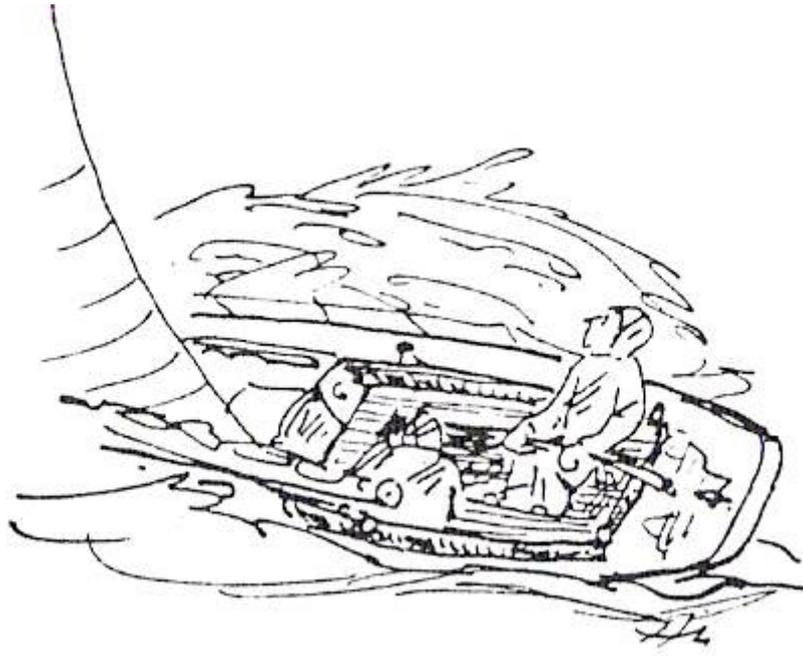


ESCUELA DE NAVEGACIÓN DEPORTIVA

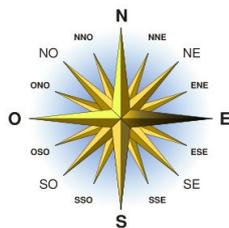


CURSO PARA CAPITANES DEPORTIVOS COSTEROS

GUIDO TAPIA C.
CAPITÁN DEPORTIVO DE ALTA MAR

06-8362847 - 32-3190717

guitapiac@gmail.com



CURSO PARA CAPITANES DEPORTIVOS COSTEROS

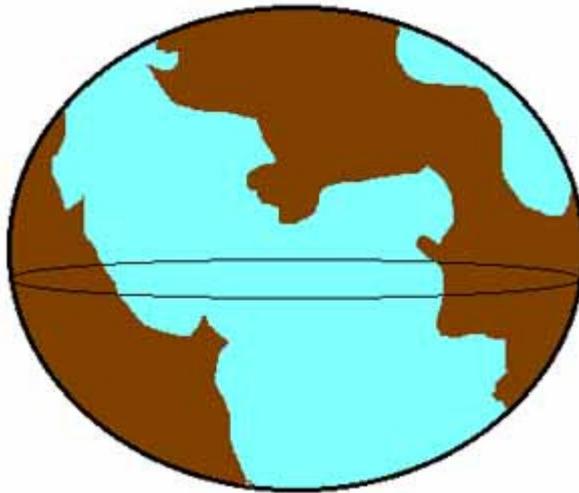
La navegación es un arte, una ciencia y una técnica, que el hombre a realizado desde los inicios de la humanidad. En el afán ha ido superando etapas y desde sus inicios, hasta el presente, han pasado largos siglos; del primitivo hasta hoy la navegación se ha desarrollado lentamente en sus principios, hasta el acelerado desarrollo que se advierte hoy en todo el ámbito de la actividad.

Nuestro planeta, que para efectos de navegación lo consideramos una esfera, aunque es mas un elipsoide, en nuestro afán por recorrerlo, explorarlo y poblarlo, hemos tenido que crear sistemas para saber en que lugar nos encontramos en un momento determinado o sea sistemas de navegación, lo que veremos en este curso.

FORMAS DE LA TIERRA Y SUS MEDIDAS

La forma física del planeta no es exactamente esférica sino que se ajusta más a un elipsoide de revolución cuyo eje de giro es el eje menor de la elipse generatriz. En rigor la forma de la superficie del planeta es bastante complicada y no es asimilable a ninguna superficie de formulación matemática simple. Se aproxima al denominado geoide cuya superficie es normal en cada punto a la dirección de la gravedad. El elipsoide de revolución adoptado en los trabajos astronómicos discrepa muy poco del geoide. La figura y dimensiones de la Tierra tienen importancia en astronomía para reducir las observaciones efectuadas desde la superficie terrestre al centro del planeta.

El elipsoide adoptado para representarla tiene el diámetro mayor de 12.756.776 metros, y el diámetro menor de unos 12.713.824 metros.



El elipsoide terrestre

La Tierra tiene las siguientes características físicas:

- radio medio:..... 6.367 kilómetros
- densidad:..... 5'52 g/cm³
- gravitación en superficie:.... 9'8 m/s²
- distancia media al sol:..... 149.598.000 kilómetros
- masa:..... 5'98. 1021 toneladas
- edad:..... 2.500 a 5.400 mill. años
- satélites:..... 1 (Luna) a unos 368.000 kms.

MOVIMIENTO DE LA TIERRA:

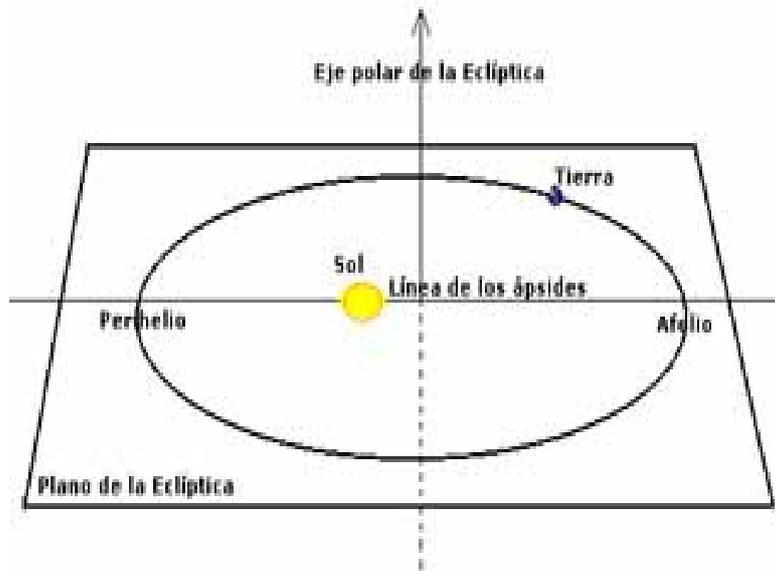
Al igual que los restantes planetas del sistema solar, la Tierra tiene un movimiento de traslación alrededor del Sol, un movimiento de rotación alrededor de un eje, y un movimiento de precesión y de nutación del eje de rotación.

Movimiento de traslación:

El planeta se desplaza en el espacio orbitando alrededor del Sol en una órbita plana elíptica, de excentricidad 1'6745%, en la que el Sol está situado en uno de los focos. La órbita se denomina eclíptica y el plano que la contiene se denomina plano de la eclíptica. El eje perpendicular a este plano se denomina eje de la eclíptica o Eje Polar de la Eclíptica.

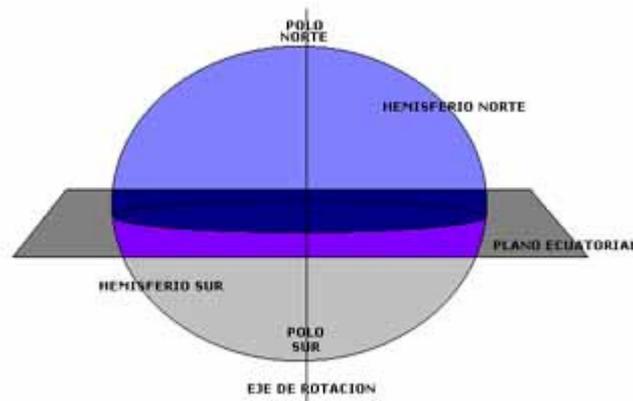
Cuando la Tierra está en el perihelio o punto más cercano al Sol (perigeo), la distancia que les separa es de 149.050.000 kilómetros, y cuando está en el afelio o punto más lejano al Sol (apogeo), la distancia entre ambos astros es de 152.140.000 kilómetros. La línea recta que pasa por el afelio, el perihelio y el Sol se denomina línea de los ápsides. El perihelio lo alcanza el planeta el día 2-3 de enero, y el afelio el día 6-7 de julio.

La duración del movimiento traslacional es, con bastante aproximación, un año.



Movimiento de rotación:

El planeta tiene además un movimiento de rotación alrededor de un eje que coincide con el eje menor del elipsoide de revolución. Los puntos de corte de este eje con la superficie terrestre se denominan Polo Norte y Polo Sur (o Polo Norte Geográfico y Polo Sur Geográfico).



Polos geográficos y hemisferios

El polo Norte es aquel que tendría a su izquierda un observador que se sitúe en la superficie de la Tierra mirando al punto del horizonte por el que aparece el Sol cada mañana debido a este movimiento rotacional (punto Este). A la espalda del observador queda el punto en el que se pone el Sol (punto Oeste).

El plano perpendicular al eje Norte-Sur se denomina Plano Ecuatorial, que es un plano que atraviesa idealmente el planeta separándolo en dos hemisferios llamados Hemisferio Norte o Hemisferio Boreal (es el hemisferio que contiene al Polo Norte), y Hemisferio Sur o Hemisferio Austral (es el hemisferio que contiene al Polo Sur). El círculo máximo

intersección de la superficie del planeta con el plano ecuatorial se denomina Ecuador Terrestre.

Los planos ecuatorial y de la eclíptica no son paralelos, sino que forman un ángulo promedio de 23° y $27'$. Este ángulo se conoce en astronomía como oblicuidad de la eclíptica. Este ángulo es, por tanto, el que forman el eje Norte-Sur y el eje de la eclíptica. Debido a esta oblicuidad los rayos solares llegan perpendicularmente al hemisferio boreal en una cierta época y al hemisferio austral en otra, dando lugar a las estaciones. Las estaciones dividen el año cuatro épocas: primavera, verano, otoño e invierno, de forma que en el otro hemisferio se corresponden respectivamente con otoño, invierno, primavera y verano.

La duración de estas estaciones no es exactamente la misma, debido a que el movimiento traslacional de la Tierra no es uniforme, sino que, de acuerdo con las leyes de Kepler, barre áreas iguales en tiempos iguales. Así, resultan las siguientes duraciones en el hemisferio boreal o norte:

primavera:..... 92 días y 21 horas
 verano:..... 93 días y 14 horas
 otoño:..... 89 días y 19 horas
 invierno:..... 89 días



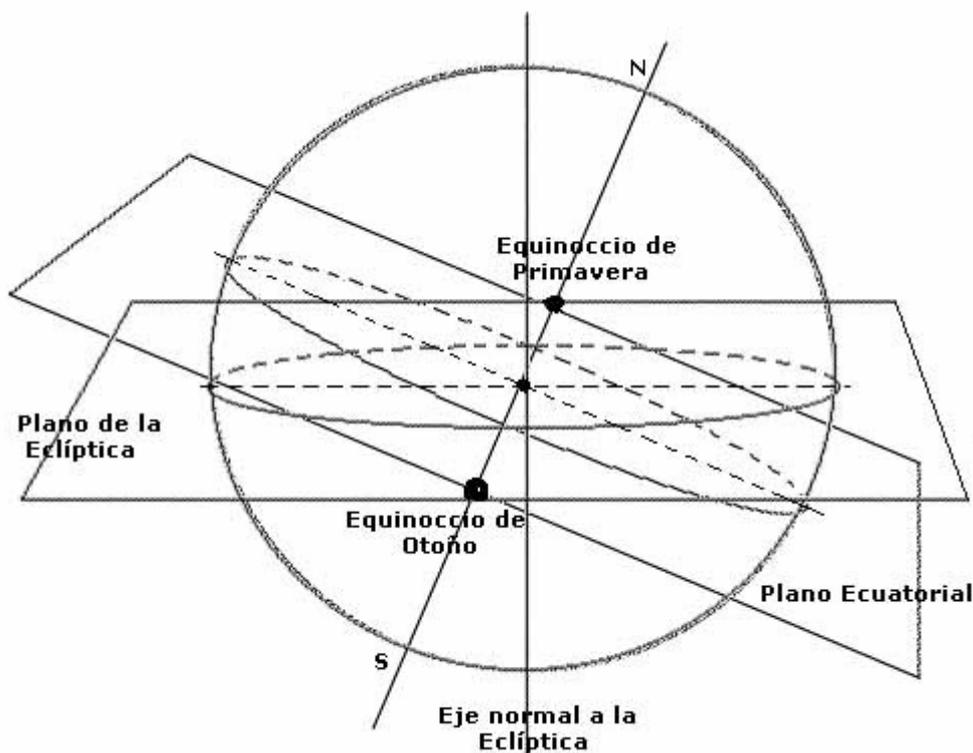
Las estaciones: Épocas distintas en ambos hemisferios

La línea ideal de corte de los dos planos, ecuatorial y de la eclíptica, se denomina eje de los equinoccios. Sus puntos extremos, que son del corte del Ecuador Terrestre con el plano de la Eclíptica, se denominan puntos equinocciales, o equinoccios.

De los dos equinoccios, uno de ellos, el ascendente hacia el Sol en el movimiento rotacional, se denomina Punto Aries, o Punto Vernal, o

equinoccio de primavera, y tiene gran importancia en el estudio de la astronomía. El otro punto equinoccial es el equinoccio de otoño.

Las fechas en las que la Tierra, en su órbita alrededor del Sol alcanza los puntos equinociales son: 21 de marzo para el equinoccio de primavera, y 21 de septiembre para el equinoccio de otoño. En un eje perpendicular se encuentran los dos puntos llamados solsticios: entra en el solsticio de verano el 21 de junio y en el solsticio de invierno el 21 de diciembre.



Los puntos equinociales y los solsticios

El movimiento de rotación es, evidentemente, el que origina los días y las noches en la Tierra. La parte iluminada es de día cuando la parte oscura es de noche. El sol describe un movimiento aparente saliendo por el Este y poniéndose por el Oeste durante el día. La circunferencia menor que describe corta al horizonte visible en dos puntos: el orto y el ocaso. El Sol "sale" por el orto (Este) y se pone por el ocaso (Oeste).

COORDENADAS TERRESTRES:

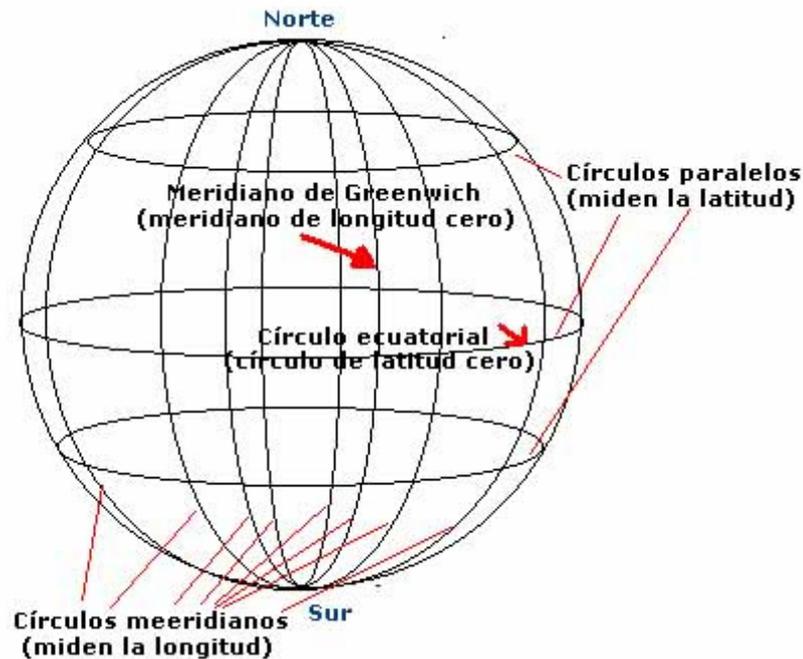
Todos los planos paralelos al plano ecuatorial cortan al elipsoide en círculos paralelos al ecuador que se llaman paralelos. Todos los círculos máximos que pasan por ambos polos Norte y Sur son perpendiculares al ecuador y a los paralelos. Llamaremos a estos círculos máximos meridianos.

Se consigue, de esta forma, "cuadrangular" la superficie del planeta de forma que, si numeramos los paralelos y los meridianos podemos

identificar cada uno de sus puntos. Es necesario, por tanto, fijar un origen tanto en la medida de paralelos como en la medida de meridianos.

Elegimos:

- como paralelo 0 al círculo ecuatorial.
- como meridiano 0 el círculo máximo que pasa por Greenwich (Inglaterra).



Coordenadas geográficas

Se definen las dos coordenadas geográficas para un lugar cualquiera de la superficie terrestre:

Latitud Geográfica:

Es el ángulo que forma la vertical del lugar con el plano ecuatorial, de 0° a 90° hacia el Norte, y de 0° a 90° hacia el Sur (latitud Norte y latitud Sur, respectivamente).

Así, por ejemplo:

- el Polo norte está a 90° latitud norte, y el polo Sur está a 90° latitud Sur.
- cualquier punto del círculo ecuatorial de la Tierra está a latitud 0° .

Longitud Geográfica:

Es el ángulo diedro que forma el meridiano de Greenwich con el meridiano del lugar, de 0° a 180° hacia el Este, y de 0° a 180° hacia el Oeste (longitud Este y longitud Oeste, respectivamente).

Así, por ejemplo:

- La ciudad de Greenwich y todos los puntos del semimeridiano que va desde el polo norte-Greenwich-polo sur, tienen longitud 0. Los puntos del semimeridiano restante tienen longitud 180° (Este u Oeste, indiferentemente).
- El punto intersección del meridiano de Greenwich con el círculo ecuatorial tiene coordenadas: Latitud 0° , Longitud 0° ; y su antípoda es el punto de coordenadas: Latitud 0° , Longitud 180° .

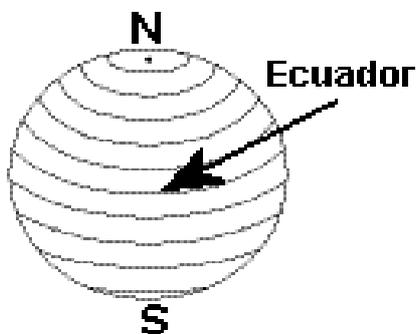
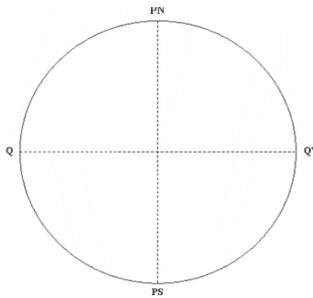
Otros ejemplos:

- La población de Marchena está a $37^{\circ}, 27'$ Latitud Norte, $5^{\circ}, 25'$ Longitud Oeste.
- Las coordenadas terrestres de Madrid son $40^{\circ}, 25'$ Latitud Norte, $3^{\circ}, 45'$ Longitud Oeste.
- Coordenadas del Polo Norte: 90° Latitud Norte, 0° Longitud (Este u Oeste, indiferentemente).
- Coordenadas del Polo Sur: 90° Latitud Sur, 0° Longitud (Este u Oeste, indiferentemente).
- La población de Greenwich se encuentra a $51^{\circ}, 26'$ Latitud Norte, 0° Longitud (Este u Oeste, indiferentemente).

Ecuador terrestre

El ecuador es el plano perpendicular al eje de rotación de un planeta y que pasa por su centro. El ecuador divide la superficie del planeta en dos partes, el **Hemisferio Norte** y el **Hemisferio Sur**. La **latitud** del ecuador es, por definición, de 0° . El plano del ecuador corta la superficie del planeta en una línea imaginaria situada a la mitad exacta de los polos. El ecuador de la **Tierra** mide 40.075,004 **km**.

La palabra "ecuador" significa "línea de la igualdad"; se llama así porque en el ecuador el **sol** y las estrellas tardan el mismo tiempo en estar por encima del horizonte que por debajo. Todos los días del año en el ecuador los días y las noches duran lo mismo 12 horas. De noche, todas las estrellas trazan una media circunferencia entre el punto más austral y el más septentrional del horizonte.



Latitud.

La latitud proporciona la localización de un lugar, en dirección Norte o Sur desde el ecuador y se expresa en medidas angulares que varían desde los 0° del Ecuador hasta los 90°N del polo Norte o los 90°S del polo Sur. Como podemos ver en la fig.8.2.4, si trazamos una recta que vaya desde el punto P hasta el centro de la esfera O, el ángulo a

que forma esa recta con el plano ecuatorial expresa la latitud de dicho punto.

El ecuador es el origen de latitud (paralelo 0°), o sea que la distancia angular Norte-Sur de cualquier punto se entiende medida desde el plano ecuatorial. El ecuador esta a 0° de latitud y los polos a 90° N (polo Norte) y 90° S (polo Sur). El valor máximo de la latitud es por tanto de 90° , y cualquier punto en la línea del ecuador tendrá una latitud 0° .

Los grados de latitud están espaciados regularmente, pero el ligero achatamiento de la Tierra en los polos causa que un grado de latitud varíe de 110.57 Km. (68.80 millas) en el ecuador hasta 111.70 Km. (69.41 millas) en los polos.

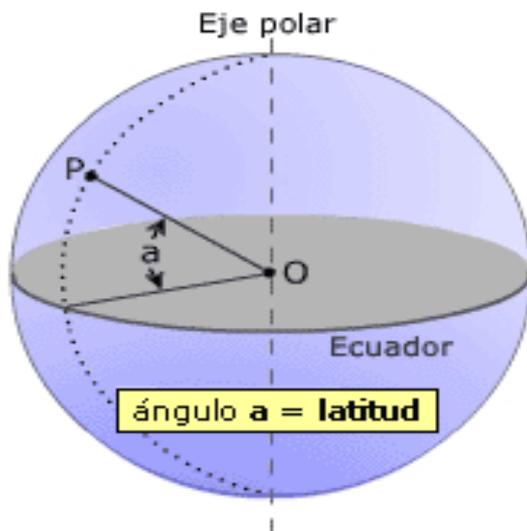


Fig. 7.2.4 - Latitud de un punto P.

La Distancia (Dist)

La distancia en navegación la vamos a medir en millas náuticas, y en el triángulo loxodrómico corresponde a la hipotenusa de A que sería nuestro punto de salida y B que sería nuestro punto de llegada.

La Milla Náutica.

Es el largo de arco de meridiano subtendido por un ángulo medio desde el centro de la Tierra igual a $1'$ de meridiano. Internacionalmente la milla náutica mide 1852 metros, y es utilizada en las cartas náuticas de navegación para todas las latitudes.

Luego, un minuto de arco de meridiano es igual a una milla náutica. De aquí la necesidad de reducir los grados a minutos, cuando se obtiene la diferencia de latitud y de longitud con el apartamiento,

ya que al hacer la reducción se cambia la notación de minutos de arco a su equivalente igual a una milla náutica en distancia. Tanto los minutos de arco como las millas náuticas se expresan con el siguiente signo ($'$), lo que no llama a equívoco por que ambos tienen un mismo significado en cantidad, es decir por ejemplo $34'$ de arco = 34 millas náuticas.

Longitud.

Aunque el Ecuador fue una elección obvia como referencia de latitudes, dado que es el mayor círculo perpendicular al eje Norte/Sur, no sucedía lo mismo con los meridianos pues todos son círculos máximos. La latitud era posible calcularla desde tiempos inmemoriales en la forma que se ha indicado, quizá por eso los grandes viajes de navegación hasta Colón se hicieron casi siempre en dirección Norte-Sur. Pero para conocer la posición Este-Oeste era necesario sobre todo tener un cronómetro lo suficientemente preciso y que no fuera afectado por las oscilaciones de la nave. Tomando la posición del sol a mediodía (el sol "pasa el meridiano") y la hora exacta en el cronómetro se determina la longitud.

