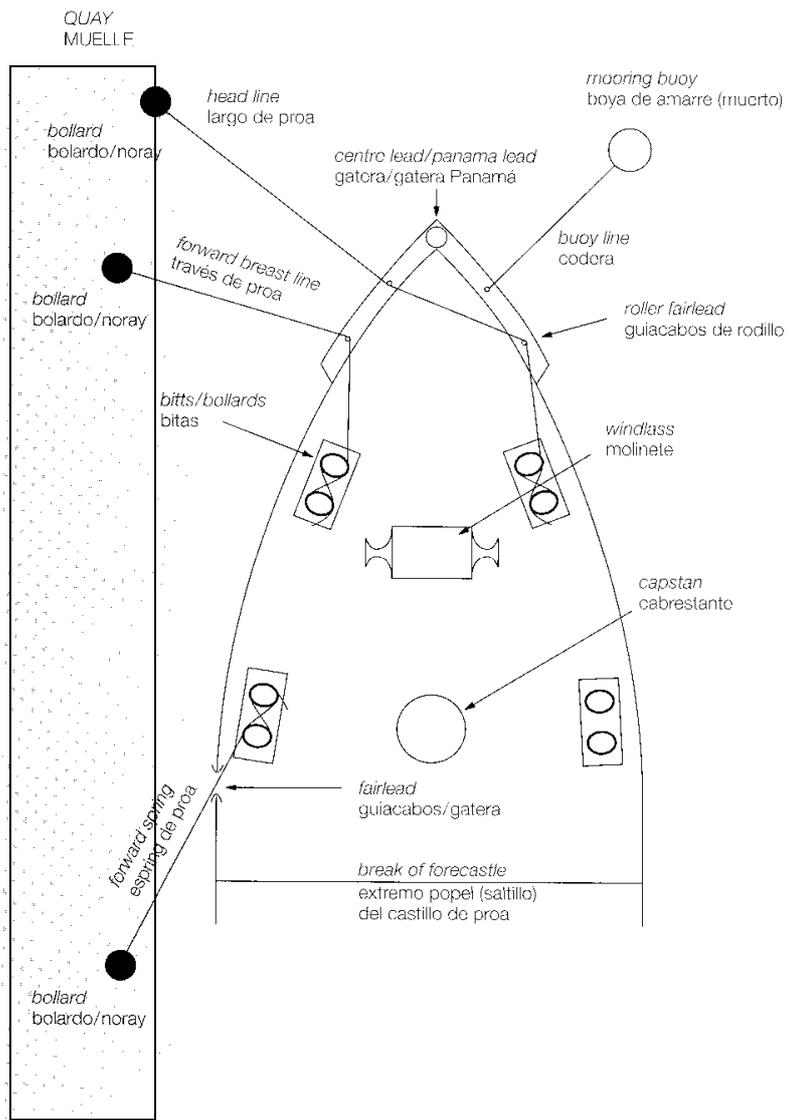
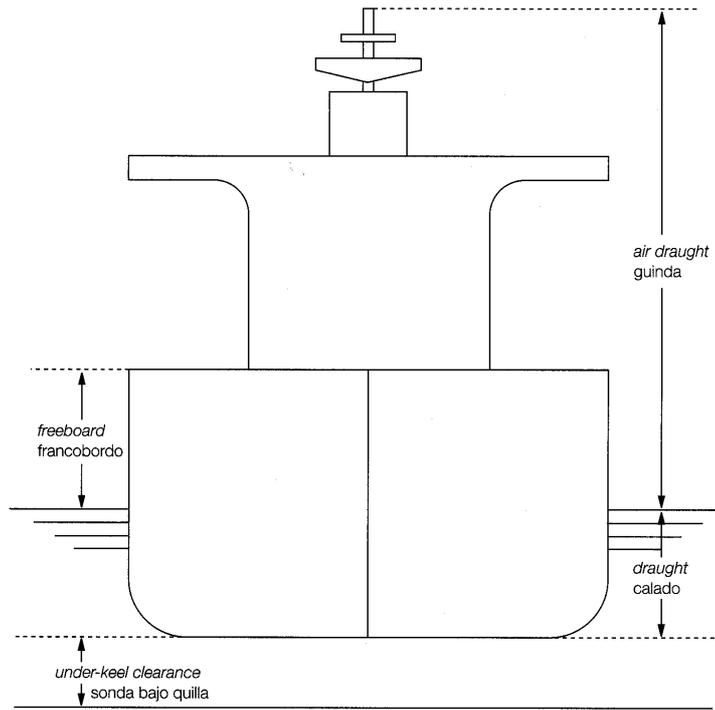
21.4	Identifíquese usted mismo (por método indicado).	W	(dabliu)Whiskey	I require medical assistance
21.5	(Buque.....) Estoy haciendo ahora la señal de identificación.	X	(eks) X-ray	Stop carrying out your intentions and watch for my signals.
-21.6	You are identified.	21.6		Usted está identificado.
-21.7	Present relative wind direction and force is ... degrees ...	21.7		La actual dirección relativa y fuerza del viento es grados...
-21.8	Keep the wind on starboard bow. Keep the wind on port bow. Keep the wind on starboard quarter. Keep the wind on port quarter.	21.8		Mantenga el viento por la amura de estribor. Mantenga el viento por la amura de babor. Mantenga el viento por la aleta de estribor. Mantenga el viento por la aleta de babor.
-21.9	Indicate landing point. Indicate contact point.	21.9		Indique punto de aterrizaje. Indique punto de contacto.
-21.10	Request permission to land on deck.	21.10		Solicito permiso para aterrizar en cubierta.
-21.11	You may land on deck.	21.11		Usted puede aterrizar en cubierta.
-21.12	Do not land on deck.	21.12		No aterrice en cubierta.
-21.13	Operation will be carried out using hoist.	21.13		La operación será llevada a cabo utilizando cable de izar.
-21.14	Landing party ready to receive you.	21.14		El equipo de aterrizaje preparado para recibirle a usted.
-21.15	I am landing. I am commencing operation.	21.15		Estoy aterrizando. Estoy comenzando la operación.
-21.16	Do not make fast hoist.	21.16		No haga firme el cable de izar.