Hasta bien avanzado el siglo XIX cada nación tenía su meridiano origen de longitudes con el resultado que muchos mapas anteriores carecen de unas referencias estandarizadas. El problema fue resuelto en 1884 cuando una comisión internacional designó como meridiano 0° aquel que pasa por el London's Greenwich Observatory (de ahí su denominación) en reconocimiento a su labor investigadora.

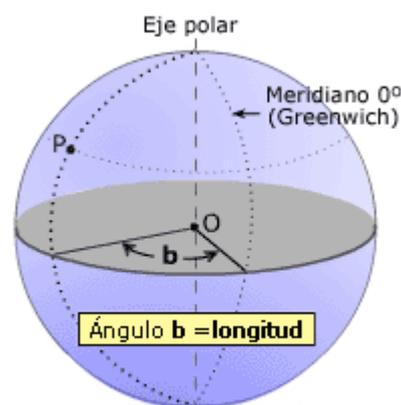
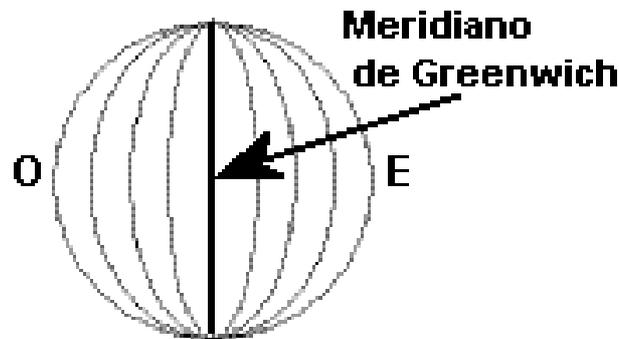


Fig.7.2.5 - Longitud de un punto P.



La longitud proporciona la localización de un lugar, en dirección Este u Oeste desde el meridiano de referencia 0° , también conocido como meridiano de Greenwich, expresándose en medidas angulares comprendidas desde los 0° hasta 180° E y 180° W.

Se puede ver en la figura, que el ángulo b mide la distancia angular del meridiano del lugar P con el meridiano 0° (meridiano de Greenwich). Es lo mismo medir este ángulo sobre el círculo del ecuador que sobre el círculo del paralelo que pasa por el punto P , el valor angular de b es igual en ambos casos. En el ejemplo de esta figura, la longitud es Oeste (W) puesto que el meridiano del punto P está al Oeste del meridiano de Greenwich.

Mientras que un grado de latitud corresponde a una distancia casi idéntica (entre 110.57 y 111.70 Km.), no sucede lo mismo con un grado de longitud dado que los círculos sobre los cuales se miden convergen hacia los polos. En el ecuador, un grado de longitud equivale a 111,32 Km. (69.72 millas) que es el resultado de dividir la circunferencia ecuatorial entre 360° .

Resumiendo: Longitud es la distancia angular desde el meridiano 0° (Greenwich) a un punto dado de la superficie terrestre. Los lugares situados al Oeste del meridiano 0° (Greenwich) tienen longitud Oeste (W) mientras que los situados al Este de aquel meridiano tienen longitud Este (E).

De la latitud media(Lm)

Punto intermedio y equidistante entre dos puntos de distinta latitud. Si se trata de calcular la Lm, entre dos puntos que se encuentran en distinto hemisferio, el resultado se obtendrá restando entre si estas latitudes y dividiéndolas por dos. Si ambas latitudes, se encuentran en el mismo hemisferio, se sumarán y se dividirán por dos. La Lm se denomina según en que hemisferio, este punto intermedio, norte o sur

Por ejemplo, se desea obtener la Lm entre "A" LA $34^{\circ}23'S$ y LB $27^{\circ}48'S$

LA 34°23'S

LB 27°48'S

$$62^{\circ}11' / 2 = Lm \ 31^{\circ}05'30''S$$

La necesidad de obtener la Lm, como se verá mas adelante, es por que nos servirá para calcular el APARTAMIENTO (ap)

Diferencia de latitud (I)

Para determinar la diferencia de latitud (I) que se navega en cada rumbo y distancia, se empleará la relación $I=La\pm Lb$, si las posiciones de latitud se mantienen en el mismo hemisferio, se resta y se pasa de un hemisferio al otro se resta o la relación $I = d \times \cos Rv$.

En que: I = es la diferencia de latitud que equivale al cambio de latitud que se produce navegando a ese rumbo verdadero (Rv) y distancia (d).

El signo de I será Norte o Sur según la dirección de Rv, por ejemplo, para $Rv=325$, I será N y para $Rv = 258$ será S.

Ejemplo:

La 37°19'S

Lb 29°56'S

L 07°23' = 443' N

Al estar en el mismo hemisferio, se restan y como La es mayor que Lb y están en el hemisferio SUR, quiere decir que se movió hacia el norte, por lo que le ponemos signo N

Diferencia de longitud

Es el resultado de enfrentar dos longitudes, se toman las dos y se hace una operación matemática, cuando están las dos longitudes en diferentes hemisferios se debe sumar Ga y Gb.

Para cuando estén en igual hemisferio se debe restar Ga y Gb

Ej:

Ga 001° 30' 00" E

Gb 000° 30' 00" W

SE SUMAN Y DA..... g = 002° 00' 00" W

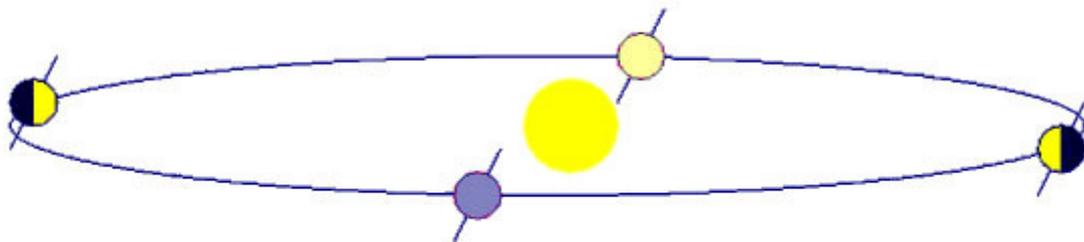
Ga 070°30'W
 Gb 072°10'W
 G 001°40'W

En este caso como Ga y Gb están en el mismo hemisferio se restan y al resultado se pone signo W, ya que Ga es menor que Ga, lo que quiere decir que se ha navegado hacia el oeste en longitud.

El Norte verdadero Vs. el Norte magnético

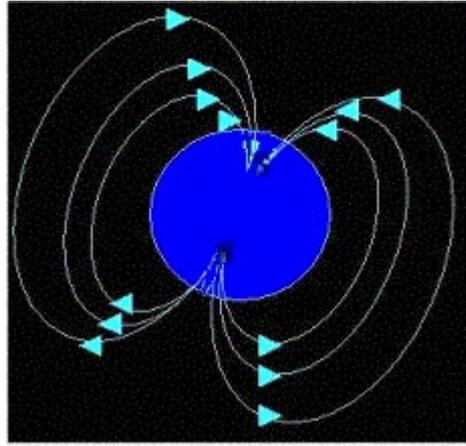
¿Cuál es el verdadero norte?

Ya que la tierra está girando sobre un eje que atraviesa el globo en dos puntos, nosotros llamaremos estos dos puntos el verdadero polo norte y el verdadero polo sur. Este eje de rotación se inclina a las 66° 33' en el plano del camino elíptico de la tierra alrededor del sol. Cuando este eje es extendido, debe encontrarse en la superficie de un "Globo del Cielo" ficticio. Ya que la estrella Polaris parece estar fija en el cielo y todas las otras estrellas rotan alrededor de ella, el verdadero norte está bien definido.



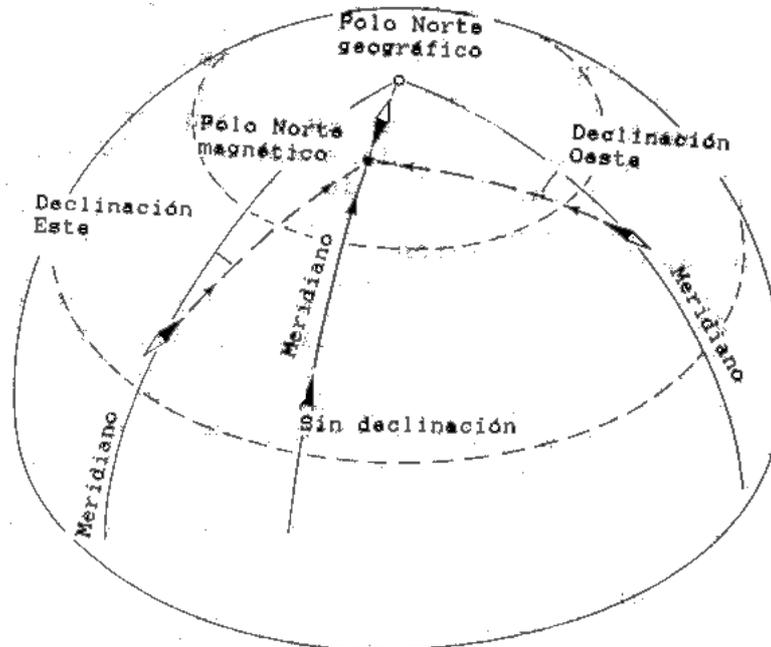
¿Cuál es el norte magnético?

El modelo de un imán es un bipolo donde la fuerza magnética radia del polo norte magnético al polo sur magnético. La tierra como un gran imán tiene su polo norte magnético cerca del polo sur geográfico.



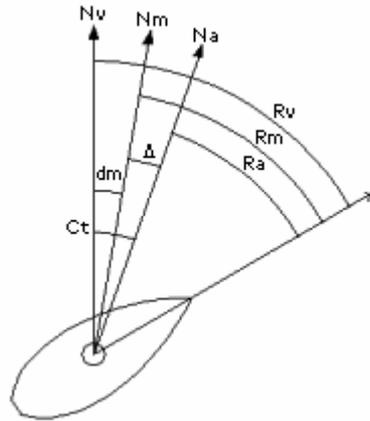
El magnetismo de la tierra es causado por el flujo de electrones en su centro metálico fluido. El centro fluido está constantemente en movimiento. Esto explica por qué el magnetismo de la tierra varía con el tiempo. El movimiento es bastante gradual. Así, la tierra puede visualizarse como un imán grande con sus polos magnéticos moviéndose. El cambio en la localización del norte magnético se conoce a como la variación secular.

Es interesante notar que el cambio de la localización del polo norte magnético también es afectado por factores astronómicos. Las tormentas solares afectan la lectura de la brújula magnética. En general, la relación entre el norte astronómico, "malla geográfica", y el norte magnético se dan en el diagrama siguiente.



Rumbo

En navegación definimos como rumbo, al ángulo medido en el plano horizontal entre el norte y la dirección de avance. Según sea el origen, distinguimos. Rumbo verdadero de la proa, (origen norte verdadero o geográfico), rumbo magnético (origen en el norte magnético) y rumbo compás (origen en el norte compás).



Véase además [abatimiento](#), [variación total](#)

Así mismo y debido al efecto de viento y corriente distinguimos entre Rumbo verdadero de la proa (Rvp) y Rumbo verdadero o rumbo sobre el fondo (Rv).

Rumbos verdadero y de compás

Descripción:

En la carta trabajaremos siempre con rumbos verdaderos (Rv), nunca con rumbos de compás (Rc) o rumbos magnéticos (Rmg). En algunos ejercicios nos pueden dar o pedir rumbos de compás (Rc) que deberemos convertir.

Deberemos tener claros los siguientes conceptos

Rumbo verdadero (Rv): es el ángulo formado por la línea proa-popa del barco con el meridiano geográfico (norte geográfico) del lugar.

Rumbo compás (Rc): es el rumbo tomado en la bitácora del barco y que se ve afectado por la declinación magnética y por el desvío.

Variación magnética (Vmg): al no coincidir los polos geográficos con los polos magnéticos, existe una diferencia entre el meridiano geográfico y el meridiano magnético del lugar, el ángulo entre los dos se denomina variación magnética (Vmg). La Vmg puede ser hacia el NE (+) o hacia el NW (-).

Desvío (Δ): la embarcación y su armamento producen perturbaciones magnéticas sobre la aguja que hacen que no coincidan el meridiano magnético del lugar y la dirección de la aguja, el ángulo entre los dos se denomina desvío. Puede ser positivo (NE) o negativo (NW) y varía según el rumbo de la embarcación. La tablilla de desvíos es la relación, realizada por un profesional, de los desvíos en cada 15° de rumbo.

Corrección total (Ct): es la suma algebraica (cada uno con su signo) de la variación magnética (Vmg) y el desvío (Δ).

Convertir de rumbo de compás (Rc) a rumbo verdadero (Rv)

En este caso tenemos un rumbo de compás (R_c) y debemos obtener el rumbo verdadero (R_v). Para ello deberemos obtener una corrección total, aunque en algunos casos sólo tendremos la variación magnética (V_{mg}), asumiendo que el desvío (Δ) es 0. Utilizaremos las siguientes formulas:

$$R_v = R_c + C_t$$

$$C_t = (\pm V_{mg}) + (\pm \Delta)$$

Por ejemplo, nos dicen: navegamos a $R_c=204$, con una variación magnética de 4NW y un desvío de +2.

La corrección total la obtendremos de la suma, con sus signos, de la variación magnética y el desvío:

$$C_t = (-4) + (+2) = -2$$

Ahora el rumbo verdadero (R_v) lo obtendremos aplicando esta corrección total (C_t) al rumbo de aguja (R_c):

$$R_v = 204 + (-2) = 202^\circ$$

Convertir de rumbo verdadero (R_v) a rumbo de compás (R_c)

En este caso tenemos o hemos obtenido en la carta un rumbo verdadero (R_v) y debemos dárselo al timonel, para lo cual debemos obtener el rumbo de compás (R_c). Para ello deberemos calcular la corrección total (C_t) y restarla al rumbo verdadero (R_v). Utilizaremos las siguientes formulas:

$$R_c = R_v - C_t$$

$$C_t = (\pm V_{mg}) + (\pm \Delta)$$

Existe un pequeño poema que permite recordar esta regla de conversión:

De la carta al timón,
al revés la corrección.

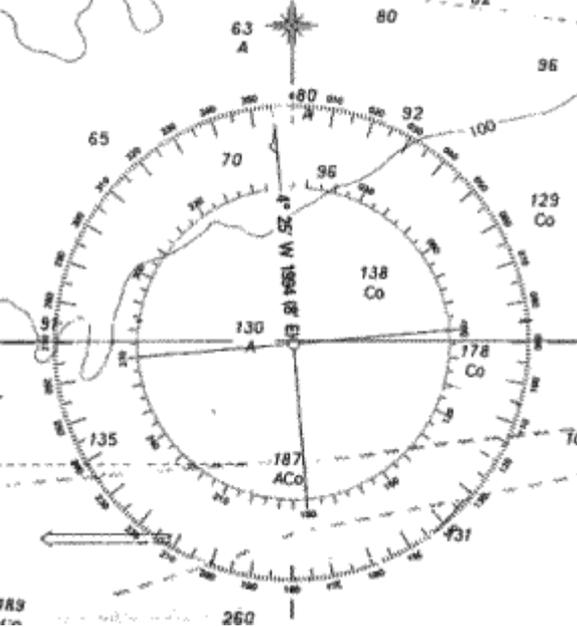
Por ejemplo, nos dicen: dar el rumbo obtenido (34°) al timonel teniendo en cuenta que la declinación magnética es 2NE y el desvío 3NW.

La corrección total la obtendremos de la suma, con sus signos, de la variación magnética y el desvío:

$$C_t = (+2) + (-3) = -1$$

Ahora el rumbo verdadero (R_v) lo obtendremos aplicando esta corrección total (C_t) al rumbo de compás (R_c):

$$R_c = 34 - (-1) = 35^\circ$$



Obtener la variación magnética de la carta

Para obtener la Vmg de un determinado lugar para una fecha concreta basta consultar la carta y obtener los datos de la variación que en ella se incluyen. Para corregirla utilizaremos la

siguiente fórmula:

$$Vmg = \text{VariaciónInicial} + (\pm \text{VariaciónAnual} * \text{NúmeroAños})$$

Por ejemplo, si la carta indica $4^{\circ} 25' W$ 1994 ($8' E$), para el 2003 obtendremos:

$$Vmg = -4^{\circ}25' + (+8' * 9) = -4,025' + (+1^{\circ}12') = -3^{\circ}13' = -3,2^{\circ}$$

(lo expresamos como grados y décimas de grado)

Rumbos circulares y cuadrantales

Descripción:

En la carta trabajaremos siempre con rumbos circulares, que son los que se manejan con el transportador. En algunos ejercicios nos pueden dar o pedir rumbos cuadrantales que deberemos convertir.

Rumbo circular: es el ángulo formado por la línea proa-popa con el meridiano del lugar (con el norte) y se mide de 0° a 360° en el sentido de las agujas del reloj.

Rumbo cuadrantal: se mide de 0° a 90° y se cuentan a partir del N o S hacia el E y W. Se expresan diciendo N o S el número de grados desde este rumbo hacia el E o el W, por ejemplo, $S 80^{\circ} W$.

Convertir rumbo cuadrantal a circular

Para realizar la conversión debemos observar de que cuadrante se trata y aplicar la operación aritmética correspondiente:

Cuadrante	Fórmula	Ejemplo
<input type="checkbox"/> Primer cuadrante (N-E)	$N \text{ rumbo}^{\circ} E = \text{rumbo}^{\circ}$	$N 40^{\circ} E = 040^{\circ}$
<input type="checkbox"/> Segundo	$S \text{ rumbo}^{\circ} E = 180^{\circ} -$	$S 40^{\circ} E = 180^{\circ} - 40^{\circ}$

cuadrante (S-E)	$rumbo^{\circ}$	$= 140^{\circ}$
<input type="checkbox"/> Tercer cuadrante (S-W)	$S\ rumbo^{\circ}\ W = 180^{\circ} +$ $rumbo^{\circ}$	$S\ 40^{\circ}\ W = 180^{\circ} + 40^{\circ}$ $= 220^{\circ}.$
<input type="checkbox"/> Cuarto cuadrante (N-W)	$N\ rumbo^{\circ}\ W = 360^{\circ} -$ $rumbo^{\circ}$	$N\ 40^{\circ}\ W = 360^{\circ} - 40^{\circ}$ $= 320^{\circ}.$

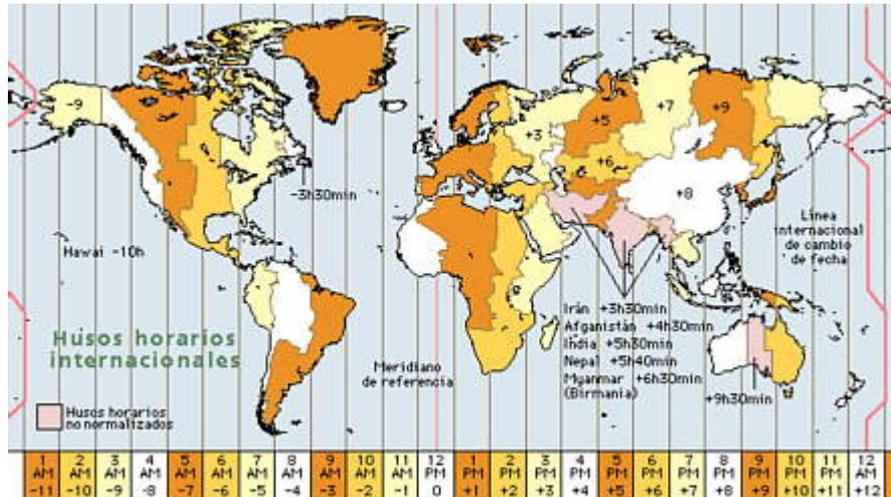
Convertir rumbo circular a cuadrantal

Para realizar la conversión debemos observar en que cuadrante cae el rumbo circular y aplicar la operación aritmética correspondiente:

Cuadrante	Fórmula	Ejemplo
<input type="checkbox"/> Primer cuadrante (0°-90°)	$rumbo^{\circ} = N\ rumbo^{\circ}$ E	$032^{\circ} = N\ 32^{\circ}\ E$
<input type="checkbox"/> Segundo cuadrante (90°-180°)	$rumbo^{\circ} = S\ (180^{\circ} -$ $rumbo^{\circ})\ E$	$132^{\circ} = S\ (180^{\circ} - 132^{\circ}$ $)\ E = S\ (48^{\circ})\ E$
<input type="checkbox"/> Tercer cuadrante (180°-270°)	$rumbo^{\circ} = S\ ($ $rumbo^{\circ} - 180^{\circ})\ W$	$232^{\circ} = S\ (232^{\circ} - 180^{\circ})$ $W = S\ (52^{\circ})\ W$
<input type="checkbox"/> Cuarto cuadrante (270°-360°)	$rumbo^{\circ} = N\ (360^{\circ}$ $- rumbo^{\circ})\ W$	$332^{\circ} = S\ (360^{\circ} - 332^{\circ}$ $)\ E = N\ (28^{\circ})\ W$

Tendremos en cuenta como casos especiales que si el rumbo es igual a 0° o 360° corresponde a rumbo N; si es igual a 90° corresponde a rumbo E; si es igual a 180° corresponde a rumbo S; y si es igual a 270° corresponde a rumbo W.

Huso horario



A causa de la rotación de la Tierra alrededor de su propio eje, en cada lugar se alternan el día y la noche. En todos los puntos que se encuentran a lo largo del meridiano enfrente directamente hacia el Sol es mediodía; en todos aquellos que se encuentran a lo largo del meridiano opuesto, a 180 de distancia en longitud, es medianoche.

Cuando el Sol se encuentra sobre el meridiano de nuestra ciudad obviamente aún no ha alcanzado el meridiano de otra ciudad inmediatamente al Oeste con respecto a la nuestra. De esto surge que el mediodía astronómico varíe de punto a punto para lugares incluso vecinos. Desde un punto de vista riguroso, cada ciudad debería tener su tiempo local.

Para regular esta materia, en 1884 se llegó a un acuerdo internacional por el cual la Tierra es dividida en 24 husos horarios, comprendiendo cada uno una banda de 15 contenida entre dos meridianos. Se estableció fijar como meridiano de origen el que pasa por Greenwich.

La base del actual sistema horario es el denominado tiempo medio de Greenwich (abreviado G.M.T.) o tiempo universal (abreviado U.T.). Por ejemplo, Italia pertenece al segundo huso horario también llamado tiempo medio de Europa Central. Todos los países pertenecientes a este huso adoptan, por convención, un tiempo retrasado de una hora con respecto a los que forman parte del meridiano de Greenwich (primer huso horario). El tiempo establecido de este modo también es llamado tiempo civil y no corresponde necesariamente al tiempo verdadero, es decir, al astronómico.

El **tiempo solar** es una medida del **tiempo** fundamentada en el movimiento aparente del **Sol** sobre el horizonte del lugar. Toma como origen el instante en el cual el Sol pasa por el **Meridiano**, que es su punto más alto en el cielo, denominado **mediodía**¹. A partir de este instante se van contando las horas en intervalos de 24 partes hasta que completan el ciclo diurno.

Sin embargo, el Sol no tiene un movimiento regular a lo largo del año, y por esta razón el tiempo solar se divide en dos categorías:

- El **tiempo solar aparente** está basado en el *día solar aparente*, el cual es el intervalo entre dos regresos sucesivos del Sol al **meridiano**. Puede ser medido con un **reloj de sol**, y se corresponde con el amanecer, el mediodía o el anocheecer: se basa en lo que es posible observar de manera directa.
- El **tiempo solar medio** está basado en un sol ficticio que viaja a una velocidad constante a lo largo del **año**, y es la base para definir el **día solar medio** (24 **horas** u 86.400 segundos). Se corresponde con el tiempo civil y se coordina mediante el **Tiempo Medio de Greenwich**.

La duración de un *día solar aparente* varía a lo largo del **año**. Esto se debe a que la **órbita** terrestre es una **elipse**, con lo cual la **Tierra** en su movimiento de traslación se mueve más veloz cuando se acerca al Sol y más despacio cuando se aleja de él (ver **Leyes de Kepler**). Debido a esto, en el **Hemisferio Norte** los días solares aparentes son más cortos en los meses de marzo y septiembre que en los meses de **junio** o **diciembre**, produciéndose el fenómeno inverso en el **Hemisferio Sur**.

La diferencia entre el **tiempo solar aparente** y el **tiempo solar medio**, que en ocasiones llega a ser de 15 **minutos**, es llamada **Ecuación de tiempo**.

Tiempo Universal Coordinado, o **UTC**, también conocido como *tiempo civil*, es la **zona horaria** de referencia respecto a la cual se calculan todas las otras zonas del mundo. Es el sucesor del **GMT** (*Greenwich Mean Time*: tiempo promedio del **Observatorio de Greenwich**, en Londres) aunque todavía coloquialmente algunas veces se le denomina así. La nueva denominación fue acuñada para eliminar la inclusión de una localización específica en un **estándar** internacional, así como para basar la medida del tiempo en los estándares atómicos, más que en los celestes.

A diferencia del GMT, el UTC no se define por el sol o las estrellas, sino que se mide por los **relojes atómicos**. Debido a que la rotación de la Tierra se ralentiza, se retrasa con respecto al **tiempo atómico**. UTC se sincroniza con el día y la noche de **UT1**, al que se le añaden o quitan **segundos intercalares** (*leap seconds*) tanto a finales de junio como de diciembre, cuando resulta necesario. La puesta en circulación de los segundos intercalares se determina por el **Servicio Internacional de Rotación de la Tierra**, con base en sus medidas de la rotación de la tierra.

La Distancia (Dist)

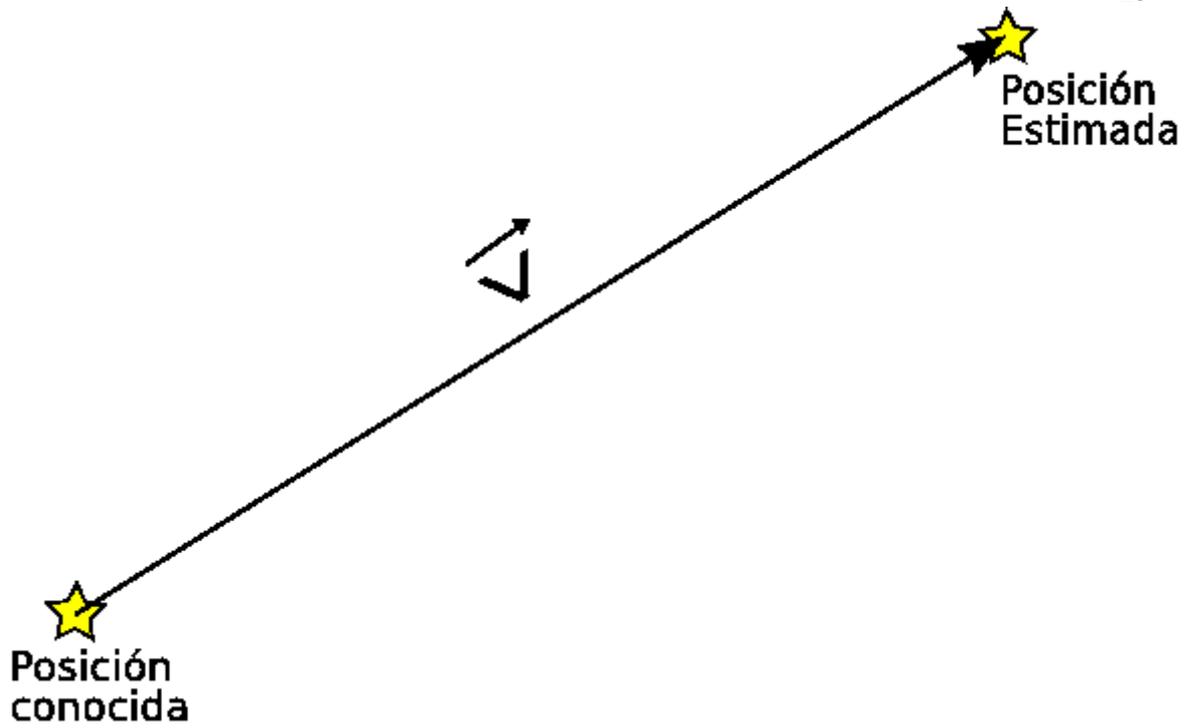
La distancia en navegación la vamos a medir en millas náuticas, y en el triángulo loxodrómico corresponde a la hipotenusa de A que sería nuestro punto de salida y B que sería nuestro punto de llegada.

La Milla Náutica.

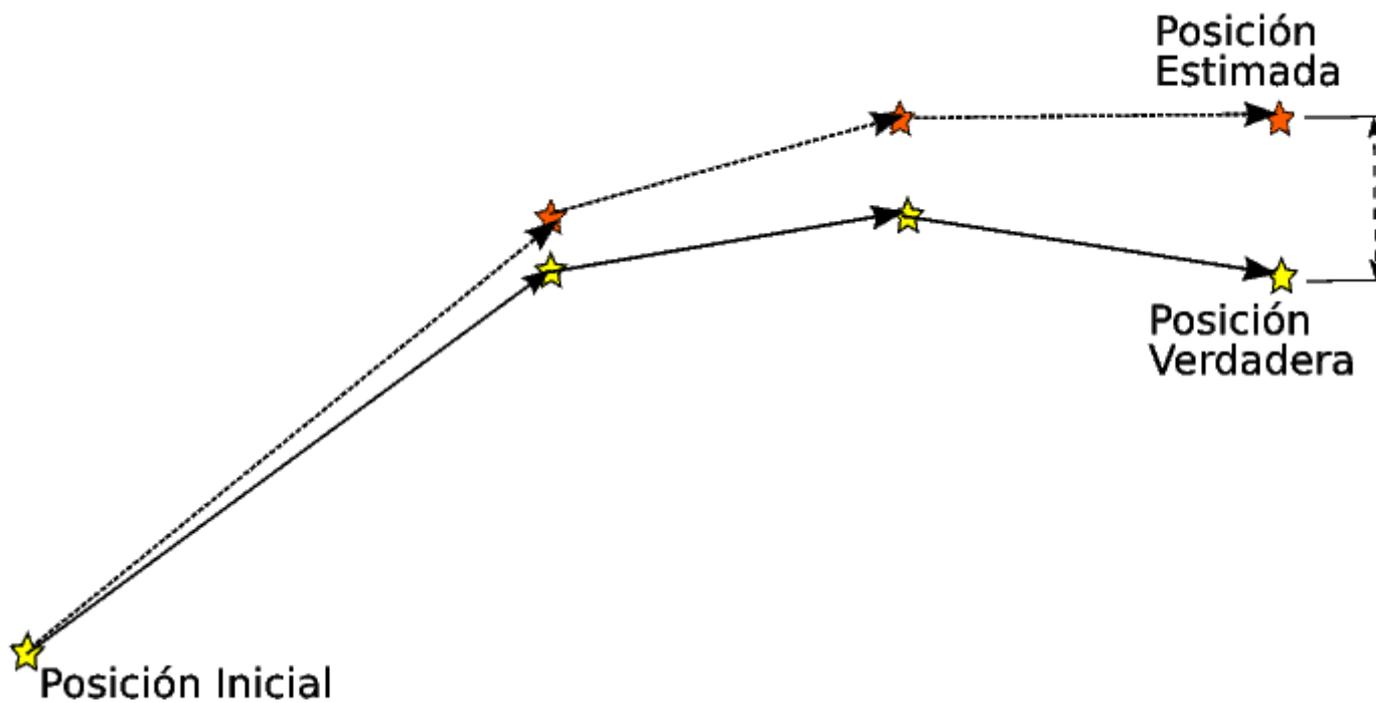
Es el largo de arco de meridiano subtendido por un ángulo medio desde el centro de la Tierra igual a 1' de meridiano. Internacionalmente la milla náutica mide 1852 metros, y es utilizada en las cartas náuticas de navegación para todas las latitudes.

Luego, un minuto de arco de meridiano es igual a una milla náutica. De aquí la necesidad de reducir los grados a minutos, cuando se obtiene la diferencia de latitud y de longitud con el apartamiento, ya que al hacer la reducción se cambia la notación de minutos de arco a su equivalente igual a una milla náutica en distancia. Tanto los minutos de arco como las millas náuticas se expresan con el siguiente signo ('), lo que no llama a equívoco por que ambos tienen un mismo significado en cantidad, es decir por ejemplo 34' de arco = 34 millas náuticas.

Navegación a estima



Error acumulativo en la navegación a estima



TRIÁNGULO LOXODRÓMICO

Se requiere básicamente de las coordenadas geográficas, latitud y longitud, para ubicar el punto de zarpe "A" y el de recalada "B". En tal circunstancia cabe la posibilidad que se formen cuatro triángulos loxodrómicos, pues son cuatro

las direcciones que puede tomar una embarcación en la mar, una dirección por cada cuadrante y el triángulo loxodrómico por cada cuadrante será diferente. El esquema elemental y básico es el siguiente, esquema que debe ser estudiado muy cuidadosamente, por cuánto su aplicación es determinante para los resultados en los problemas de situación por estima.

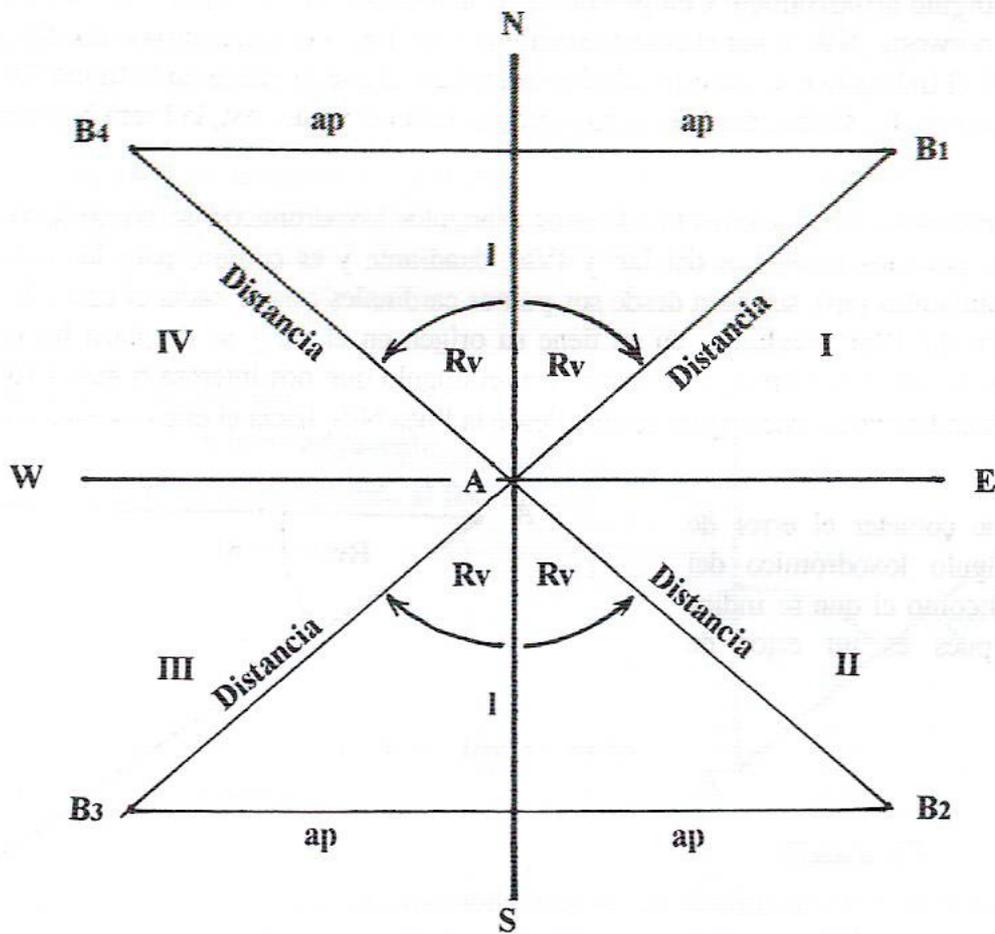


Figura 35.

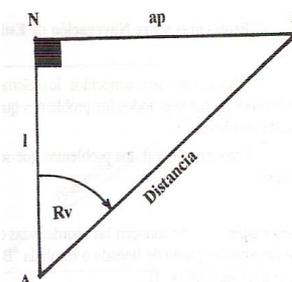
SITUACIÓN POR ESTIMA

Al situar nuestra embarcación por el método de estima, llamado así pues la situación de la embarcación se obtiene solo por el cálculo, (analíticamente) es decir sabiendo la distancia navegada y el rumbo a que se navegó esta distancia, nos será posible conocer las coordenadas del punto de llegada. Si en esta navegación ha habido una corriente o un mal gobierno, u otra causa que desvíe a la nave de su rumbo, como que también la distancia calculada no sea la correcta, las coordenadas del punto de llegada calculadas por este método, adolecerán de un error, no será la correcta, de ahí entonces que el punto o situación sea considerado como "estimada", toda vez que no existe la certeza que la nave se encuentre en tal posición geográfica.

De las formulas de estima.

Del triángulo loxodrómico de la figura, podemos deducir las formulas, que denominaremos: formulas de estima. Estas nos permitirán resolver los problemas de la "navegación de estima". Para su aplicación práctica tendremos que aprender a confeccionar el "cuadro de estima". Entonces las fórmulas de estima deducidas serán aplicables a los cuatro triángulos loxodrómicos posibles, ya estudiados.

Sea el triángulo loxodrómico ABN, en que:



$$AN = l = \text{Cateto adyacente}$$

$$BN = ap = \text{Cateto opuesto al Rv}$$

$$AB = \text{Dist} = \text{Hipotenusa}$$

1ra Fórmula de estima:

$$\cos Rv = \frac{l}{\text{Dist}} \text{ ó } \text{Dist} = \frac{l}{\cos Rv} \text{ ó } l = \text{Dist} \times \cos Rv$$

2da Fórmula de estima:

$$\sin Rv = \frac{ap}{\text{Dist}} \text{ ó } \text{Dist} = \frac{ap}{\sin Rv} \text{ ó } ap = \text{Dist} \times \sin Rv$$

3ra Fórmula de estima:

$$Ap = g \times \cos Lm$$

4ta Fórmula de estima:

$$Tg Rv = \frac{ap}{I}$$

L = Latitud

G = Longitud

I = Diferencia de latitud

g = Diferencia de longitud

Lm = Latitud media

Ap = Apartamiento

Dist = Distancia

Tg Rv = Tangente de rumbo verdadero

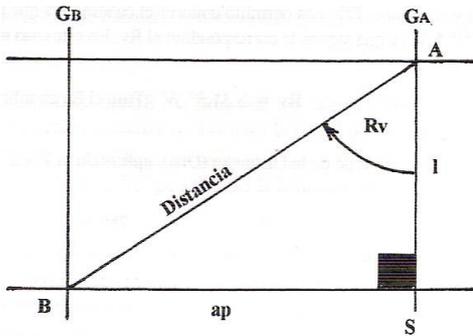
Rv = Rumbo verdadero

Rc = Rumbo de compás

Rmg = Rumbo magnético

Primer tipo de problema de estima:

Se trata de saber el rumbo y distancia entre el punto de zarpe y, el punto de recalada.



Como se puede apreciar, una vez ubicado el punto de zarpe "A" y el de recalada "B", en este caso resulta un triángulo del 3er cuadrante, es decir del S al W. Esto significa que: I será S; **ap** W y el rumbo tendrá el signo **SW**.

LA 32°28.7'S
GA 74°56.9'W

LB 37°18.5'S
GB 78°33.7'W

Calcular RV y Dist entre A y B

a) $I = LA \pm LB$

LA 32°28.7' S

LB 37°18.5' S

$I = 4^{\circ} 49,8' S = 289,8' S$

b) $g = GA \pm GB$

GA 74°56.9' W

GB 78°33.7' W

$g = 3^{\circ}36.8' W = 216.8' W$

c) $Lm = \frac{LA \pm LB}{2}$

$$\frac{LA 32^{\circ}28.7'S + LB 37^{\circ}18.5'S}{2} = 34^{\circ}53.6' S$$

d) $ap = g \times \cos Lm$

$$216.8 \times \cos 34^{\circ}53.6'$$

$$216.8 \times 0.8202$$

$Ap = 177.82' W$

e) $Tg Rv = ap / I$

$$\frac{177.82}{289.8} = 0.613595583$$

$$Rv = 31^{\circ}31' \text{ SW}$$

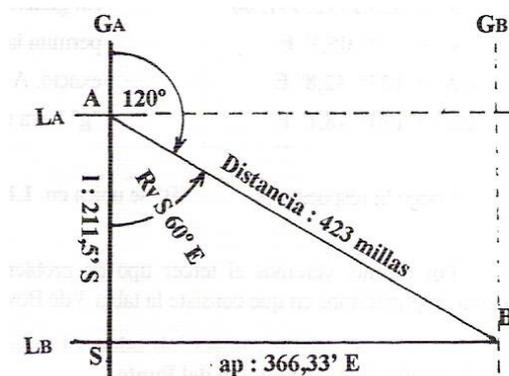
$$f) \text{ Dist} = \frac{I}{\cos Rv}$$

$$\frac{289.8'}{\cos 31.5^{\circ}} = 340 \text{ millas}$$

$$\text{Dist} = \frac{ap}{\text{Sen } Rv} = \frac{177.82'}{\text{sen } 31,5^{\circ}} = 340 \text{ millas}$$

Segundo tipo de problema de estima:

En este caso sabemos nuestro punto de zarpe, rumbo verdadero y distancia navegada. Necesitamos saber nuestra situación.



Se hace el gráfico correspondiente para saber qué triángulo loxodrómico debe resolver. Se observa que deberá resolverse un triángulo del 2º cuadrante. Nótese que el Rv $120^{\circ} 0 \text{ S}60^{\circ}\text{E}$, da el signo de la "I" Sur y "ap" Este.

Un velero zarpa de $L28^{\circ}45.8' \text{ S}$ $G123^{\circ}42.8' \text{ E}$ navega a un Rv 120° y recorre una distancia de 423 millas náuticas.

Se necesita saber el Pe (punto estimado) en ese momento de la navegación.

$$a) I = \text{Dista} \times \cos Rv$$

$$423 \times \cos 120 = 211,5' S$$

$$b) Le = LA \pm I$$

$$LA 28^{\circ}45.8' S$$

$$I 3^{\circ}31.5' S$$

$$Le 32^{\circ}17.3' S$$

$$c) Lm = \frac{LA \pm Le}{2}$$

$$LA \frac{28^{\circ}45.8' S + Le 32^{\circ}17.3' S}{2} = 30,52583333^{\circ}$$

$$d) ap = \text{Dist} \times \sin Rv$$

$$423 \times \sin 120 = 366.33' E$$

$$e) g = \frac{ap}{\cos Lm}$$

$$\frac{366.33}{\cos 30.525} = 425.271 \text{ } /: 60 = 7^{\circ}05.3' E$$

$$e) Ge = GA \pm g$$

$$GA 123^{\circ}42.8' E + g 7^{\circ}05.3' E = Ge 139^{\circ}48.1' E$$

$$Pe = Le 32^{\circ}17.3' S$$

$$Ge 139^{\circ}48.1' E$$

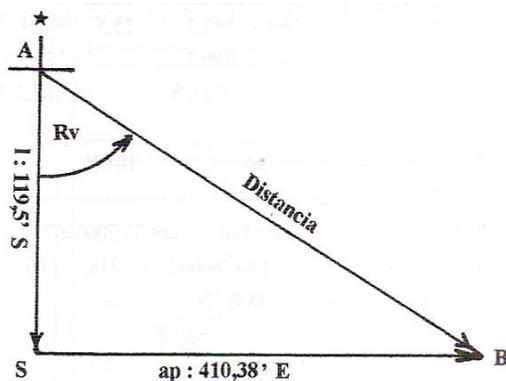
Tabla de estima o cuadro de estima:

La tabla de estima o cuadro de estima, nos sirve para ir anotando los distintos rumbos y distancias navegadas, para en un momento determinado, sacar nuestro punto estimado.

En una columna anotaremos los rumbos verdaderos y, en otra las distancias verdaderas. En otras dos columnas anotaremos la diferencia de latitud (l) y el apartamiento (ap). En estas dos últimas tenemos que diferenciar según el rumbo, si es norte o sur en la diferencia de latitud (l) y si es este u oeste en el apartamiento (ap)

TABLA DE ESTIMA					
A	B	C		D	
Rv	Dist	l (cos)		ap (sen)	
		C1	C2	D1	D2
		N	S	E	W
N 68° E	278	104,14	---	257,76	---
S 72° W	89	---	27,5	---	84,64
S 47° E	438	---	298,72	320,33	---
N 39° W	132	102,58	---	---	83,07
1ra. línea		206,72	326,22	578,09	167,71
2da. línea		----	206,72	167,71	----
3ra. línea		----	119,5	410,38	----

Recordemos que las formulas de $l = \text{dist} \times \cos Rv$ y $ap = \text{Dist} \times \text{sen} Rv$



Graficando, podemos ver desde el punto de zarpe, la nave ha navegado 119.5 millas hacia el sur (l) y 410.38 millas hacia el este (ap). Si tomamos en cuenta que salió de LA 27°10'S GA 109°18'W (Isla de Pascua)

Primer paso, a la LA, le sumamos la diferencia de latitud (l) y obtenemos Le

$$LA 27^{\circ}10'S + l 01^{\circ}59,5'S = Le 29^{\circ}09,5'S$$

Para obtener la diferencia de longitud (g) debemos encontrarla mediante la formula $g = \frac{ap}{\cos Lm}$

$$Lm = \frac{LA \pm Le}{2} \quad \frac{LA 27^{\circ}10' S + Le 29^{\circ}09,5'S}{2} = 23^{\circ}09,5'S$$

Ahora la diferencia de longitud (g) la podemos obtener ya que tenemos los datos.

$$g = \frac{ap}{\cos Lm} = \frac{410,38'E}{\cos 23^{\circ}09,5'} = 465,5'E / 60 = 7^{\circ}45' E$$

Y finalmente obtenemos la longitud estimada (Ge)

$$Ge = GA \pm g = GA 109^{\circ}18'W - g 7^{\circ}45' E = \mathbf{Ge 101^{\circ}33' W}$$

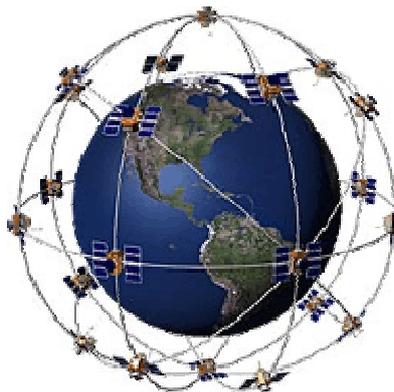
Entonces el velero se encuentra en:

$$\mathbf{Pe = Le 29^{\circ}09,5'S}$$

$$\mathbf{Ge 101^{\circ}33' W}$$

Que es el GPS ?

El sistema GPS (Global Positioning System) o Sistema de Posicionamiento Global es un sistema compuesto por una red de 24 satélites denominada NAVSTAR, situados en una órbita a unos 20.200 km. de la Tierra, y unos receptores GPS, que permiten determinar nuestra posición en cualquier lugar del planeta, de día o de noche y bajo cualquier condición meteorológica. La red de satélites es propiedad del Gobierno de los Estados Unidos de América y está gestionado por su Departamento de Defensa (DoD).



¿CÓMO FUNCIONA UN RECEPTOR GPS?