Letter

FLAG MEANING (SINGLE-LETTER SIGNALS)

A	(ei)	Alfa	I have a diver down. Keep well clear and slow speed.
B	(bi)	Bravo	I am taking in or discharging or carrying dangerous goods.
C	(si)	Charlie	Yes (Affirmative)
D	(di)	Delta	Keep clear of me. I am manoeuvring with difficulty.
E	(i)	Echo	I am altering my course to starboard
F	(ef)	Foxtrot	I am disabled. Communicate with me.
G	(yi)	Golf	I require a pilot. When made by fishing vessels operating on the fishing grounds- "I am hauling nets".
H	(eich)	Hotel	I have a pilot on board.
I	(ai)	India	I am altering my course to port
J	(yei)	Juliett	I am on fire with dangerous cargo on board. Keep well clear.
K	(kei)	Kilo	I wish to communicate with you.
L	(el)	Lima	You should stop your vessel instantly.
M	(em)	Mike	My vessel is stopped and making no way through the water.
N	(en)	November	No.
O	(ou)	Oscar	Man overboard.
P	(pi)	Papa	In harbour: All persons report on board. Vessel is about to proceed to sea. At sea: Fishing vessels: My nets are fast to an obstruction. My vessel is healthy and I request free pratique
Q	(kiu)	Quebec	
R	(ar)	Romeo	
S	(es)	Sierra	My engines are going astern.
T	(ti)	Tango	Keep clear of me: I am engaged in pair trawling.
U	(iu)	Uniform	You are running into danger.
V	(vi)	Victor	I require assistance.