Primero que todo, debemos saber que la señal de los satélites es liberada de pago, por lo cual quien tenga un receptor GPS de cualquier marca, podrá acceder a ella. Cada satélite procesa dos tipos de datos:

- Las Efemérides que corresponden a la posición exacta del satélite en el espacio y el tiempo UTM (Universal Time Coordinated) en que es transmitida la señal.
- y los datos del Almanaque, que corresponden a los datos de cada satélite pero en relación con los otros.

Cada uno de los satélites GPS transmite todos estos datos vía señales de radio ininterrumpidamente a la Tierra, las cuales son procesadas por nuestro equipo GPS para darnos a conocer nuestra posición en la tierra.



Cuando nosotros encendemos nuestro receptor GPS portátil empezamos automáticamente, a captar y recibir las señales de los satélites (el receptor GPS no envía ninguna señal de radio, sólo las recibe), de manera que puede empezar a calcular la distancia exacta que hay entre el y cada uno de los satélites. Así una vez que el receptor GPS ha captado la señal de al menos tres satélites, entonces puede conocer su posición en la Tierra mediante la triangulación de la posición de los satélites captados, entregándonos en pantalla la Longitud y Latitud de nuestra posición. Si un cuarto satélite es captado, este proporciona mayor precisión de nuestra posición y

podrá realizar un posicionamiento en 3dimension entregándonos la Altitud calculada de nuestra posición.

USOS DE UN RECEPTOR GPS: **LA NAVEGACIÓN PERSONAL TERRESTRE**

Hoy en día el GPS se esta usando en muchos ámbitos de nuestras vidas tanto profesional, recreativo, científico, como deportivo. Aun a muchos le debe parecer un tanto sofisticado y poco ortodoxo llevar un GPS pero En un futuro no muy lejano estos dispositivos portátiles GPS serán parte del equipo imprescindible de nuestro que hacer cotidiano.

Usos mas comunes

- Navegación Marítima
- Deportes, como el 4x4, enduro, kayak, parapente, mountain bike, montañismo etc.
- Rastreo Vehicular
- Calculo de áreas
- Topografía y geodesia
- Navegación Aérea, entre otros muchos

Otro aspecto importante de estos dispositivos es el nivel de seguridad que nos pueden brindar. Pensemos en la cantidad de pérdida de vidas humanas y de situaciones traumáticas que se podrían haber evitado, si en cualquier tipo de actividad, se pudiera facilitar la posición exacta en la que nos encontramos en caso de un accidente, si pensamos un poco más fríamente las cosas, veremos que el GPS puede salvarnos la vida o ser mucho más efectivo que el mejor equipo de supervivencia. Mas información ver [Tecnología GPS](#)

QUE HAY QUE SABER PARA ELEGIR EL GPS ADECUADO

Primero que todo, antes de llegar y comprar un GPS debemos decidir que equipo nos permitirá un mejor desempeño para nuestras necesidades

Existen 3 grandes diferencia en el Equipos GPS

-Los con cartografía y sin cartografía, muchas veces lo mas adecuado es tener un GPS con cartografía, ya que nos permite una mejor orientación del Territorio que enfrentamos, ya sea visualizando las curvas de desnivel, carreteras o los ríos próximos, pero así también muchas veces no necesitamos un GPS con cartografía. Esta decisión es la primera que debemos determinar ya de ello depende el modelo a elegir y también el precio del equipo.

-Los que tienen Brújula y Barómetro electrónico, todos los GPS simulan a una brújula pero algunos lo hacen por la actualización de la señal de los Satélite y otros con brújulas electrónicas internas, que nos permitirán ubicarnos aunque no tengamos recepción de satélites, con es el caso de estar pasando por un sector de baja señal. Ahora bien los equipos que incluyen Brújula electrónica también incluyen Altímetro Barométrico, por lo que podríamos decir que están especialmente diseñado para quienes practican deportes de alta montaña, o quienes necesitan estimar alturas precisas sin errores o también poder calcular la presión atmosférica del momento o a de las ultimas 12 horas asi pode determinar el estado del tiempo, un implemento muy importante a la Hora de emprender una expedición a la montaña.

Otra diferencia fundamental de los GPS que incorporan Barómetro es que permiten una medición de distancias mas reales, ya que contemplan tanto desniveles ascendentes como descendentes para medir las distancias, y no solo una seudo distancia perimetral como en otros GPS sin este implemento.

Las mareas en 24 horas

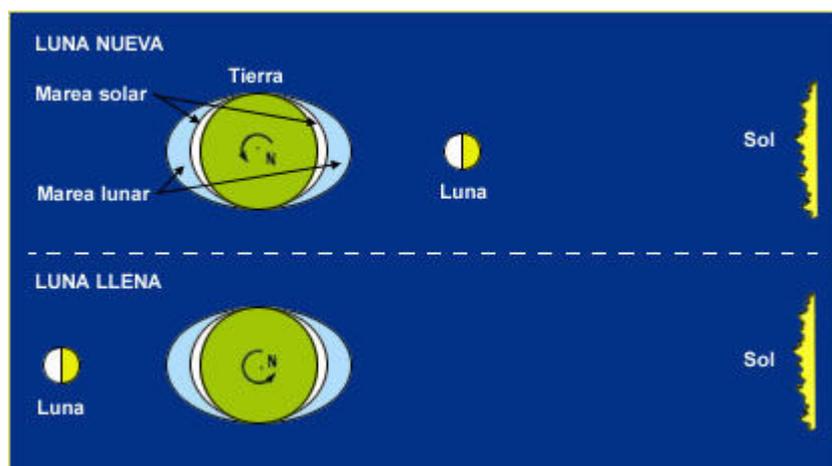
Las mareas consisten en un cambio periódico del nivel de las aguas de los océanos y se deben a la atracción que ejercen la Luna y el Sol sobre ellas, especialmente la Luna por estar más cerca de la Tierra. El cambio de nivel de las aguas se produce cada 6 horas, de tal modo que en un día el nivel de las aguas sube dos veces y baja dos veces. El nivel más alto de la marea se denomina PLEAMAR y el más bajo BAJAMAR. Este cambio del nivel del agua en el transcurso de un día se debe a que la Tierra rota sobre sí misma en 24 horas; por esto, un lugar cualquiera de la superficie terrestre, tendrá en el transcurso de un día diferentes posiciones respecto a la Luna. Si ese lugar está alineado con la Luna, se producirán las mareas altas. Las posiciones contrarias corresponden a mareas bajas.

A pesar de que astronómicamente las mareas altas y bajas se relacionan con la posición de la Luna, de hecho hay una diferencia de tiempo entre el paso de ella por un lugar de la Tierra y el aumento o disminución del nivel de mar; esta diferencia de tiempo se denomina "establecimiento de puerto", que se define como la diferencia de tiempo que demora la pleamar con respecto al paso de la Luna por el meridiano del lugar.

Mareas de Sicigias y de Cuadratura

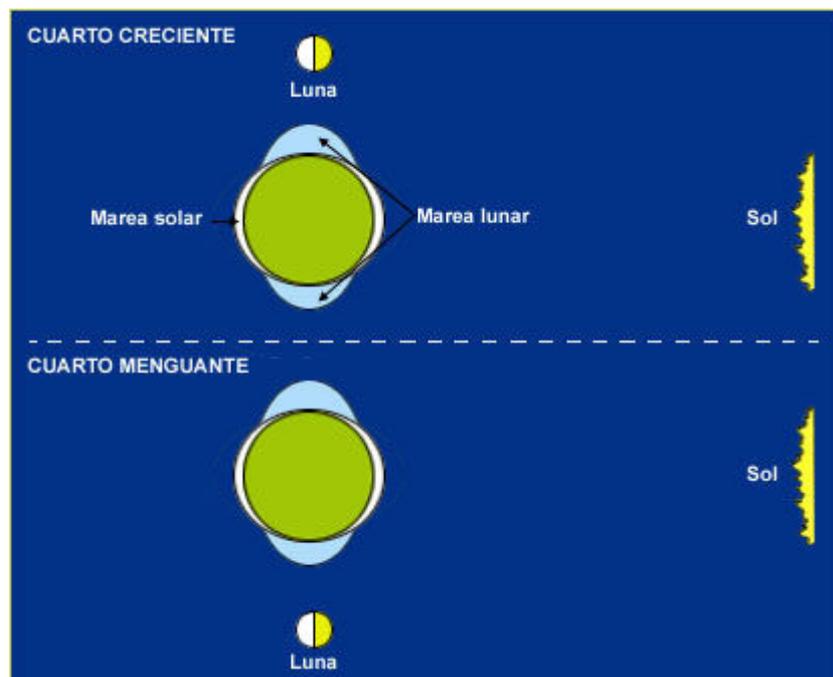
La diferencia del nivel de las aguas en la pleamar y en la bajamar tiene distinta intensidad; en algunos períodos del año, estos desniveles son más acentuados que en otros. Esta distinta intensidad de las mareas ocurre porque en algunos casos la atracción de la Luna y el Sol se suman y, en otros, se contrarrestan. Así se distinguen las mareas de sicigias y las de cuadratura. La Luna se mueve lentamente alrededor de la Tierra, en una vuelta tarda casi un mes; por esto en ese tiempo se producen dos mareas de sicigias y dos de cuadratura.

Mareas de Sicigias o mareas vivas



Las mareas de Sicigias son las más acentuadas porque Luna y Sol ejercen su atracción en una misma línea. En este caso, las pleamares y las bajamares tienen una gran diferencia respecto al nivel de las aguas. Las mareas de sicigias coinciden con Luna Llena y Luna Nueva.

Mareas de Cuadratura o mareas muertas



En las mareas de cuadratura la Luna y el Sol forman con la Tierra un ángulo recto; la atracción de la Luna es contrarrestada por la del Sol. La diferencia del nivel de las aguas en la pleamar y la bajamar es menos acentuado que en las mareas de sicigias. Las mareas de cuadratura se producen en Cuarto Menguante y Cuarto Creciente.

Mareas en Chile



El constante cambio del nivel de las aguas tiene efectos de gran importancia para la navegación, para los puertos y para la pesca. Un lugar de Chile donde se aprecia notablemente el efecto de las mareas es Puerto Montt y sus alrededores. En Angelmó, caleta de Puerto Montt, resulta pintoresco ver a los pescadores descargando sus mariscos unas veces en botes y otras veces en carretones. En algunas zonas de Chiloé las casas se construyen en pilotes (palafitos) lo que permite a sus habitantes durante la marea alta aprovechar el mar como vía de comunicación. También es frecuente ver a los recolectores aprovechar la marea baja para sacar cómodamente las algas y mariscos que quedan al descubierto en las costas. En algunas partes del mundo se aprovecha el desnivel de las aguas ocasionadas por las mareas para producir energía, la que se denomina "energía mareomotriz". Para los navegantes y deportistas del mar las mareas tienen gran importancia. En algunas desembocaduras de ríos las aguas corren hacia el mar en las mareas bajas, en cambio, en las mareas altas, las aguas del mar penetran hacia el interior. Estos casos son conocidos con el nombre de "rías" o "ríos de marea", siendo el más elocuente en Chile, el río Valdivia que cumple esta condición. Los veleristas y kayakistas de la zona de los canales chilenos deben considerar permanentemente las condiciones de mareas para organizar sus tiempos de viaje y fondeo. Igualmente los pescadores dependen de estos desniveles del agua para desarrollar sus faenas. Las mareas se perciben claramente en las costas donde hay puntos de referencia que permiten observar los desniveles del mar. Los efectos de las mareas, además de depender de las causas astronómicas, es decir, si son de sicigias o de cuadratura, tienen una fuerte relación con las características del relieve. Así, por ejemplo, las mareas son menos acentuadas en las bahías abiertas que en los fiordos o canales donde las aguas quedan confinadas por las laderas de los valles que los forman. Las mareas en Chile varían entre 1,5 y 13 metros.

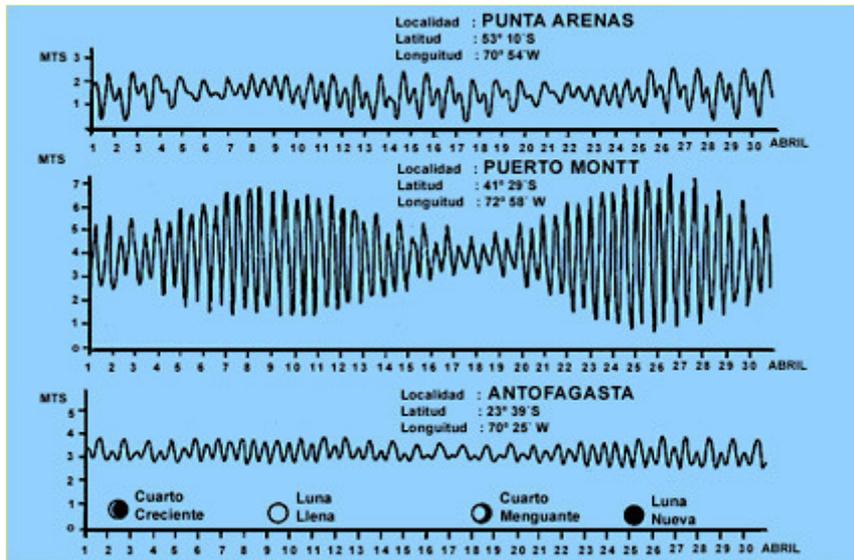


Gráfico que muestra las diferencias de amplitud de las mareas en las ciudades de Punta Arenas, Puerto Montt y Antofagasta.



Corriente en el canal de Chacao producida por las mareas.

BALSA SALVAVIDAS

Si nuestras navegaciones se desarrollan en el Delta, ríos interiores o zonas en las que es esperable una pronta ayuda o acceso rápido a la costa, pareciera no tener mucho sentido la utilización de balsas. Sin embargo si la navegación se desarrolla en aguas abiertas, tener una balsa salvavidas a bordo se hace indispensable.

Las balsas salvavidas juegan un papel de extrema importancia en el equipo de auxilio náutico, aunque lamentablemente no son comunes de ver en los barcos de placer que surcan nuestros ríos y aguas costeras, y que en muchos casos emprenden travesías en las que contar con una de ellas más que un lujo es una real necesidad.

La elección de una balsa está sujeta a una serie de condiciones que conviene conocer para dar con la más indicada para la propia embarcación.

La primera de ellas es que estén diseñadas bajo normas internacionales de construcción y cuenten con la homologación de la Prefectura Naval Argentina, que obliga a tenerlas en casos de navegaciones de altura y oceánicas.



CERTIFICACIÓN SOLAS

La certificación SOLAS (Safety Of Life at Sea) es una normativa de aplicación mundial, y se refiere a unos puntos concretos de fabricación y resistencia. Que una balsa tenga certificación SOLAS implica que está construida siguiendo parámetros muy estrictos, lo que otorga mucha confiabilidad ya que los requisitos para su otorgamiento son muy exigentes. Algunos puntos que deben cumplir la balsas para obtener ese certificado son: facilidad para el abordaje, suficientes elementos de seguridad para la supervivencia, doble cubierta, doble acceso, más espacio interior, pruebas de estabilidad, etc. Par aquellos que hacen navegación offshore o en zonas muy frías, no tienen que dudar en buscar aquellas balsas que tengan certificación SOLAS ya que ellas le darán más chances de poder salir airosos de la difícil situación de ser naufrago en esas condiciones.

Hay distintos modelos según el tipo de navegación para la cual está destinada la embarcación que la lleve. Podemos dividir tres grandes grupos, por un lado las balsas salvavidas costeras, las diseñadas para navegación deportiva de altura y por el último las offshore u oceánicas



Costeras:

Hay una amplia variedad dentro de este grupo que se diferencian en el equipamiento y capacidad. Generalmente disponen de una sola cámara inflable y no tiene una cubierta a modo de carpa que se infla en forma automática. Son balsas, que por estimarse que se realiza una

navegación cercana a la costa, no están preparadas para permanecer en ellas mucho tiempo. Están diseñadas para emergencias en aguas costeras, dentro de un límite de 20 millas marítimas o en rutas marítimas. Algunas costeras tiene una cubierta y disponen de ciertos elementos de seguridad que permiten estadías más largas. Son ligeras, y más económicas.

El equipamiento de una balsa costera generalmente está constituido por:

- Una capota naranja de cobertura total sobre la que se fijan las bandas reflectantes
- Un flotador de dos compartimentos de seguridad independientes superpuestos,
- Una escalera de acceso, una guirnalda interior y una exterior y cuatro bolsas de agua estabilizadoras
- El equipo reglamentario está compuesto por una ancla flotante y el material de señalización (cohetes y bengalas), remos desmontables, achicados etc. contenidos en un saco.

Balsas para Navegación Deportiva de Altura



Estas balsas Pensadas para la navegación deportiva de altura, también van destinadas a aquellos que practican la pesca en mar, el offshore o simplemente la navegación costera; están construidas conforme a la mayor parte de las reglamentaciones internacionales tales como RORC y US YRU.

Estas balsas tienen generalmente una capacidad para 4, 6, 8 o 10 personas. El equipamiento de una balsa costera generalmente está constituido por:

- dos flotadores superpuestos independientes
- un arco inflable
- una capota equipada con bandas reflectantes, un colector de agua de lluvia y unas bolsas de agua estabilizadoras.

- un fondo en composite espumado y aluminizado que retiene el calor corporal, aísla del frío y ofrece una protección eficaz contra la hipotermia.
- guardado en sus bolsas el equipo comprende material de señalización, comprimidos contra el mareo, ancla flotante etc,



Balsas Offshore

Estas balsas están diseñadas para resistir condiciones duras de tiempo en mar abierto, es por ello que además de tener más de un tubo estanco, pueden ser hasta tres, están pensadas para tener mucha estabilidad y ello se logra mediante un sistema de lastrado

consistente en bolsas que se llenan de agua y tienden a que la balsa no se de vuelta. Se ajustan a las normativas más exigentes redactadas por las autoridades marítimas. Estas normativas exigen una lista de equipo muy extensa, así como unos altos niveles de Standards de fabricación.

El equipo que lleva una balsa Offshore es bastante más completo que el de la costera ya que por el tipo de zona para la cual está preparada, los náufragos pueden pasar días hasta ser rescatados. El equipamiento de una balsa Offshore generalmente está constituido por:

- Un arco inflable y una capota color naranja equipada con bandas reflectantes de alta densidad que facilitan la localización nocturna, una señalización eléctrica alimentada por una pila activa al agua de mar, un sistema de recuperación del agua de la lluvia y de una apertura de vigilancia.
- 2 flotadores superpuestos independientes que configuran las bolsas de agua estabilizadoras, una escalera de acceso y una sangla de recuperación.
- Un fondo en composite espumado y aluminizado que retiene el calor corporal, aísla del frío y ofrece una protección eficaz contra la hipotermia.
- Un equipo completo (alimento, raciones de agua dulce, material de señalización, etc.) totalmente guardado en bolsas

Al momento de elegir una balsa, también hay que tener en cuenta que ésta debe poder albergar cómodamente a la totalidad de los tripulantes que normalmente transporta una embarcación. En este sentido, el uso deportivo marca como ideal las que tienen capacidad de 4 a 10 personas, aunque las hay también para más de 25. De todos modos, no es bueno contar con una cuya capacidad sea superior a la del barco, puesto que en caso de zozobra le faltará peso y perderá estabilidad, quedando peligrosamente expuesta a dar una vuelta de campana con fuerte oleaje.



Con respecto a la ubicación de la balsa, esta dependerá del espacio disponible en cada embarcación: lo importante es que todos los tripulantes sepan dónde está y que llegar a ella sea fácil. Si el barco tiene suficiente lugar en cubierta, lo ideal es colocarla allí dentro de un contenedor plástico porque estará protegida de la intemperie. Si la opción fuera en cambio estibarla en el interior de la embarcación, lo mejor será guardarla dentro de un bolso especial (tanto este bolso como el contenedor ya vienen de fábrica) por el ahorro de espacio.

Obviamente, si en la marina la balsa se guarda bajo candado, antes de salir a navegar hay que quitarlo: en caso de emergencia los nervios, el movimiento del barco o la oscuridad impedirán encontrar su llave, con el riesgo que esto significa.

Llegado el caso de tener que abandonar el barco y darle utilidad a la balsa, no habrá mayores inconvenientes para ponerla en funcionamiento puesto que presenta la ventaja de inflarse automáticamente en unos 20 segundos. Para ello emplea un sistema de gas comprimido (anhídrido carbónico o nitrógeno, que al ser malos conductores del calor otorgan cierta aislación térmica) que puede dispararse manualmente o por medio de una válvula hidrostática.

Consejos de Uso de la balsa

El funcionamiento de la balsa debe ser conocido por el patrón y resto de tripulantes.

No se debe esperar al último momento para botar la balsa salvavidas, pero tampoco debe abandonar el barco hasta estar seguro de que se está hundiendo irremediablemente.

En los manuales del RORC puede leerse: "lanzar la balsa el agua sólo cuando, estando en la bañera, el agua nos sobrepase las rodillas".

Por muy maltrecho que esté el barco, siempre será un habitáculo mejor para sobrevivir que la balsa salvavidas. El pánico es la circunstancia que generalmente provoca un abandono precipitado del barco.

Emitir llamadas de socorro indicando la situación donde nos encontramos.

Antes de ser arrojado el contenedor al agua por sotavento, atar el cabo de amarre a un punto del barco.

Tirar con fuerza del cabo de disparo (tiempo de inflado entre 20 y 40 segundos en función del tamaño).

Todo tripulante debe llevar chaleco, traje de agua, ropa de abrigo, botas, etc.

Una vez las personas en el interior de la balsa, cortar el cabo de amarre, alejarse del barco y echar el ancla flotante de capa.

Deje cerradas las entradas de la balsa (protéjase hasta de la más mínima corriente de aire); no obstante, airear brevemente ante la sospecha de pérdidas de dióxido de carbono (CO₂) o presencia de dolores de cabeza.

Agrúpese estrechamente en la balsa para aumentar el calor corporal

Evite posturas que produzcan entumecimiento.

Para mantener la buena circulación: realice movimientos normales, cambie la postura, tense y afloje los músculos

METEOROLOGÍA

LA ATMÓSFERA

Composición de la Atmósfera

Es una masa gaseosa que envuelve a la tierra y que por gravedad, se concentra en la superficie y gira con ella.

Está constituida por una mezcla de gases que se concentran principalmente en las capas inferiores, entre los que se encuentran el Nitrógeno, el CO₂ y el Oxígeno, además de otros gases trazas, tales como el argón, helio, neón y ozono. En las capas bajas se encuentran el vapor de agua e impurezas en forma de polvo.

Componente	Símbolo	Volumen % (aire seco)
Nitrógeno	N₂	78.08
Oxígeno	O₂	20.94
Vapor de agua	H₂O	4
Argón	Ar	0.93
Dióxido de carbono	CO₂	0.03
Neón	Ne	0.0018
Helio	He	0.0005
Ozono	O₃	0.00006
Hidrógeno	H	0.00005
Criptón	Kr	Trazas
Xenón	Xe	Trazas
Metano	Me	Trazas

En la atmósfera también encontramos el vapor de agua e impurezas en forma de polvo. El vapor de agua es de gran importancia para la formación de nubes, pero también juega un papel fundamental en las variaciones de temperatura de un lugar a otro.

El polvo suspendido en la atmósfera favorece los procesos de condensación del vapor de agua antes que se transforme en gotas y luego en lluvia.

Estructura Vertical de la Atmósfera

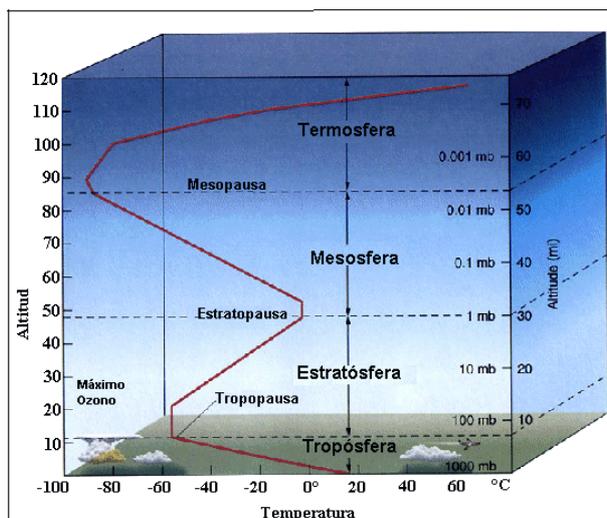


Figura 1: Estructura vertical de la atmósfera.

La atmósfera se puede dividir en diferentes capas a medida en función al comportamiento de la temperatura con la altura. Las clasificaciones son:

- ❖ **Tropósfera:** Es la capa que se extiende desde la superficie terrestre hasta los 18 Km de altura en el ecuador, hasta los 13 Km en latitudes medias y a 8 Km sobre los polos. Es la capa donde se forman las nubes y procesos atmosféricos (Frentes, nubes, etc.). La temperatura del aire disminuye con la altura.

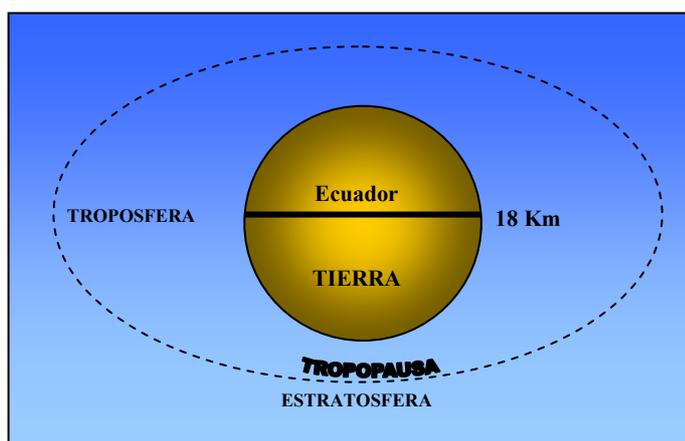


Figura 2: En la atmósfera, la región donde tienen lugar los principales fenómenos meteorológicos se llama troposfera. Su altitud es de: 7-8 Km en los polos, 12-13 Km en latitudes medias y 17-18 Km en el ecuador.

- ❖ **Estratósfera:** Se extiende aproximadamente hasta los 50 Km de altura. La temperatura comienza a aumentar con la altura, fenómeno que se le atribuye a la presencia del ozono (oxígeno cuya molécula está compuesta de tres átomos). La concentración de este gas es máxima entre los 20 y 25 Km de altitud. Tanto la formación como la destrucción del ozono, se hace por reacciones fotoquímicas. La gran absorción de

rayos ultravioletas que tiene lugar, explica la elevación considerable de la temperatura en estas capas.

- ❖ **Mesósfera:** Es una capa en que la temperatura vuelve a disminuir con la altura, y se extiende hasta los 80Km, altitud a la que se observa un nuevo cambio en la forma de variar la temperatura con la altura. La densidad del aire en la mesosfera es mínima, pues allí la presión varía entre 1 mb y 0.01 mb. A pesar de su extensión, esta capa contiene solamente alrededor del 1% de la masa total de la atmósfera.
- ❖ **Termósfera o Ionósfera:** En una capa en que la temperatura aumenta nuevamente con la altura. La influencia de partículas electrizadas juega un papel predominante, dando lugar a la presencia de capas ionizadas (capas de Heaviside), que tienen la propiedad de reflejar las ondas radio-eléctricas. Gracias a este fenómeno, ciertas estaciones emisoras pueden ser recibidas en lugares donde, por causa de la curvatura de la Tierra, no serían directamente perceptibles.
- ❖ **Exósfera:** Por encima de los 800 Km se alcanza la exosfera, que constituye la zona de transición entre nuestra atmósfera y el espacio interplanetario. En esta zona se encuentra el cinturón de radiación que descubrió Van Allen, cuya importancia es evidente en el estudio de los viajes por el espacio cósmico.

Importancia de la atmósfera para la vida en el Planeta

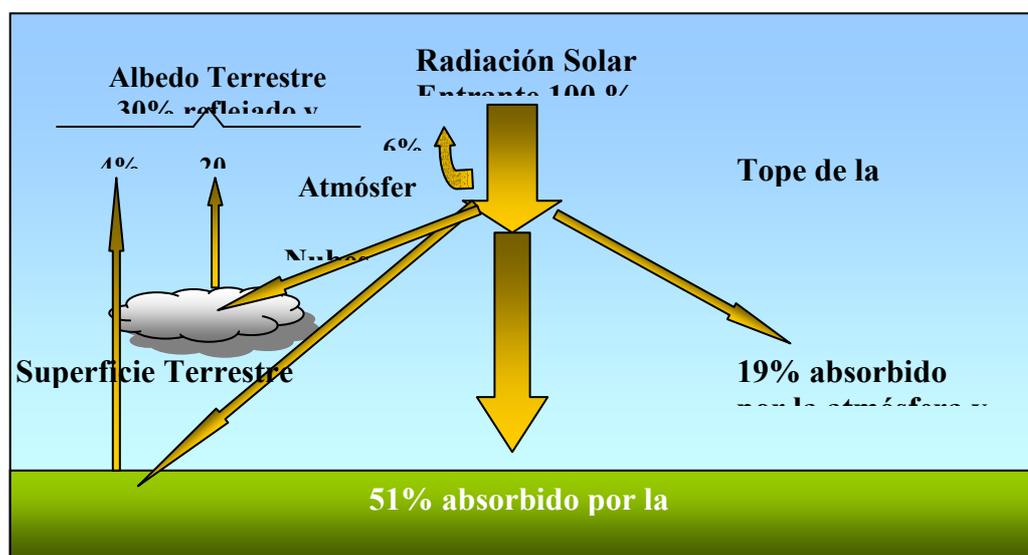


Figura 3: Balance radiativo de la atmósfera.

Es de vital importancia porque:

- ❖ Regula la distribución de calor en la superficie terrestre
- ❖ Durante el día, protege a la tierra de la fuerte radiación solar y filtra radiaciones nocivas
- ❖ Si no existiera la atmósfera, la temperatura de la tierra aumentaría en 100°C por el día y -150°C en la noche.
- ❖ Impide que se escape al espacio el calor emitido por el sol.

Características Físicas de la Atmósfera

La atmósfera se determina por tres características físicas:

- ❖ **Presión:** Se define como la fuerza (o peso) que, en un determinado lugar y por unidad de superficie, ejerce la columna de aire que está encima de él. Como el aire es atraído hacia el suelo por gravedad, los objetos soportan una presión que se ejerce en todas direcciones.

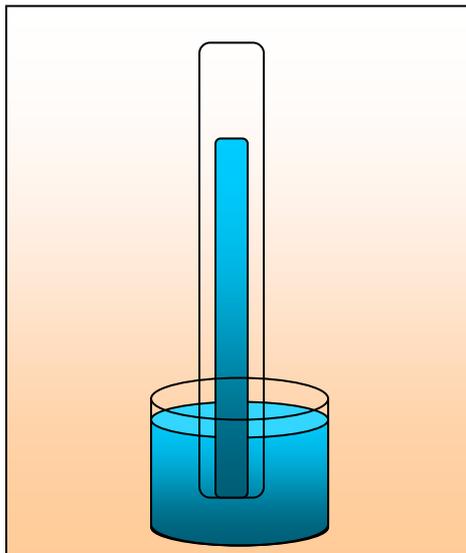


Figura 4: La experiencia de Torricelli, en la cual tuvo su origen el barómetro.

Fue Torricelli, físico italiano del siglo XVII, quien hizo la primera demostración de la fuerza de presión del aire, al llenar de mercurio un tubo de vidrio y colocarle invertido sobre un vaso lleno del mismo líquido. El mercurio baja en el tubo hasta cierto nivel. Como no hay aire en la parte superior del tubo, puede decirse que el peso de la columna de mercurio, situada por encima del nivel de la cubera, es equilibrado por la presión atmosférica. El tubo de Torricelli, no es otra cosa que un barómetro de mercurio. Toda variación en la altura de la columna de mercurio, corresponde a una variación de la presión atmosférica, llamada también por algunos presión barométrica.

- ❖ **Temperatura:** Corresponde a la mayor o menor cantidad de calor que se transfiere a la atmósfera. La temperatura puede variar por la latitud, altitud y cercanía del mar.

La temperatura del aire aumenta durante el día. El suelo absorbe una parte de la radiación solar y su temperatura sube; el aire, por contacto con el suelo caliente, se calienta hasta cierta altura por la acción combinada de la conducción y las corrientes de convección. Durante la noche, el suelo, que radia por sí mismo, pierde en parte el calor recibido, enfriándose; y la temperatura del aire, tras haber llegado a un cierto valor, disminuye de nuevo.

La temperatura muestra una variación diaria, con un máximo en el curso de la tarde, entre las 14 y 16 horas, y un mínimo poco después de la salida del sol.

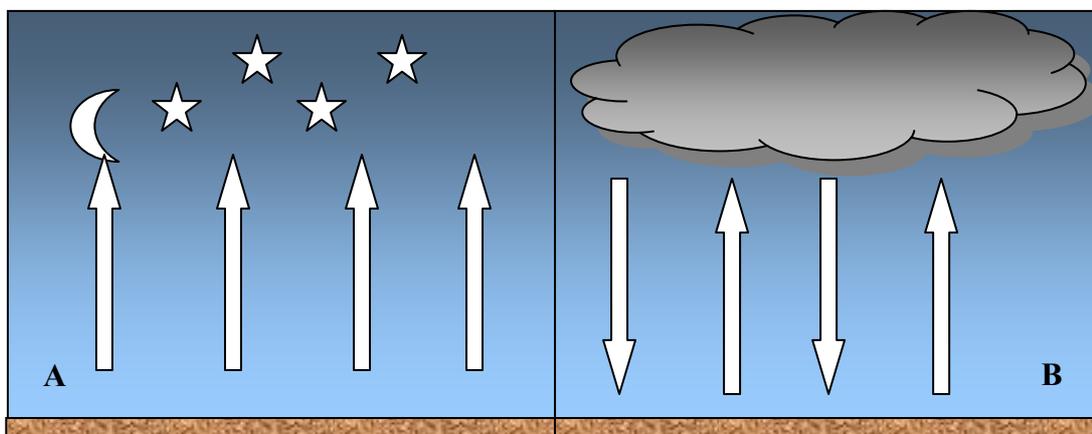


Figura 3A: Cuando el cielo está despejado, la intensa radiación del suelo hace bajar notablemente la temperatura (las flechas indican el flujo del calor). **Figura 3B:** Con cielo cubierto, la pérdida de calor por radiación del suelo es, en parte, devuelta hacia él por la nubosidad (efecto invernadero).

- ❖ **Humedad o vapor de agua:** El vapor de agua procede del agua existente en la tierra y en los mares, por medio de un constante estado de transformación denominado Ciclo Hidrológico.

La presencia de agua en la atmósfera en forma de nubes, niebla, precipitaciones, condiciona el estado del tiempo. Se entiende por humedad la cantidad de vapor de agua contenida en una determinada porción de atmósfera. Puede expresarse directamente mediante el número de gramos de vapor contenidos en un metro cúbico de aire ambiente (humedad absoluta), o en un kilogramo de aire (humedad específica), o bien mediante la relación entre la cantidad contenida y la cantidad máxima de vapor que podría contener un determinado volumen de aire (humedad relativa).

La humedad relativa es la relación, expresada en tantos por ciento, entre la cantidad de vapor de agua contenida en un determinado volumen de aire y la máxima cantidad que podría contener a la misma temperatura. Una humedad relativa del 60% significa que el aire contiene el 60% de vapor que podría contener si el aire estuviese saturado. La humedad relativa es la única que puede medirse mediante la lectura de las indicaciones del instrumento llamado higrómetro.

ESCALA DE BEAFORT

Grado	Denominación	Símbolo	Velocidad		Descripción	Aspecto
			nudos	Km/h		
0	Calma		< 1	< 2	Mar como un espejo.	
1	Ventolina		1-3	2-6	Rizos como escamas de pescado, pero sin espuma.	
2	Flojito (Brisa muy débil)	—	4-6	7-11	Pequeñas olas, crestas de apariencia vitrea, sin romperse.	
3	Flojo (Brisa débil)	└	7-10	12-19	Pequeñas olas, crestas rompientes, espuma de aspecto vitreo aislados vellones de espuma..	
4	Bonacible (Brisa moderada)	└└	11-16	20-30	Olas un poco largas. Numerosos borreguillos.	
5	Fresquito (Brisa fresca)	└└└	17-21	31-39	Olas moderadas y alargadas. Gran abundancia de borreguillos y eventualmente algunos rociones.	

6	Fresco (Brisa fuerte)		22- 27	40- 50	Comienza la formación de olas grandes. Las crestas de espuma blanca se ven por doquier. Aumentan los rociones y la navegación es peligrosa para embarcaciones menores.	
7	Frescachón (Viento fuerte)		28- 33	51- 61	La espuma es arrastrada en dirección del viento. La mar es gruesa.	
8	Temporal (Viento duro)		34- 40	62- 74	Olas altas con rompientes. La espuma es arrastrada en nubes blancas.	
9	Temporal Fuerte (Muy duro)		41- 47	75- 87	Olas muy gruesas. La espuma es arrastrada en capas espesas. La mar empieza a rugir. Los rociones dificultan la visibilidad.	
10	Temporal Duro (Temporal)		48- 55	88- 102	Olas muy gruesas con crestas empenachadas. La superficie de la mar parece blanca. Visibilidad reducida. La mar ruge.	
11	Temporal Muy Duro (Borrasca)		56- 63	103- 117	Olas excepcionalmente grandes (los buques de mediano tonelaje se pierden de	

					vista). Mar completamente blanca. Visibilidad muy reducida.	
12	Temporal Huracanado (Huracán)		64-71 >	118-132 >	El aire está lleno de espuma y de rociones. La visibilidad es casi nula.	

CIRCULACION GENERAL DE LA ATMOSFERA.

Para comprender los esquemas que explican la circulación general de la atmósfera, es necesario comenzar por el principio de conservación de energía que debe existir entre la Tierra y el espacio, en términos que la energía recibida desde el Sol y el espacio debe ser igual a la que emerge desde la Tierra y la atmósfera. Si este flujo energético no es compensado, el sistema Tierra-atmósfera estará cada vez más cálido o más frío, impidiendo la vida terrestre.

También debe haber una compensación, dentro de la misma Tierra, entre las latitudes ecuatoriales y las polares. En las zonas ecuatoriales, la energía que se recibe es mucho mayor que la que sale, mientras que en los polos se pierde mucha más energía que la que se recibe. Si no existieran mecanismos de transporte de calor desde el ecuador hacia los polos, las zonas ecuatoriales estarían cada vez más calientes y las zonas polares cada vez más frías. Estos mecanismos de transporte están constituidos fundamentalmente por los vientos originados por la circulación atmosférica y por las corrientes marinas.

La circulación general de la atmósfera, simplemente es el movimiento promedio de los vientos en el mundo. De acuerdo a un esquema teórico de circulación atmosférica, en la zona ecuatorial, donde se recibe la mayor cantidad de radiación y se producen los máximos calentamientos, se generan corrientes ascendentes que elevan el aire calentado menos denso que está en contacto con la superficie. Esta pérdida de masa de aire en superficie es compensado por aire que converge dentro de toda la zona intertropical, hacia la zona ecuatorial, a través de vientos que presentan una desviación hacia el oeste debido a la rotación terrestre, dándose origen así a los **Vientos alisios**. La zona entre los trópicos hacia donde convergen los vientos alisios es conocida como **Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)**.

En la superficie donde se originan corrientes ascendentes, se forman zonas de baja presión atmosférica, que caracterizan toda la franja ecuatorial o la ZCIT, generándose así un cinturón de centros de baja presión ecuatorial, pero debido a la desigual distribución de océanos y continentes en estas latitudes, los centros de baja presión más amplios, intensos y persistentes, se localizan en tres regiones: la cuenca amazónica de América del sur, el entorno de Indonesia y la región africana del Congo.

Una característica de las corrientes ascendentes, es la de facilitar la condensación del vapor de agua atmosférico, formando así nubosidad de gran desarrollo vertical o cumuliforme que origina intensas precipitaciones, definiendo otra característica a la ZCIT.

En los niveles altos de la zona de ascenso, se produce una acumulación de aire que es disuelta por corrientes en altura que divergen en dirección a ambos polos. Este aire se va enfriando a mayor latitud y en torno a la latitud 30° de ambos hemisferios, su densidad ha aumentado lo suficiente para hacer descender la masa de aire hacia la superficie. El aire descendente se caracteriza por ser seco y el descenso se realiza lentamente lo que produce un aumento de la temperatura a medida que se comprime contra la superficie, dando origen al fenómeno de **Subsidencia**. Cerca de la superficie, especialmente en sectores oceánicos, se encuentra con una capa de aire más fría y húmeda, caracterizada por el agua oceánica, generándose una capa con **Inversión térmica**, en que la temperatura aumenta con la altura. Esta capa limita el tope de la nubosidad que se forma sobre el océano y tiene la particularidad de ser muy estable, lo que significa que en ella no se producen movimientos verticales. La capa de aire bajo la capa de inversión térmica, caracterizada por alta humedad y temperaturas notablemente inferiores a las capas superiores, se conoce como **Capa de mezcla**. Sobre ella, en la capa de inversión, no son posibles los procesos de mezcla entre el aire seco y cálido posado sobre la capa de inversión y el aire húmedo y más frío situado bajo ella, y estas diferencias se mantienen.

El aire que desciende cerca de los 30° de latitud, genera a través de ese paralelo, un cinturón de centros de alta presión o **Anticiclones subtropicales**, que se localizan preferentemente sobre los océanos. Uno de éstos es el **Anticiclón del Pacífico sur**, que se localiza geográficamente sobre el océano, entre las latitudes 20° y 35° en invierno y entre los 20° y 40° en verano. Es uno de los principales factores responsables de las características semiáridas y desérticas de la parte norte del país y del predominio de tiempo con cielos claros y escasas precipitaciones de la zona central. Otra característica de estos anticiclones en el hemisferio sur, es el sentido inverso en que los vientos giran en torno a él, es decir rotando en sentido contrario a los punteros de un reloj.

En superficie, parte del aire que desciende, se desplaza hacia el norte, cerrando una celda de circulación con la zona ecuatorial conocida como **Celda de Hadley**. Otra parte de la corriente descendente, se desplaza superficialmente en dirección a los polos.

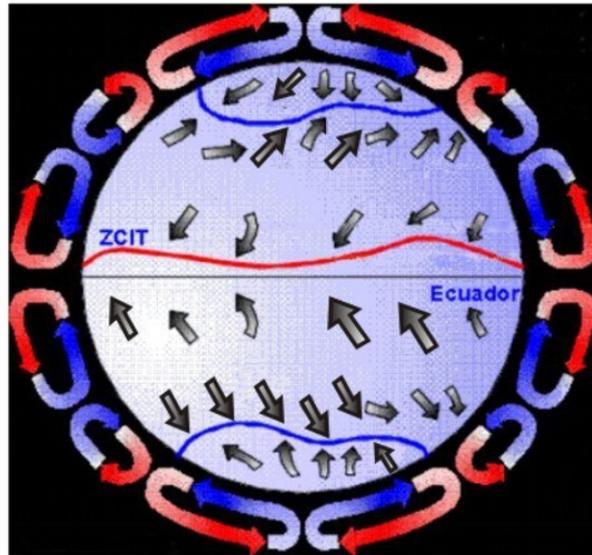
En los polos, se genera también un sistema de circulación movido por procesos contrarios al descrito anteriormente. Las bajas temperaturas producidas por la escasa y a veces nula cantidad de radiación solar recibida, hace que el aire sea seco y denso y descienda desde los niveles superiores, dando origen a un centro de alta presión o **Alta polar**. En superficie y desde el centro de esta alta, el aire diverge en todas direcciones hacia latitudes menores a medida que aumenta ligeramente su temperatura. En la latitud 60°, se encuentra con las corrientes de aire subtropical que descienden por el anticiclón y se desplazan desde los 30° hacia el sur. Aquí se produce en superficie otro tipo de convergencia, donde confluyen masas de aire frío provenientes de la región subpolar y subantártica, con masas de aire subtropical marítimo y por lo tanto mucho más húmedo y cálido que el anterior.

Aquí también se producen corrientes ascendentes, forzadas dinámicamente por las diferencias termodinámicas (temperatura, humedad, densidad) entre las masas de aire que se encuentran, formándose otro cinturón de centros de baja presión, que no son estacionarios a diferencia de los sistemas anteriores, sino que se desplazan de oeste a este circunvalando todo el hemisferio. Por ser más profundos y dinámicos que las bajas presiones ecuatoriales, reciben el nombre de **Ciclones**. Habitualmente se les asocian condiciones meteorológicas de abundante nubosidad y precipitaciones. La localización de estos ciclones subpolares, marca la ubicación más meridional de la línea que separa las masas de aire frío formadas en altas latitudes y las masas de aire subtropical, línea conocida con el nombre genérico de **Frente polar** y que da origen a la mayoría de los **sistemas frontales**. En el hemisferio sur, tanto en torno a los centros de baja presión como a los ciclones propiamente tales, los vientos giran en sentido directo, el mismo de los punteros de un reloj.

Parte del aire que asciende sobre los 60° de latitud, después de enfriarse con la altura, diverge hacia el polo, cerrando la **Celda polar** con la corriente que desciende sobre el polo.

Entre las latitudes 30° y 60°, se genera otra celda de circulación, forzada por el descenso de aire que ocurre en los 30°, el ascenso de los 60° y los vientos superficiales existentes en esta franja, que, por efecto de la rotación terrestre, toman una dirección predominante del noroeste y oeste en el hemisferio sur, dando origen a la **Zona de los vientos del oeste**, como se conoce a la zona comprendida entre las latitudes 40° y 65° aproximadamente y que circunda todo el hemisferio. Esta celda de latitudes medias, se conoce como **Celda de Ferrel**.

CIRCULACIÓN GENERAL DE LA ATMÓSFERA



Esquema teórico de la Circulación Atmosférica dentro de la Tropósfera. La desigualdad de las superficies (Océanos, Continentes y Cordilleras), alteran fuertemente este esquema.

SISTEMAS FRONTALES

Sobre distintas zonas de la superficie de la Tierra, la atmósfera adquiere ciertas características termodinámicas (básicamente de temperatura y contenido de humedad) correspondientes a la superficie sobre la cual permanece posada un tiempo suficiente. Estas características pueden llegar a ser claramente distintas a las de otro sector atmosférico contiguo que no estuvo posado sobre la misma superficie.