BEAUFORT SCALE OF WIND FORCE

Sea description

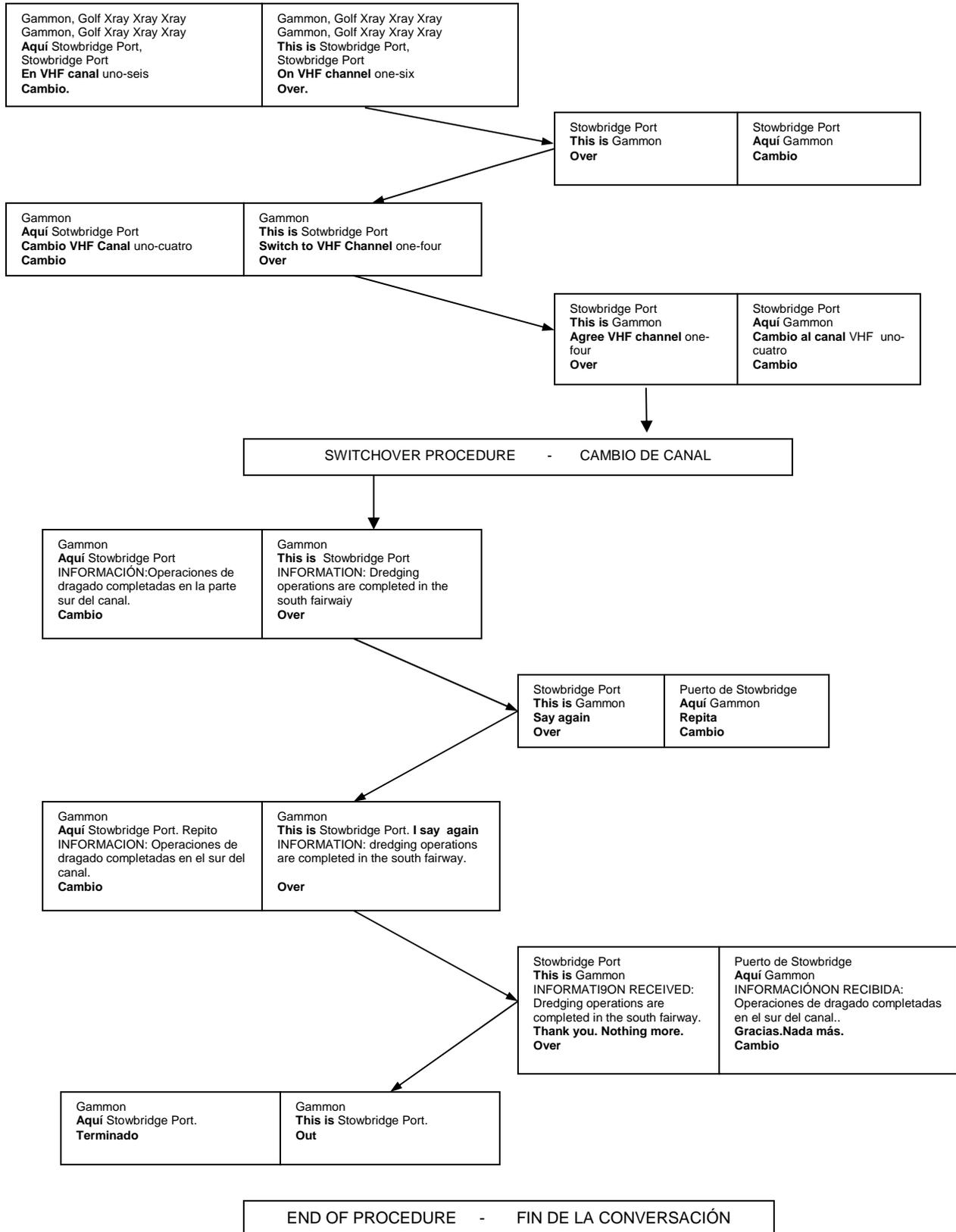
0 CALM = Calma	-Sea like a mirror
1 LIGHT AIR = Ventolina	-Ripples with the appearance of scales are formed, but without foam crests.
2 LIGHT BREEZE = Flojito	-Small wavelets, still short but more pronounced, have a glassy appearance and do not break.
3 GENTLE BREEZE = Flojo	-Large wavelets. Crests begin to break. Foam of glassy appearance. Perhaps scattered white horses.
4 MODERATE BREEZE=Bonancible	-Small waves, becoming longer; fairly frequent white horses.
5 FRESH BREEZE= Fresquito	-Moderate waves, taking a more pronounced long form; many white horses are formed (Chance of some spray)
6 STRONG BREEZE = Fesco	-Large waves begin to form; the white foam crests are more extensive everywhere. (Probably some spray).
7 NEAR GALE = Fescachón	-Sea heaps up and white foam from breaking waves begins to be blown in streaks along the direction of the wind.
8 GALE = Duro	-Moderately high waves of greater length; edges of crests begin to break into spindrift. The foam is blown in well marked streaks along the direction of the wind.
9 STRONG GALE= Muy duro	-High waves. Dense streaks of foam along the direction of the wind. Crests of waves begin to topple, tumble and roll over. Spray may affect visibility.
10 STORM = Temporal	-Very high waves with long overhanging crests. The resulting foam in great patches is blown in dense white streaks along the direction of the wind. On the whole the surface of the sea takes a white appearance. Tumbling of the sea becomes heavy and shock-like. Visibility affected.
11 VIOLENT STORM = Borrasca	-Exceptionally high waves. (Small and medium-sized ships might be for a time lost to view behind the waves). The sea is completely covered with long white patches of foam lying along the direction of the wind. Everywhere the edges of the waves' crests are blown into froth. Visibility affected.
12 HURRICANE = Huracán	-The air is filled with foam and spray. Sea completely white with driving spray; visibility seriously affected.