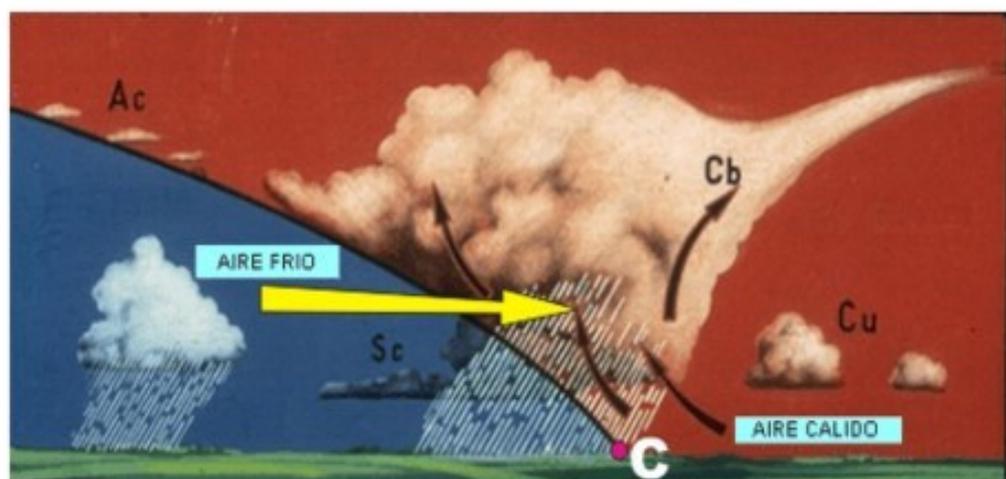
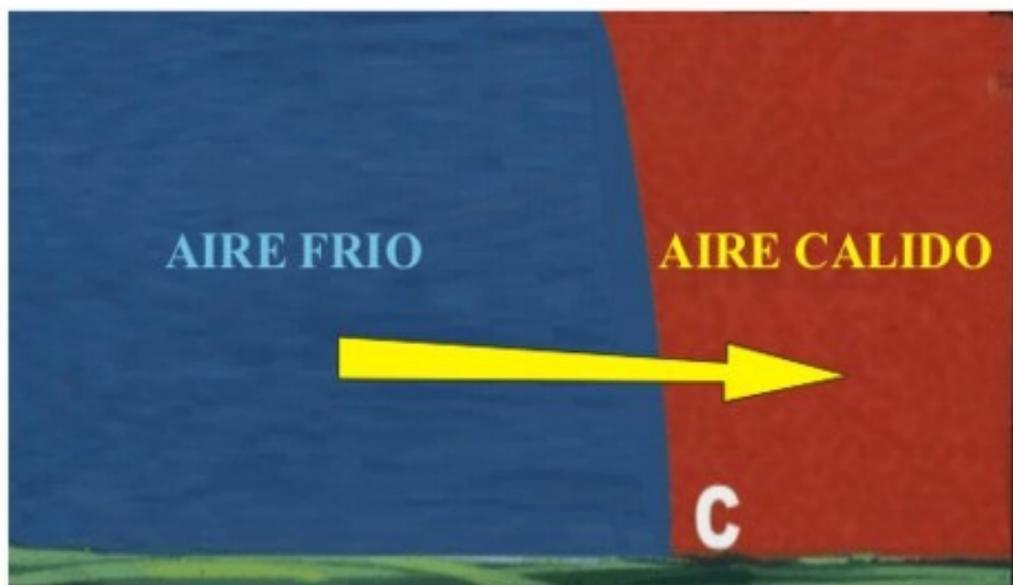
Se forman así las Masas de aire, amplios sectores de la atmósfera de dimensiones de algunos miles de kilómetros, de características físicas propias y que se desplazan a velocidades que dependen en gran parte de su densidad. Las superficies de la Tierra que son principales generadoras de Masas de Aire, son los continentes y los océanos, que dan origen a masas de aire más secas y más húmedas respectivamente. El continente antártico es una importante zona generadora de masas de aire polar, muy frío y seco y por lo tanto muy diferente del aire de masas formadas en los océanos tropicales, por ejemplo.

La superficie de contacto entre dos masas de aire de distintas características termodinámicas (temperatura, humedad y densidad) que se encuentran corresponde a un Sistema Frontal, tal que esas discontinuidades se manifiestan en abundante nubosidad y muchas veces también en precipitaciones de distintas características.

Las dos masas que se encuentran, avanzan en una dirección determinada pero normalmente con distinta velocidad, de modo que una masa tiende a desplazar a la otra, metiéndose por debajo o por encima de la masa que avanza por delante. Como una masa más cálida es siempre más liviana que una masa fría, al efecto de desplazamiento que se ejerce entre ambas masas, se superpone el efecto de elevamiento de la masa cálida sobre la masa fría, determinándose una estructura vertical muy particular para estos dos principales tipos de frentes.

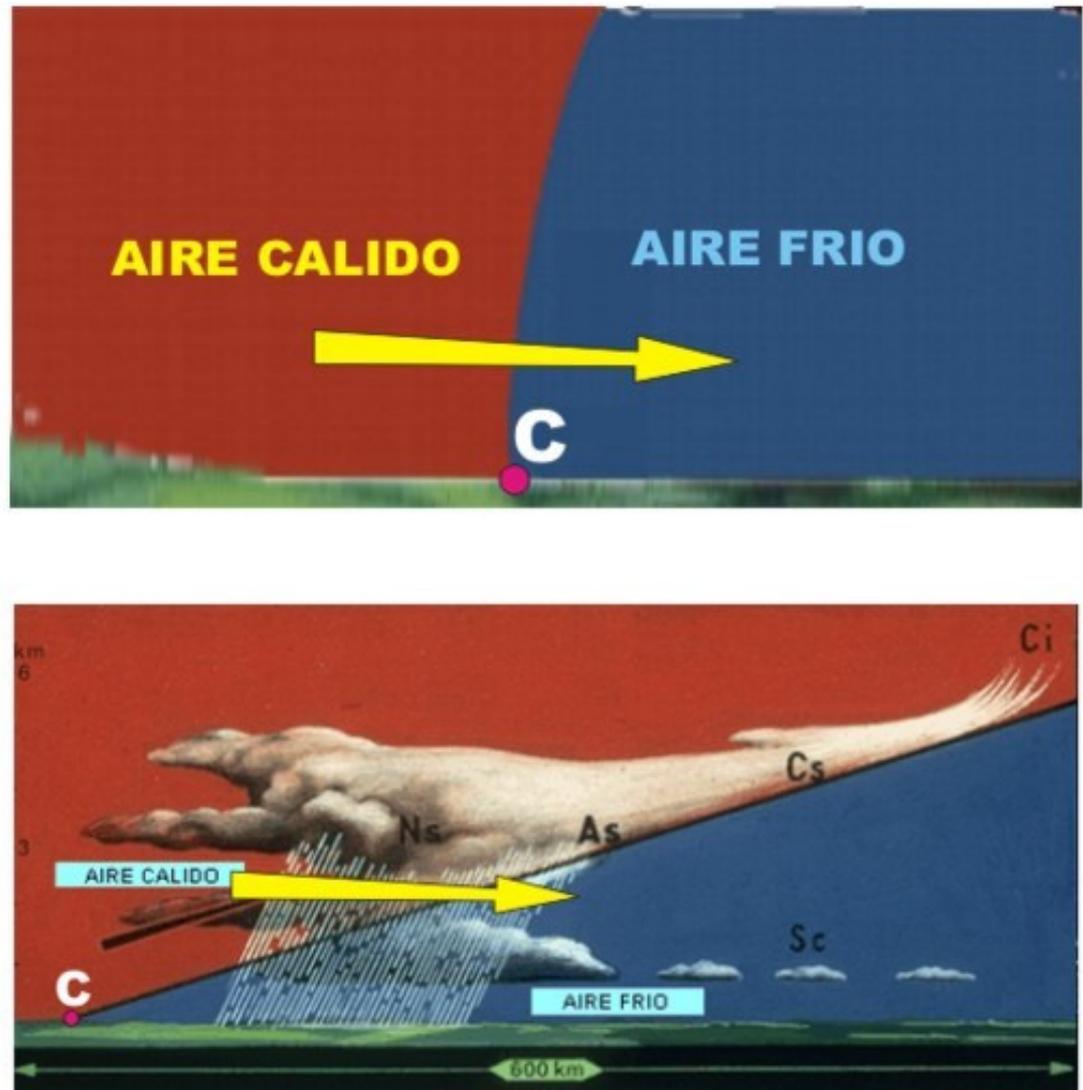
Cuando una masa fría avanza desplazando a una masa más cálida, se habla de un **Frente frío**, en este caso la masa fría se mete por debajo de la masa cálida, elevándola. Este proceso se grafica en la Figura 1, que representa la forma básica de generación de un frente frío en un plano vertical.

Fig. 1 Formación de un FRENTE FRIO



Cuando la masa cálida es la que desplaza a la masa fría, se trata de un **Frente cálido** y en este caso el aire cálido se remonta sobre la masa de aire frío. Esto se representa en la Figura 2, en un plano vertical.

Fig.2 Formación de un FRENTE CALIDO



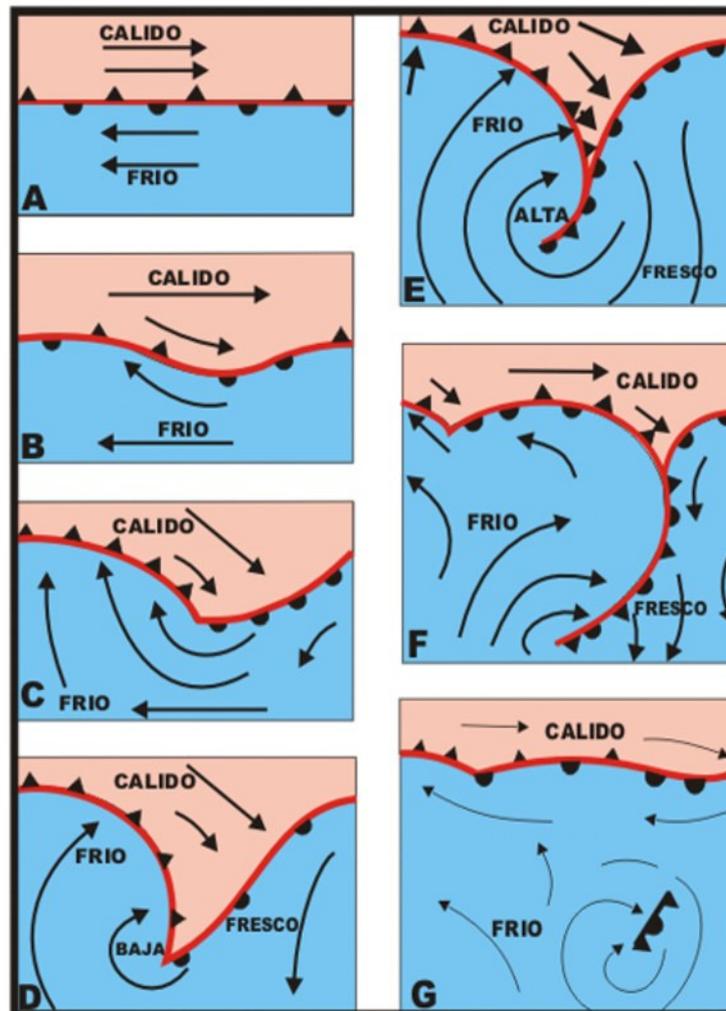
El punto C, de contacto entre la superficie frontal y la superficie del suelo, se va retrasando en relación a la dirección de avance de las masas de aire, haciendo que la pendiente de un frente frío vaya aumentando con el tiempo. En el caso de un frente cálido, esta pendiente va decreciendo.

En un plano horizontal, que corresponde a la forma en que normalmente se presentan los mapas meteorológicos en los medios de difusión, la formación de los frentes comienza en ondulaciones que se forman en la línea que separa dos masas de aire de distintas características. Estas ondulaciones se van pronunciando hasta definir zonas donde la masa de aire frío desplaza al aire cálido, formando los Frentes fríos y otras zonas donde es la masa más cálida la que desplaza a la masa más fría, dando origen a un Frente cálido. El Frente frío es representado por una línea curva con triángulos que apuntan en la dirección de desplazamiento de la masa de aire frío o de ese

frente. El Frente cálido es representado por una línea con semicircunferencias que también apuntan en la dirección de desplazamiento del sistema. Este proceso se representa en la secuencia que se muestra en la Figura 3.

FIG 3

EVOLUCION DE UN SISTEMA FRONTAL



Nacimiento, madurez y desaparición de un sistema frontal, esquematizado con la simbología de una carta de superficie. A, encuentro del aire frío y cálido en la superficie frontal; B-C-D, etapa de onda; E-F, madurez, G, desaparición.

En la zona más pronunciada de la ondulación, se forman centros de Baja presión atmosférica (B). Además, en esta zona, la masa de aire frío que va detrás del frente frío puede alcanzar a la masa de aire frío que va delante del frente cálido. Estas dos masas frías pueden tener características suficientemente diferentes para dar origen a otro tipo de frente, denominado **Frente Ocluido**. Normalmente la masa fría trasera es más fría que la que va delante del frente cálido, por lo que este Frente ocluido presenta características similares a las de un frente frío común. En este caso, el frente cálido es elevado desde la superficie por el avance de la masa más fría, dando origen a un **Frente cálido en altura**. En un plano vertical, esta situación se muestra en la Figura 4.-

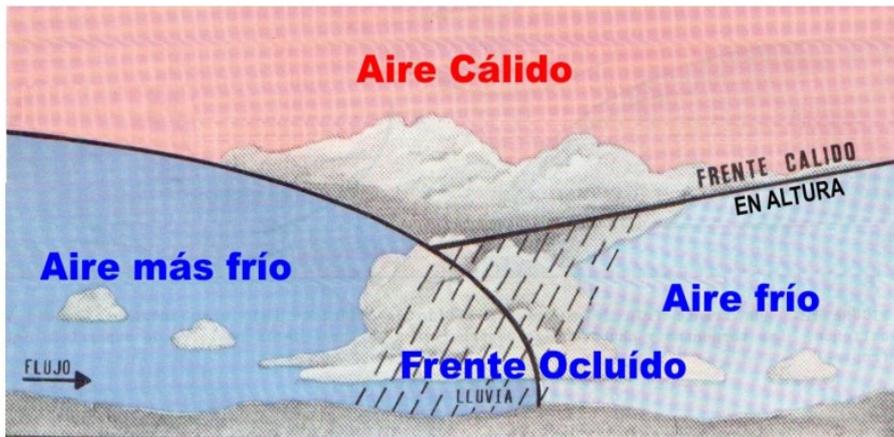


Fig. 4 Esquema en un plano vertical de un Frente ocluido con un Frente Cálido en altura.

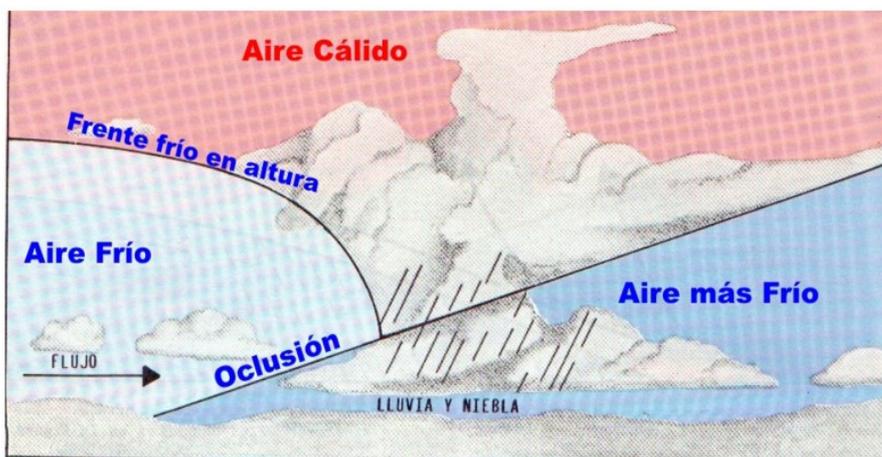
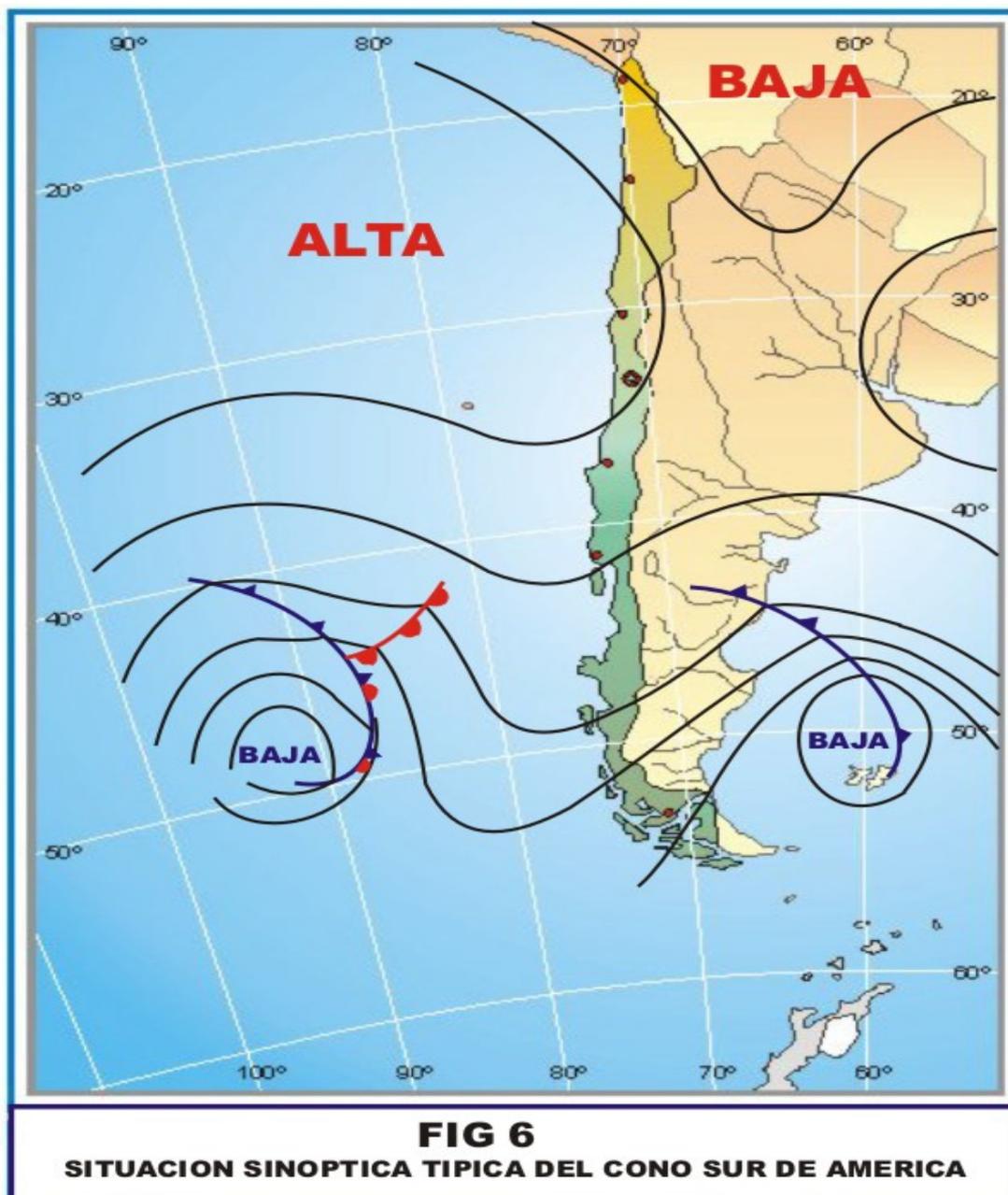


Fig. 5 Representación de una oclusión con un Frente frío en altura en un plano vertical.

Cuando se da el caso menos frecuente, que en una oclusión, la masa fría que va delante del frente cálido es más fría que la que sigue al frente frío, el Frente frío es el que es elevado desde la superficie, dando origen a un **Frente frío en altura**. Esta situación se representa en la Figura 5 en un plano vertical.

En un mapa meteorológico de superficie, el Frente ocluido es representado por una línea con una combinación de los símbolos correspondientes al frente frío y al cálido, es decir intercalándose los triángulos con las semicircunferencias, como se muestra en la Figura 6. Generalmente el centro de baja presión asociado se localiza muy cerca del sector del frente ocluido ubicado en latitudes mayores.



El efecto de los sistemas frontales sobre distintas regiones es un importante factor que actualmente es considerado en los estudios climatológicos, debido a las estrechas relaciones que presenta con las características del relieve, con otros factores climáticos y porque ayuda al entendimiento de las principales características climáticas de cada región. La definición de las zonas afectadas por sistemas frontales en Chile y la localización de las trayectorias típicas de éstos, han sido objeto de discusión como consecuencia directa de los diversos criterios adoptados para su reconocimiento.

La trayectoria media de los frentes, varía en latitud a lo largo del año. En invierno abarca el área entre los 30° y 45° de latitud y ocasionalmente, estas perturbaciones frontales alcanzan el sector del norte chico del país. Durante el verano, el anticiclón del Pacífico, al desplazarse más hacia el sur, impide que las perturbaciones alcancen la región central al norte de los 38° S, manteniendo en esta región una estación seca prolongada de entre 4 y 8 meses. La actividad frontal es concentrada principalmente cubriendo la franja entre los 40° y 55° S.

APROXIMACION DE UN SISTEMA FRONTAL.-

Cuando un sistema frontal se aproxima a un lugar determinado, los elementos meteorológicos comienzan a mostrar un comportamiento típico y muy coordinado y que define características propias para ese sistema y para cada región. El viento en superficie adquiere una dirección noroeste y norte, la presión atmosférica comienza a decrecer como señal de la aproximación de una zona de menores presiones, que puede ser una vaguada o un centro de baja presión. La cantidad de nubosidad aumenta a medida que su altura disminuye y se condensa. Si la condensación es alta, hasta la saturación, se producen precipitaciones que pueden ser prolongadas y continuas. Si el frente es frío, el aumento de la nubosidad es más rápido y usualmente las lluvias son de menor duración y de intensidades variables. Cuando el frente es cálido, las precipitaciones son más ligeras y pueden ser más perdurables.

Una vez que el frente ha pasado, el comportamiento de las variables meteorológicas se revierte: el viento adquiere una componente del oeste y luego del suroeste. La presión comienza a aumentar y la nubosidad a disminuir. Si el frente es frío, los cambios son más marcados y la temperatura disminuye a medida que la masa de aire frío, que puede ser un alta migratoria, comienza a invadir la zona.

LA VAGUADA COSTERA

Se denomina "Vaguada" a la elongación de un centro de bajas presiones hacia zonas donde la presión es mayor en la forma de una punta o aleta. Específicamente, la Vaguada Costera es una prolongación del centro de baja presión subtropical de la Amazonia, que típicamente se forma sobre la costa, frente a la Tercera o Cuarta Región y que se desplaza hacia el sur, pudiendo llegar a veces hasta la latitud de Concepción. Afecta solamente a los niveles bajos de la atmósfera, por lo que sólo produce nubosidad baja y nieblas y no se asocia a sistemas frontales.

Aunque todavía no se ha definido bien el origen de la Vaguada Costera, se ha podido determinar que las más intensas se forman después que una masa de aire frío con caracteres de anticiclón migratorio proveniente del Pacífico y posterior a un sistema frontal frío, invade la zona central de Argentina. En la zona central de Chile, especialmente entre los 3 y 7 km de altura, se produce un fuerte calentamiento por aire que se desplaza desde el norte. En superficie, a la altura de Copiapó, comienza a generarse un área de bajas presiones junto a la costa, que desplaza el borde del anticiclón del Pacífico hacia el Oeste. Este descenso de la presión lo produce el efecto térmico y puede ser tan intenso para producir la formación de un pequeño centro de baja presión dentro de la vaguada.

En el sector sur de la Vaguada Costera, los vientos circulan desde el noreste y este, produciendo desplazamiento de aire cálido y seco desde la precordillera argentina, aire que al descender la ladera a barlovento de los Andes, se comprime contra la superficie aumentando su temperatura y haciendo descender la capa de inversión térmica. Al llegar a la costa estos vientos disipan la nubosidad baja o la desplazan mar adentro. Esta situación produce cielos despejados y sequedad del aire y permite que la radiación solar produzca elevadas temperaturas superficiales en el interior.

En la parte norte de esta Baja Costera o Térmica, los vientos en los niveles inferiores circulan desde el oeste hacia el este haciendo que la capa nubosa sobre el mar se desplace hacia el interior, respondiendo a un proceso denominado "Advección". Este proceso hace aumentar notablemente la humedad y disminuir la temperatura en la zona invadida por el aire costero. Si la advección es intensa (respondiendo a vientos intensos del oeste entre superficie y unos 1.000 metros de altura) la nubosidad costera puede ingresar a través de los valles hasta la precordillera de Los Andes.

Los registros meteorológicos de superficie, inicialmente revelan una fuerte caída de la presión generalmente entre el área de Copiapó y Santiago, vientos ligeros de componente Este en superficie, cielos despejados y un aumento de la temperatura, con máximas que aumentan progresivamente asociado a una localización de la inversión térmica muy cercana al suelo. Estas características definen condiciones muy desfavorables para la dispersión de contaminantes en el área de Santiago, por quedar prácticamente atrapados contra la superficie.

Este episodio termina después de uno o dos días, cuando la vaguada costera sigue evolucionando hacia el sur, ubicando su parte norte inmediatamente al norte de Santiago. Se observa un fuerte descenso de la presión en la Región Metropolitana y un aumento del viento, que son los indicativos del comienzo de la advección de aire húmedo hacia el interior. Comienzan a dominar vientos de componente Oeste que desplazan la nubosidad baja desde la costa al interior del territorio, aumenta la humedad atmosférica, se producen nieblas matinales y disminuye la temperatura, se eleva la base de la inversión térmica y se engruesa la capa de mezcla por encima de su promedio, lo que produce un mejoramiento notable en la ventilación.

La configuración de vaguada costera, se presenta todo el año pero con mayor importancia en otoño e invierno, debido a su asociación con la contaminación atmosférica y por lo tanto es fundamental para pronosticar eventos de contaminación desde el punto de vista meteorológico.

PIRANÓMETRO RADIACIÓN SOLAR GLOBAL

Instrumento que mide la radiación solar (radiación global) recibida desde todo el hemisferio celeste sobre una superficie horizontal terrestre.

El principio de funcionamiento de este instrumento es a través de termocuplas, las cuales al calentarse producto de la radiación del sol, emiten una pequeña f.e.m. (tensión o milivoltaje) pudiendo ser medidas por algún otro instrumento (integrador o datalogger).

Para obtener la potencia en watt/m², se multiplica la tensión entregada por el piranómetro por una constante del instrumento.



Piranómetro Radiación Solar Global

PIRANÓMETRO RADIACIÓN SOLAR REFLEJADA

Instrumento que mide la radiación solar reflejada por la superficie terrestre, tiene el mismo principio de funcionamiento del piranómetro de radiación solar global.



Piranómetro Radiación Solar Reflejada

PIRANÓMETRO RADIACIÓN SOLAR DIFUSA

Instrumento que mide la radiación que llega a la tierra de manera indirecta, su principio de funcionamiento es idéntico al piranómetro de radiación solar global.



Piranómetro Radiación Solar Difusa

PIRHELIÓMETRO ÁNGSTROM

Este instrumento se utiliza para la medición de la radiación solar directa expresada en unidades de Watt/m^2 , siendo necesario que esté constantemente orientado hacia el sol.

Para su funcionamiento debe estar conectado a una unidad de control auxiliar para poder determinar mediante cálculo la potencia que es recibida desde el sol.

Su importancia radica en que mediante este instrumento es posible realizar la calibración de otros instrumentos de radiación solar, tales como, los piranómetros PSP.



Pirheliómetro Ångstrom

RADIÓMETRO U.V.

Instrumento que se utiliza para medir la radiación ultravioleta recibida desde todo el hemisferio celeste sobre una superficie horizontal terrestre en un rango espectral de 280 a 320 nm.

Su utilización es importante ya que con estos momentos los datos entregados por este instrumento son utilizados en el estudio del deterioro de la Capa de Ozono.

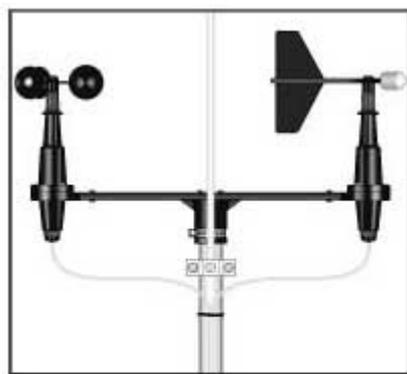
La potencia en mw/m^2 , es calculada en forma similar a la utilizada por el piranómetro PSP.

PROTECTOR SOLAR SENSORES

Como su nombre lo indica este cobertizo protege los sensores de la radiación solar y el polvo.

VELETA Y ANEMÓMETRO

Utilizados en estaciones automáticas o como sistemas independientes, su funcionamiento esta diseñado en base a circuitos electrónicos.



Veleta y Anemómetro

INDICADOR PARA SISTEMAS DE VIENTO

Existen varios modelos de indicadores para visualizar los datos entregados por los sistemas de viento (veleta y anemómetro). Los datos entre el indicador y los sensores se transfieren mediante protocolos de comunicación y son decodificados y mostrados en los diferentes caracteres que tiene el indicador.



Indicador para sistemas de viento

NEFOBASÍMETRO

Instrumento de principio electrónico que se utiliza para medir la altura de la base nubosa.

Su funcionamiento consiste en el envío de un pulso laser dirigido hacia la parte inferior (techo) de las nubes, una vez que el techo ha sido detectado, el rayo es devuelto nuevamente hacia el instrumento, el equipo calcula el tiempo en que demora en regresar el pulso y mediante el empleo de electrónica avanzada, calcula y determina la altura a la cual se encuentra la base nubosa. Este ciclo de mediciones es repetido continuamente.

La unidad de medida entregada por este moderno instrumento es metros (m) o pies (ft).



Nefobasímetro

TRANSMISÓMETRO

RVR es una abreviatura aprobada por la OACI y significa "alcance visual en la pista". Es la distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista puede ver las señales de superficie de la pista o las luces que la delimitan o que identifican su eje. Para realizar este cálculo se utilizan dos transmisómetros, alineados uno frente al otro y separados por una línea base de 75 metros. Su funcionamiento se basa en el destello de una lámpara de xenón de uno de los transmisómetros, la cual es captada por el otro instrumento (receptor) con mayor o menor intensidad, dependiendo de las condiciones de transparencia del aire.



Transmisómetro

DATALOGGER

Es una especie de estación automática, que se utiliza básicamente para recolectar diferentes tipos de datos.



Datalogger

ESTACIÓN AUTOMÁTICA

Es un sistema que mediante diversos sensores capta los parámetros meteorológicos, siendo estas señales procesados por la estación en forma automática a través del empleo de electrónica de avanzada (microprocesadores), posteriormente, la información es transmitida a un usuario remoto.

Los parámetros meteorológicos que generalmente miden estos sistemas, entre otros, son: temperatura y humedad del aire, presión atmosférica, precipitación, radiación solar, velocidad y dirección del viento.

Las ventajas de estos sistemas es que pueden ser instalados en lugares aislados sin tener necesidad de contar con personal para que realice las observaciones, además, poseen habitualmente paneles solares y baterías de respaldo lo que posibilita largos periodos de funcionamiento sin atención permanente.



Estación Automática

COBERTIZO METEOROLÓGICO

Es una caseta de madera cuyas paredes están provistas de celosías, a manera de persianas, que permiten la libre circulación del aire a través de ellas.

Su función básica es permitir la medición y el registro de la humedad relativa y la temperatura del aire (instantánea, máxima y mínima), con el mismo fin, el fondo de la caseta está formado por tablillas traslapadas con un doble piso, impidiendo la transmisión del calor y la luz que se refleja del suelo hacia el interior.

Los instrumentos que generalmente están dentro del cobertizo son: Termómetro de Máxima, Termómetro de Mínima, Psicrómetro e Higrótermógrafo.



Cobertizo
Meteorológico

HIGROTÉRMÓGRAFO

Simultánea la temperatura y humedad relativa del aire, su unidad de medida es el grado Celsius ($^{\circ}\text{C}$) y el porcentaje (%), respectivamente.

La medición de temperatura se realiza a través de un elemento sensible llamado "bimetalico" que está conectado a un sistema de transmisión y amplificación el cual posee un brazo inscriptor con una plumón de tinta en su extremo registrando los cambios de temperatura sobre el diagrama.

La humedad relativa (HR), se obtiene a través de un haz de cabellos que se alarga o contrae producto de la mayor o menor cantidad de vapor de agua en la atmósfera. Este movimiento también es transmitido mediante un sistema similar a la parte de temperatura, permitiendo graficar las variaciones de HR.



Higrotermógrafo

EVAPORÍMETRO CLASE A

Instrumento para medir la cantidad de agua que se evapora a la atmósfera durante un intervalo de tiempo dado.

Basicamente, es un tanque de latón de hierro cuyas dimensiones son 122 cm de diámetro por 26 cm de profundidad, en cuyo interior se encuentra un índice (regla graduada), en el cual se medirán las diferencias de altura de agua cada 24 horas, lo que será asociado como la evaporación del agua durante ese periodo.

Su unidad de medida es el mm

GEOTERMÓMETRO

Es un instrumento que sirve para medir temperatura (en °C) a diferentes profundidades del terreno.

Se utilizan geotermómetros de mercurio para profundidades de 5, 10 , 15, 20, 30, 50 y 100 cm.

Sólo el bulbo del geotermómetro es enterrado, quedando su escala, ubicada en la parte superior a la vista del observador.



Geotermómetro

MICROBARÓGRAFO

Instrumento utilizado para registrar las variaciones de presión en el ambiente, como elemento sensible tiene cápsulas aneroides, las cuales están selladas al vacío, dichas cápsulas se contraen o expanden de acuerdo a las variaciones de presión, este instrumento es muy sensible y sirve para registrar pequeños cambios en la presión en un corto periodo.



Microbarógrafo

BARÓMETRO ANEROIDE

Instrumento utilizado para medir las variaciones de la presión en el ambiente, su elemento sensible es una cápsula aneroida, la cual esta conectada con una aguja que permite apreciar los cambio de presión.



Barómetro Aneroida

BARÓMETRO MERCURIAL

Este instrumento es usado para determinar la presión atmosférica. Su funcionamiento se basa en el Experimento de Torricelli (1643) y el uso generalizado del mercurio obedece al hecho de ser éste el líquido que posee mayor peso específico, y con lo cual será, por lo tanto, más corta la columna necesaria para equilibrar el peso de la columna de aire.

Su unidad de medida es el milibar (mbar) ó hectopascal (hPa).



Barómetro Mercurial

PSICRÓMETRO AUGUST

El psicrómetro consiste en dos termómetros de mercurio iguales puestos verticalmente y de un aspirador que va instalado en la parte superior. El bulbo de uno de los cuales llamado termómetro mojado está envuelto en una tela fina (muselina) que es humedecida, mientras que el otro, llamado termómetro seco queda al descubierto. El termómetro seco señala la temperatura actual del aire, mientras que el termómetro mojado, a consecuencia del enfriamiento debido a la evaporación provocada por la corriente de aire generada por el aspirador, llega a una temperatura tanto más baja cuanto más seco se encuentra el aire ambiente. De la diferencia entre ambas lecturas se obtiene por cálculo, o bien, usando las tablas psicrométricas la humedad relativa.



Psicrómetro August

PLUVIÓGRAFO

Registra la cantidad de agua caída en un periodo de tiempo determinado. Al igual que el pluviómetro posee un brocal en la parte superior por donde ingresa el agua hacia un depósito llamado **cámara de sifonaje**, en cuyo interior existe un flotador, el cual al recibir una cierta cantidad de precipitación (10 mm) provoca una sifonada hacia un colector que esta en la parte inferior del instrumento. Este ciclo se va repitiendo hasta que el periodo de precipitación termina.

El flotador tiene incorporado un pequeño brazo con un plumón de tinta, el cual, grafica las variaciones de la precipitación en un diagrama que está adherido a un **sistema de relojería** semanal



PLUVIÓMETRO

Instrumento que mide la cantidad de agua caída (lluvia) en un periodo de tiempo.

Consiste, básicamente, de un recipiente en cuyo extremo superior tiene un

brocal (entrada) de 200 cm² de área por donde el agua ingresa a través de un embudo hacia un colector, quedando depositada. Posteriormente, esta precipitación es medida mediante una probeta graduada en mm, con lo cual, obtendremos la cantidad de agua caída.



Pluviómetro

HELIÓGRAFO CAMPBELL STOKES

Instrumento registrador que mide la duración de las horas de sol (insolación).

Consiste de una esfera de cristal en donde los rayos solares caen perfectamente enfocados sobre ella y luego amplificado como un delgado haz de luz sobre un diagrama graduado en horas.

Su funcionamiento es similar al efecto que se produce al colocar una lupa sobre un papel.



Heliógrafo Campbell Stokes

ANEMÓMETRO TOTALIZADOR

Mide el recorrido del viento en Km/día.

Consiste en tres brazos horizontales conteniendo cada uno una cazoleta (especie de cucharón), las cuales están sujetas a un eje vertical interior que en su extremo inferior tiene un tornillo sin fin que se conecta a un sistema de engranaje y a un contador de vueltas.

Para la obtención del recorrido viento, basta multiplicar la diferencia de cuentas que ha habido cada 24 horas en el visor por una constante que posee el instrumento.

Se instala a un metro de altura y su ubicación es a costado del evaporímetro.



Anemómetro Totalizador

VELETA Y ANEMÓMETRO

Instrumento que se utiliza para medir la fuerza (velocidad) del viento en Nudos (KT) o en Km/hr.

Su funcionamiento se basa en tres cazoletas unidas a un brazo cada una, los cuales a su vez están unidos a un eje vertical interior.

Instrumento que se utiliza para medir la dirección del viento en grados sexagesimales (0 a 360°).



Veleta y Anemómetro

ALTÍMETRO ANÁLOGO

El altímetro es esencialmente un barómetro anerode graduado en forma tal, que indica las alturas respecto a un nivel de referencia determinado, por ejemplo, el nivel de tierra o el nivel medio del mar. Su funcionamiento se basa en la disminución de la presión atmosférica con la altura.

Generalmente, este instrumento se utiliza en las torres de control de los aeropuertos orientando su uso a los servicios de vuelo.

Su unidad de medida es el hectopascal (hpa) o pulgadas de mercurio (inHg).



Altímetro Análogo



TACTICAS DE TEMPORAL :: **Navegar con mal tiempo**

CONSIDERACIONES GENERALES:

Todos los barcos y todas las tripulaciones tienen ocasión, un día u otro, de navegar en tiempo realmente duro. Y aunque nadie puede saber el día que esto le va a ocurrir, todos saben que no puede fallar. Es deseable que este acontecimiento no ocurra cuando uno está empezando, pero no se ganaría nada con pasar la vida intentando evitarlo. Lo importante es estar bien preparado para enfrentarlo. En nuestras regiones el tiempo duro es relativamente frecuente, pero los verdaderos temporales son muy escasos. Las depresiones que pueden formarse en los meses de verano no tendrán nunca la violencia de las que se ven en las regiones de temperaturas más cálidas. De un modo u otro el mal tiempo en el mar siempre tiene una previsión y se mantiene dentro de los límites de lo racional a diferencia de fenómenos que ocurren en tierra: terremotos, tornados, diluvios, etc.

En el mal tiempo existen dos peligros realmente graves para los barcos pequeños: ser lanzado a la costa de sotavento, sin posibilidad de remontar o ser destrozados por las olas rompientes.

La defensa - o por lo menos la mitad de ella - se trata de evitar encontrarse en una de estas situaciones. Y la verdad es que, para ello, disponemos de más defensas de las que normalmente pensamos.

En este tema, como en muchos otros, no se puede dar una fórmula única y rígida, para hacer frente a condiciones adversas. Desde estas páginas vamos a describir los distintos métodos conocidos para enfrentar una condición de mal tiempo, pero nos abstendremos de recomendar una u otra, ya que para una correcta elección se tienen que valorar circunstancias que a priori no conocemos, como ser: el tipo de barco, intensidad de la tormenta, cuadrante del que sopla, zona en la que se navega, etc. elementos éstos que inciden en la elección de una táctica u otra.

Sí recomendamos enfáticamente "la preparación", nuestra y de nuestro barco.

En lo posible experimentaremos con vientos frescos (22 a 27 nudos) las distintas tácticas, para luego llegado el caso, frente a una verdadera tormenta, saber que hacer.

Es conveniente conocer los puertos alternativos en las rutas que habitualmente hacemos.

Por último recordemos que "la mejor táctica" para enfrentar a un temporal es **NO DEJARSE SORPRENDER POR NINGUNO...** y esto está íntimamente relacionado con los conocimientos que de meteorología tengamos, ya que la naturaleza nos da sobrados indicios, en la mayoría de los casos, para anticiparnos a un cambio desfavorable en las condiciones meteorológicas.

Capear:

Puede ocurrir en un temporal que a partir de un cierto momento apreciemos que el barco ya casi no gana camino contra el viento, debido a que este y el mar son demasiados fuertes. En esta situación podemos continuar echando bordes de través, mientras el barco no sufra por ello ni haya vías de agua. Llegará el momento en que los choques sean demasiado violentos, o el agua de la sentina aumente en modo alarmante, o simplemente la tripulación esté demasiado cansada. Si el barlovento ganado es suficiente, y estamos a una distancia de la costa razonable, es el momento de ponerse a la capa. Esta maniobra es la forma tradicional de enfrentarse con una tormenta, consistente en colocar al barco de forma tal de enfrentar con la proa al viento y marejada. Si se logra un buen equilibrio con el aparejo, es sorprendente lo bien que se puede aguantar un temporal y lo confortable (dentro de las circunstancias) que se estará dentro del barco (en la cabina). Se puede Capear con velas o a palo seco (también llamada "a la bretona")

Capear con velas:

Haremos esta maniobra con las velas apropiadas que son el "tormentín" y la "mayor de capa" o con la mayor con 2 o 3 manos de rizos y un foque según la intensidad del viento. ¿ Cómo se realiza la maniobra ?

Viramos por avante sin cambiar de amura el tormentín con lo cual quedará contramurado, es decir cazado con la escota de barlovento.

La mayor la cazaremos, pero si es necesario iremos filándola hasta encontrar el punto de equilibrio.

La caña del timón la colocaremos hacia sotavento, levemente hacia crujía, hasta encontrar el equilibrio.

Al quedar el tormentín acuartelado, hará que el barco tenga tendencia a derivar, lo cual es contrarrestando por la posición del timón. La mayor por su parte le dará la arrancada suficiente para poder cortar las olas con la proa. Sea como sea el aparejo de capear, el timón como dijimos se amarrará a sotavento; luego buscaremos con las escotas, el equilibrio del barco. De no hacerlo así, una ola podría, con su inercia, hacer virar el barco y colocarlo de través o en popa redonda, con lo cual el barco se deslizaría por la cresta de la ola con excesiva velocidad.

Es importante que el barco este más o menos parado: ni demasiada arrancada hacia adelante, ni demasiado abatimiento. Si la vela es suficiente, el barco tomara una ligera escora, que tiene diversas ventajas: aumentar el franco-bordo de barlovento, estabiliza el movimiento de balance y hace que el agua embarcada se deslice fuera de la cubierta con rapidez.

El barco debe cortar las olas con la proa, para no recibir demasiada energía de ellas. El impacto de una ola por el través puede ser un problema grave: el barco se vería empujado por barlovento, por el inmenso paquete de agua, mientras que la resistencia a la deriva y el agua de sotavento le impedirían seguir el movimiento. Así el casco se encontraría entre dos masas de agua en movimientos opuestos, recibiendo los flancos del barco (que son los menos preparados estructuralmente hablando) todo el impacto de la ola.

Capear a palo seco: (a la bretona)

Se dice que se capéa de esta forma cuando todas las velas han sido arriadas y se deja que el barco adopte su propia posición de equilibrio sobre las olas. El casco cederá siempre, más que ofrecer resistencia a las acometidas del mar y a veces la proa y la popa irán cayendo hasta que el barco adopte su posición natural de deriva entre las olas. La Seguridad del barco dependen de ceder

ante las olas y de NO RESISTIRLAS. A medida de que el yate es arrastrado hacia sotavento, va dejando por barlovento lo que se llama remanso que tiende a quitar peligrosidad a las olas rompientes. Dejando el timón a la vía si una ola lleva la proa hacia sotavento, el barco avanzará a palo seco de modo que a veces tendrá una deriva apreciable.

El problema que presenta capear a la Bretona es que al no portar un mínimo de velas, el barco no tendrá arrancada suficiente para permitirnos tomar las olas como corresponde. El peligro radica en quedar atravesado al tren de olas, ya que estas puede hacer que el barco sea acostado sobre sus baos o en mar abierto y grandes olas dar la vuelta campana.

Correr:

Correr el temporal fue durante mucho tiempo la panacea para los barcos que se encontraban en dificultades. Esta táctica consiste en navegar con el temporal por la popa, es decir hacia donde este va. En este caso colocaremos el centro vélico lo más a proa posible, ya que al estar el punto de empuje situado de esa forma el barco tendrá mucha estabilidad de rumbo.

Al decidir emplear esta táctica tendremos en cuenta dos factores:

Hay que tener aguas libres a sotavento, ya que hacia allí iremos.

El hecho de adoptar esta táctica significará meternos a navegar en el temporal, acompañándolo, motivo por el cual estaremos expuestos más tiempo dentro de tal condición.

Lo más importante, al correr el mal tiempo, es llevar la velocidad correcta: si el barco va demasiado rápido, puede pinchar la ola siguiente e irse por ojo; si va demasiado lento, la velocidad relativa de las olas será mayor, y el barco tendrá grandes dificultades de gobierno cada vez que sea alcanzado por una de ellas.

Hay dos formas de CORRER : a) correr "libre" b) correr con "estachas" o "espías".

Correr libre:

consiste en correr un temporal con velocidad, es decir NO frenando al yate. Cuando VITO DUMAS navegó alrededor del mundo por los "rugientes cuarenta" no utilizó anclas flotantes o "estachas"; corrió simplemente delante de los temporales a 15 o más nudos tomando las olas ligeramente por la aleta en un ángulo de 15º o 20º , haciendo notar que cuando las olas arbolaban mucho, el LEGH II quedaba desventado en los senos, donde mostraba tendencia a orzar y en una ocasión fue acostado sobre las cabezas de los baos. Esto demuestra que la velocidad nos da maniobra para controlar al yate y de esa forma poder ubicarlo de manera correcta para calzar la popa a la próxima ola que nos alcance. Si perdemos velocidad perdemos capacidad de maniobra y corremos el riesgo de quedar atravesados a las olas y zozobrar 360º (dar la vuelta campana!!!)

Vito Dumas nos dice al respecto: . Estoy convencido de que la defensa de un barco en el mar, la posibilidad de un relativo confort, se lograra siempre con un trapo establecido. Le permite libertad de acción, lo eleva sobre las olas, y si se pretende correr una tempestad de más de cien kilómetros por hora, contra la opinión de que la ola alcanzante pueda producir estragos al romper sobre cubierta, diré: una de mis diversiones favoritas era correr, precisamente, en plena borrasca arriba de un colchón de rompientes. La velocidad superaba en esos momentos las quince millas horarias, para volver a calzar la popa en otra ola y repetir ese deporte de lo más emocionante. Es razonable que ante una

ola que se presenta rugiendo por popa y que parece imposible que el barco pueda elevarse sobre ella, se sienta una especie de terror; pero una vez comprobado que el pánico esta fuera de lugar, uno se habitúa también. Muchos en análogas circunstancias, habrían capeado. Les puedo asegurar que no he dejado de realizar la experiencia, descartándola de inmediato al sentir como en carne propia el enorme quejido del barco al ser sepultado por las olas embravecidas"

Correr con estachas:

correr temporales remolcando estachas o espías, consiste en largar por popa cabos de 30 a 50 metros, con o sin elementos pesados atados en sus extremidades, de manera tal que el yate ponga la popa a las olas (es como si algo nos tirara de atrás) y reducir la velocidad. Se puede correr un temporal remolcando espías cuando hay suficiente espacio de mar abierto, si los temporales son muy fuertes. Esta táctica tiene la desventaja de presentar la parte mas vulnerable del barco, la bañera y el mamparo de popa, a las olas perseguidoras.

Anclas de mar:

El ancla flotante es una especie de artefacto en forma de cono, estando el lado que tiene la apertura mayor, unida al yate mediante cabos.

La gran ventaja que supone el empleo del "ancla flotante" sobre la "capa a palo seco" es la de reducir más eficazmente la deriva hacia sotavento, siempre que sus dimensiones sean adecuadas para ello (lo cual constituyen un problema en las embarcaciones deportivas ya que el tamaño adecuado de un ancla de mar hace que sea muy incomodo de estibar).