DOUGLAS SCALE

0	CALM = Calma
1	SMOOTH = Rizada
2	SLIGHT = Marejadilla
3	MODERATE = Marejada
4	ROUGH SEA = Fuerte marejada
5	VERY ROUGH= Mar gruesa
6	HIGH = Muy gruesa
7	VERY HIGH = Arbolada
8	PRECIPITOUS = Montañosa
9	CONFUSED = Enorme

RECEPCIÓN Y TRANSMISIÓN DE MENSAJES NORMALIZADOS EN LAS COMUNICACIONES MARÍTIMAS ADOPTADOS POR LA O.M.I., QUE FIGURAN EN LAS SECCIONES 4 Y 5 DEL SEASPEAK TRAINING MANUAL.

El Seaspeak es un sistema desarrollado por el Capitán F.Weeks para ser utilizado en comunicaciones del VHF en las que son elementos necesarios la claridad, la brevedad y la exactitud



LISTA DE FRASES ESTANDAR

Making and maintainig contact:

All ships(in... area)
Calling...
How do you read
I read
Interruption
Out
Over
Stand by on VHF channel
Standing by on VHF channel
Stop transmitting
This is...
Unknown ship
Wait...minutes

Conversation controls:

Break
Nothing more
Please acknowledge
Please read back
Read back
Stay on
Understood
Readback is correct

Clarification:

Correction
Mistake
Please speak in full
Please speak slowly
Please spell...
Please use SEASPEAK
Say again
I say again

Announcements:

Final call
Message for you
Pass your message
Reference

Ploite statements:

Sorry
Thank you

Channel switching:

On VHF channel...
Switch to VHF channel...
Agree VHF channel...
VHF channels.....avalaible
VHF channels.....unable
Which VHF channel?

Establecimiento y mantenimiento del contacto :

Llamada general(en.... área)
Llamando a....
Cómo me recibe
Le recibo
Interrumpir
Terminado
Cambio
Permanezca a la escucha en el canal....
Confirmación (de permanecer a la escucha)
Finalizar la transmisión de un canal
Aquí...
Barco desconocido
Espere....minutos

Controles de la conversación:

Interrumpir
Nada más que decir
Acuse de recibo
Por favor repita la información
Repetir
Mantenerse a la escucha
Recibido
La repetición se ha recibido correctamente

Aclaraciones:

Corregir
Error
Por favor , no abreviar el mensaje
Por favor, hable despacio
Por favor, deleetree
Por favor use el SEASPEAK
Repita
Repito

Anuncios:

Final de la comunicación
Mensaje para usted
Páseme el mensaje
Referente a....

Frases de cortesía:

Lo siento
Gracias

Cambio de canal VHF

Estoy llamando en el canal
Cambie al canal...
Aceptado cambio de canal
Canales VHF..... disponibles
Canales VHF..... no disponibles
¿Por qué canal?