Lo que está demostrado es que si se emplea un ancla flotante en un moderno yate de quilla corta, es esencial que lleve una vela de gobierno a popa para mantener el yate aproado al ancla flotante. Esto puede hacerse en un YAWL o en un QUECHE izando la mesana; y se puede conseguir el mismo efecto en un SLOOP si se da el tormentín en el estay popel, pero existe un límite a lo que estas velas pueden aguantar.

El ancla flotante puede ser una solución en algunos casos desesperados: cuando el viento es demasiado fuerte para ponerse proa a él, o también si el barco, después de muchas horas de movimiento, se encuentra en mal estado. La verdad es que el ancla de mar es un elemento bastante poco usado, hecho este que no ha facilitado el desarrollo de una técnica. El problema estiba en determinar la fuerza con que el ancla debe tirar. Un ancla buena, fuerte, que inmovilice totalmente el barco, es peligrosa porque hace que éste reciba unos golpes de gran importancia; puede ocurrir que las olas rompan cualquier cosa al pasar por encima de la cubierta, o que sea la estacha la que falle, o quizá también la cornamusa. Un ancla pequeña, o abierta por su extremo, dejara que el barco retroceda lentamente. Pero si el retroceso es demasiado grande, puede romperse el timón.

La opinión de Vito Dumas sobre esto es contundente: . Con respecto al ancla de mar, mi opinión en este sentido es terminante: jamás dispondría de lugar en mi barco para un artefacto semejante. Estoy convencido de que la defensa de un barco en el mar, la posibilidad de un relativo confort, se lograra siempre con un trapo establecido.

Tácticas para Yates a Motor :

Puesto que existe una variedad tan grande de embarcaciones a motor parece difícil establecer reglas. El tamaño de la embarcación contribuye más a las condiciones marineras que cuando se trata de un yate a vela. La mayoría de los barcos de motor bien diseñados son capaces de hacer largas travesías y de aguantar su ración de castigo con mal tiempo, pero la debilidad de algunos radica en sus grandes parabrisas, las casetas de gobierno, formas estilizadas y alta obra muerta.

En cuanto a las tácticas pueden utilizar cualquiera de las mencionadas, pero parece la más apropiada capear con el mar de amura, es decir gobernando a las olas para recibirlas ligeramente abiertas, (manteniendo la velocidad mínima para conservar el gobierno) que es el equivalente a "capear a la vela" y parece ser la mejor táctica para cualquier clase de yate a motor. Muchos de los yates a motor son tan veloces que pueden adoptar la mejor de todas las tácticas de temporal, que es "no dejarnos sorprender por ninguno..." . Su gran velocidad puede ser un factor de seguridad, ya que en el Río de la Plata por ejemplo si sobreviene un súbito cambio de tiempo el abrigo nunca les queda arriba de una o dos horas de navegación.

SOBREVIVENCIA EN EL MAR

Sobrevivir en el mar depende de tres factores : **Conocimientos, equipo y entrenamiento.**

Sin alguno de estos tres requisitos, con suerte, uno puede salvar la situación, pero será más difícil y las posibilidades de salir airoso, menores. El momento de saber todo lo relativo al equipo de emergencia, donde se encuentra y cómo usarlo, es anterior al de abandonar el buque, no posterior. Conviene recordar que las acciones urgentes se basan en reacciones largamente meditadas.

El lector verá que los consejos del manual, han sido escritos tomando en cuenta los naufragios de buques y no de embarcaciones deportivas, no obstante ello, consideramos que la mayoría de las ideas expresadas son perfectamente aplicables a la navegación deportiva ya que la condición de naufragio es igual, ya sea que hayamos abandonado un buque de 200 metros de eslora o de un velero de 7 metros. No obstante hemos tratado de adaptar determinados puntos a situaciones propias de la navegación deportiva.

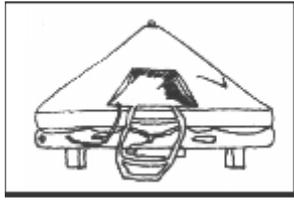
ABANDONO DEL BUQUE

El factor más importante para la supervivencia en el mar está determinado por lo que se haga al recibir la orden de abandonar el buque o, si toda comunicación ha sido cortada, al decidir por propia iniciativa que se debe abandonar. Para estar preparado

primero: tenga siempre un cuchillo con vaina en el cinturón, un silbato colgado del cuello, y un par de guantes livianos de cuero en el bolsillo posterior;

segundo: una pequeña mochila o bolsa para equipo, con tiras para colgar al hombro, preparada como para llevar en caso de naufragio. Esta deberá contener un recipiente hermético lleno de agua, una linterna estanca colocada y sujeta, una frazada, un "sweater", una camisa y medias (esto último también en una envoltura impermeable), un paquete de primeros auxilios y anteojos oscuros. Si lleva consigo los artículos

citados en primer término, podrá salvar la vida. Si lleva la mochila o bolsa de emergencia, podrá salvar la vida de otras personas también.

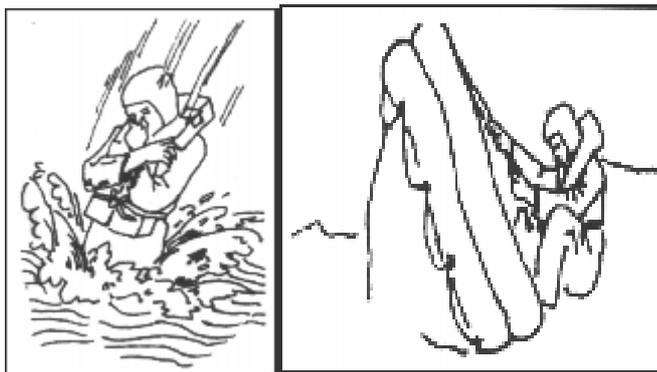


La experiencia en el Pacífico ha demostrado la ventaja de que los hombres lleven calzados los zapatos al abandonar el buque. Los zapatos son una gran desventaja al nadar sin el chaleco salvavidas, pero la falta de ellos es lamentable una vez en tierra, en un desierto. Esto también se hace sentir en el caso de ser salvado por una embarcación naval en áreas tropicales. Las planchas de la cubierta se calientan tanto por el sol, que no se puede caminar descalzo sobre ellas.

Para abandonar el barco, hay que esperar que se detenga ; se tratará de utilizar un bote salvavidas, saltando únicamente en caso de que sea imposible bajar por una manguera, cabo, red o escala. Recordar el calzarse los guantes y bajar tomándose con cada mano alternadamente y no deslizándose ya que se quemarían las manos y se las va a necesitar más tarde. Si es necesario saltar, cruzar los brazos fuertemente sobre el chaleco salvavidas y después de elegir un lugar despejado abajo, saltar con las piernas extendidas y los pies juntos.

Si se usa un chaleco salvavidas de corcho, arrojarlo primero y saltar detrás de él. No debe estar puesto al saltar pues puede golpearlo, destrozándolo. Si se usa un chaleco neumático de goma y se es buen nadador, salte antes de inflarlo y nade alejándose del buque todo lo que crea prudente antes de hacerlo. Si se usa un chaleco salvavidas de "kapok", asegúrese de que los cordones inferiores estén bien apretados y sujetos antes de saltar.

Si tiene que tirarse sin que se haya arriado un bote o balsa (en mar no totalmente calmo) hágalo por el costado de barlovento. Así el viento no empujará el buque a la deriva sobre uno. Se tendrá cuidado de no ser llevado nuevamente al buque por el mar. Para evitarlo, salte por proa o por popa, la que esté mas cerca de agua.



Si todavía funcionan las hélices salte por la proa. Nade sin tregua para alejarse del buque rodeando la proa o la popa. Una vez pasado el petróleo u otros peligros, descanse y nade o chapotee lentamente, hacia el objeto flotante o el grupo de sobrevivientes más cercano. Es mejor decidir en forma general a qué lado ir antes de tirarse al agua, porque se ve mucho mejor desde cubierta que desde el agua cuando se está nadando.

Si hay **fuel oil** flotando, se evitará en todo lo posible, manteniendo la cabeza alta y la boca cerrada. Tragar petróleo descompone y si penetra en los ojos los inflamará por unos días. Sin embargo, rara vez se han sufrido consecuencias graves por el contacto del petróleo en el mar, ni las heridas dieron indicios de demora en cicatrizar.

Si hay que saltar del buque sobre petróleo ardiendo, se pueden evitar las quemaduras si se es buen nadador, por medio del siguiente procedimiento que ha sido experimentado con éxito. Salte a través de las llamas con los pies hacia abajo ; nade bajo el agua todo lo que sea posible, luego salga del agua impulsándose con una fuerte patada (como se hace al jugar water polo) y dando al mismo tiempo una brazada amplia para apartar las llamas con el objeto de respirar sobre el fuego; después zambúllase y siga nadando bajo el agua. De esta manera se ha logrado atravesar 180 metros de petróleo ardiendo. Para ello es necesario despojarse del salvavidas y otras prendas engorrosas. Lógicamente todo hombre de mar deberá aprovechar cualquier oportunidad para aprender a nadar. No obstante, mantener la serenidad es tan importante como saber nadar. El chaleco salvavidas sostendrá a un hombre con toda su ropa. Muchos se han ahogado por perder serenidad y desplazarse en el agua sin rumbo fijo. No malgaste energías gritando o nadando innecesariamente. Nade o chapotee lentamente hacia un bote o balsa o cualquier objeto flotante que pueda servirle de sostén.

En embarcaciones deportivas no existe el riesgo de ser succionados por el buque al hundirse, razón por la cual no es tan necesario alejarse. En el **Río de la Plata** por su profundidad es probable que alguna parte de la embarcación quede fuera del agua, pudiendo sujetarnos a ella para esperar el rescate. Además recordar que comenzarán a buscarnos a partir de la posición que nosotros dimos, que en general coincide con la del naufragio si no hubo mucha deriva.

La inexperiencia, el desamparo, el miedo y la desesperación causados por ello, arrastran a la muerte a muchas personas que se encuentran en situaciones aparentemente sin salida.

Supervivencia en la mar significa aprovechar al máximo lo disponible, improvisar, con objeto de prolongar la vida en condiciones adversas. Las agresiones que originan la muerte del náufrago son :

Asfixia ; mata en minutos.

Intemperie ; mata en horas.

Sed ; mata en días.

Hambre ; mata en semanas.

Miedo ; que ayudado por la intemperie, puede producir muerte en horas.

LUCHA CONTRA LA ASFIXIA

Distintos autores señalan la existencia de unas 200.000 víctimas de naufragio anualmente, de las cuales 150.000 perecen ahogadas y 50.000 sobreviven horas o días, gracias a los medios de salvamento. La

muerte por ahogamiento se da principalmente durante el naufragio propiamente dicho.

Ciertos factores la favorecen :

- El estado de la mar y su temperatura.
- La insuficiencia de chalecos disponibles.
- El diseño inadecuado de los mismos.
- El peso de la ropa que lleva el náufrago.

COMO PROCEDER SIN EMBARCACION SALVAVIDAS

Flotar a toda costa. Una vez en el agua debemos vencer el impulso natural al pánico y alejarnos del lugar del siniestro (no siendo necesario si se trata de una embarcación deportiva).

Un chaleco salvavidas es importante, pero si no disponemos de él pondremos en juego nuestra habilidad. Si el calzado es pesado el náufrago se lo quitará, aunque siempre conservando los calcetines. La camisa y los pantalones, al estar húmedos, pueden inflarse y sostener parte del peso del cuerpo. Podemos, por tanto, mejorar nuestra flotabilidad quitándonos los pantalones y haciendo un nudo en cada pierna a la altura del tobillo, después los alzaremos sobre la cabeza y los sumergiremos violentamente hacia adelante. Se oprimirá la cintura bajo el agua dejando que las piernas infladas nos sostengan.



Otra posibilidad de mejorar la flotabilidad es abrocharse la camisa al revés, en torno al cuello, utilizando el faldón para coger aire. Si el cuello de la camisa fuera holgado, otra solución es atar las mangas una a la otra e infladas rodearse con ellas la cabeza.

Brazada de flotación. Su objeto es procurar la flotabilidad, aprovechando el aire de los pulmones. Requiere una posición vertical y totalmente sumergida. El cuerpo debe estar como colgado dentro del agua. Para tomar aire se agitan, suave y alternativamente las piernas hacia adelante y hacia atrás. Los antebrazos se llevan hacia adelante y se levanta la cabeza. Por la nariz se expulsa el aire y por la boca se inspira, para volver a la posición de colgado en el agua. No es necesario renovar todo el aire de los pulmones.

Estos ardidés elementales pueden transformar la sensación inicial de pánico en un primer éxito frente a la adversidad. No deberíamos dejar pasar la oportunidad de practicarlos, bien realizando un cursillo adecuado, bien cualquier día en una playa. Si los supervivientes son varios y flotan con chaleco, pueden ayudar a los que no lo posean, o a los más débiles, cogiéndose de los brazos y formando un círculo que rodee a los menos favorecidos. Además, de esta forma serán más visibles para los equipos de rescate.

LUCHA CONTRA LA INTEMPERIE

La temperatura de nuestro entorno es fundamental para poder alargar el tiempo de supervivencia. Si el náufrago se encuentra en el agua, sin posibilidad de subir a una balsa, debe tratar de mantener el cuerpo lo más templado posible. La cabeza, el tronco, la ingle son zonas a proteger prioritariamente, por ello es importante tomar ropa de abrigo al abandonar el barco. Si vestimos chaleco salvavidas podemos adoptar una postura que disminuya en lo posible la pérdida de calor. Mantendremos la cabeza, incluida la nuca, fuera del agua. Los antebrazos cruzados por delante del tronco, levantando entrelazadas las rodillas para cubrir el bajo vientre.



COMO PROCEDER EN UNA EMBARCACION SALVAVIDAS

Antes de abordar este tema creo interesante que reflexionemos sobre la clásica pregunta ¿es necesario llevar una balsa a bordo? Están quienes se inclinan por decir que no, utilizando los más variados argumentos: el barco es nuevo, siempre navego cerca de la costa, soy un excelente nadador, según las estadísticas es muy difícil que suceda un naufragio y finalmente, solo se exige balsas en caso de navegación oceánica y yo hago costera.

Los que consideran que es necesario llevar una balsa, utilizan un único argumento: “mi vida y la de las personas que van a bordo valen más que su costo”, ya que el principal motivo, no argumento, por el cual alguien decide no llevar una balsa, es su costo de adquisición y mantenimiento.



Parecería ilógico que en un velero o crucero de \$ 10.000 tuviéramos que llevar un artefacto de estos cuyo valor ronda entre los \$ 2.000 a \$ 4.500 e incluso más. Pero acaso ¿la condición de naufragio no es similar sea cual sea la embarcación?.

Creo que la decisión tiene que pasar por el tipo de navegación que habitualmente realizamos. Si mis singladuras se desarrollan en el Delta, ríos interiores o zonas en las que es esperable una pronta ayuda o acceso rápido a la costa, pareciera no tener mucho sentido la utilización de balsas. Si mi navegación se desarrolla en aguas abiertas, el asunto toma otro matiz. Recuerdo un viaje a Colonia de noche, con bastante mal tiempo en un Aries 37 en donde se me pasó por la cabeza preguntarme ¿que ocurriría si se produce una emergencia que implicara el naufragio del barco?, ¿qué posibilidad tendríamos con esa temperatura del agua (era invierno) de sobrevivir con un

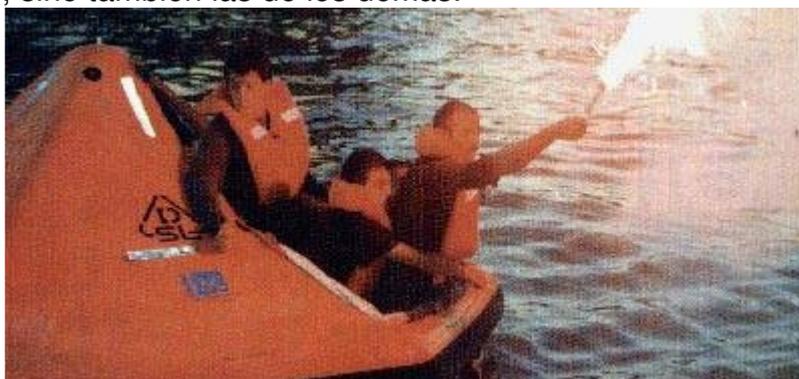
chaleco salvavidas y un circular hasta que llegara ayuda?, y ¿que posibilidades tendríamos si contáramos con una balsa abordo? Como no teníamos balsa preferí pensar en otra cosa y no responderme esas dudas!!! Por cierto, en la reglamentación Argentina no se exige una balsa como elemento de seguridad para viajar a Colonia.

Sólo es necesario que nos ocurra una vez, para que nos demos cuenta lo equivocados que estábamos al especular con las probabilidades respecto de nuestra seguridad. Sin duda contar con una balsa multiplica en muchas veces, nuestra posibilidad de salir bien de un naufragio.



Por último recordemos que los manuales de la RORC recomiendan únicamente abandonar el barco, cuando en la bañera, el agua nos cubra la rodilla en forma permanente. Hay demasiados casos de personas perdidas en su balsa salvavidas donde posteriormente se ha encontrado su barco vacío en perfectas condiciones de flotabilidad. Uno de los más conocidos sucedió en la regata Fasnet de 1979, en la que de los 21 barcos abandonados, se recuperaron 16 a flote, produciéndose un total de 8 desaparecidos durante esos abandonos. Un barco siempre será mucho más seguro, cómodo y protegido que una balsa salvavidas y, por lo tanto, no debe abandonarse hasta que no exista ninguna posibilidad de permanecer abordo.

La mitad de la batalla está ganada cuando se llega sano y salvo a la balsa o bote salvavidas. A pesar de las narraciones fantásticas que aparecen en los periódicos sobre casos excepcionales, las estadísticas demuestran que casi la mitad de los botes que estuvieron a la deriva durante más de 24 horas llegaron a zona segura en cinco días. Es una excepción que un bote salvavidas no sea rescatado dentro de las tres semanas. Si se tiene visión, conocimientos e iniciativa, las probabilidades de salvarse son muchas. Desde dicho instante lo que se haga afectará no sólo el propio bienestar y las propias probabilidades de salvarse, sino también las de los demás.



No se excite para evitar el agotamiento. No cante ni grite, pues esto gasta energías y una humedad valiosa. Si alrededor de una balsa hay muchos naufragos, aferrarse pero no tratar de encaramarse a ella. Ayudar a subir a los heridos. Por más apiñado e incómodo que se encuentre, trate en lo posible de aparecer jovial, y si no fuera posible permanecer quieto. Tratar de aminorar en

lo posible la gravedad de la situación, pues la supervivencia depende de que todos cumplan con su rutina animosamente y con prontitud. Es sumamente importante que se le asigne una tarea, aunque sea insignificante, a cada uno de los ocupantes del bote o balsa. Solamente se exceptuará los heridos graves y a los muy extenuados. Deberán cumplirse guardias como rutina estricta.

EXPOSICION A LOS ELEMENTOS DEL MAR

En la balsa o bote, se retorcerá la ropa mojada lo más pronto posible, pero no se deberá quitar toda a menos que el tiempo sea cálido y seco, y el viento moderado. Desvístase y seque la ropa de a una prenda por vez. Dedique especial atención a los pies. Quítese los zapatos y las medias, y séquelos. Si fuera posible, póngase medias secas. En este caso tener consigo un par de medias con envoltura impermeable dará buenos dividendos. Los pies deberán mantenerse secos y cubiertos. Si la embarcación está mojada, déjese los zapatos puestos, pero quíteselos si nota que los pies se inflaman.

Para protegerse de los vientos fríos, la lluvia, la espuma de mar, o en los trópicos, del sol, levantar una lona u otro material o armar un toldo con lo que se encuentre. No quitarse demasiada ropa : protege de las quemaduras del sol, que pueden ocurrir aun con tiempo nublado. La experiencia de hombres que durante semanas permanecieron en balsas, hasta ser eventualmente rescatados, indica que en los trópicos, una preparación sistemática de la resistencia a los rayos solares, con anterioridad a una emergencia, aminora las penurias de la exposición, siendo la natación, una buena manera de lograrlo y, como ya se de dijo, un verdadero seguro de vida. La epidermis tostada por el sol es una gran ayuda, pero la ropa es esencial durante el día para protegerse del resplandor solar, y durante la noche, del frío.

Se pueden proteger los ojos del reflejo del sol en el agua, improvisando algún tipo de anteojos o protectores con ranuras. Un trozo de género atado sobre la nariz ocultará el horizonte cuando se mira de frente, y reducirá el resplandor. El uso de una camisa o camiseta y algo para cubrir la cabeza, empapado en agua de vez en cuando, disminuirá los efectos del sol.

Permanecer sentado durante largos ratos con los pies mojados tiende a causar dolor y entumecimiento, seguido de inflamación y más tarde de ampollas o úlceras (el llamado "**pie de inmersión**"). Para evitarlo se tomarán las siguientes precauciones que han resultado eficaces :

Mantener la embarcación desaguada y lo más seca posible.

Tratar por todos los medios de que los pies estén secos.

Aflojar los cordones de los zapatos, ligas y ropa que dificulte en alguna forma la circulación de la sangre en las piernas.

Ejercitar y mover frecuentemente los dedos de los pies ; levantar éstos a la altura de las caderas por un rato y acostarse de espaldas y sostenerlos en el aire durante unos minutos de cuando en cuando. Si los pies y piernas se entumecen e inflaman, no debe aplicárseles masaje, ni calor, sino que se los mantendrá levantados y lo más secos posible. Quítese los zapatos si la hinchazón es grande. Como consecuencia de la estricta limitación en el racionamiento de comida y agua, las evacuaciones tenderán a volverse duras y secas y la orina escasa y concentrada.

Aunque deberá estimularse el intestino de todas formas, no podrá evitarse la constipación. La experiencia de muchos sobrevivientes de naufragios indica que ello no trae consecuencias para el futuro. A medida que la orina se torna más concentrada tiende a producir dolor al pasar. En estas circunstancias es prudente eliminarla una o dos veces al día, ya que el ardor provocado por el paso de mayor cantidad, probablemente no durará más que por el paso de menor cantidad. Hay que recordar que el alcohol no sirve para apagar la sed y que es peligroso tomarlo en estos casos. Los fumadores fuertes encuentran un sedante en el tabaco, especialmente en las largas guardias nocturnas, pero no posee otra virtud y aumenta la sed.

🌊 AGUA POTABLE EN EL MAR

El agua potable será la necesidad más urgente. Si la embarcación de emergencia está equipada con alambique o aparato químico para quitar la sal del agua de mar. Aprender antes a montarlo y a hacerlo funcionar. Probablemente habrá algo de agua en la embarcación y habrá que aparejar un equipo para juntar agua de lluvia. Usar la capa de ancla, del bote o de la vela, o cualquier trozo de lona ; teniendo la precaución de desalar la superficie receptora, lo que haremos es: ante los primeros síntomas de lluvia, la limpiaremos con agua de mar, para disolver la sal depositada sobre ella, este lavado tiene que continuar, con las primeras gotas de lluvia ayudándonos con una esponja o camisa, una vez limpia la superficie, sí recogemos el agua de lluvia.

Se estimará el tiempo que se estará a la deriva y se racionará el agua de acuerdo con la estimación. Un hombre necesita aproximadamente medio litro de agua por día para mantenerse bien, pero puede sobrevivir con bastante menos de cuarto litro. Un hombre en perfecta salud puede vivir de ocho a doce días sin agua. El agua durará más si se la tiene en la boca por largo rato, enjuagándose o haciendo una gárgara primero y tragándola después. Si no hay agua, no coma, ya que la digestión consume la humedad del cuerpo. Conservar el agua que hay en el cuerpo es casi tan importante como tener agua para beber. Para evitar la excesiva transpiración habrá que abstenerse de ejercicios innecesarios. Si hace calor se quitará (pero no tirará) toda la ropa excepto el cubre-cabeza, camisa, pantalones y medias, que son necesarios para evitar las quemaduras del sol. Se levantará un toldo para protegerse del sol, pero no debe interrumpir la brisa. Mantenga la ropa mojada con agua de mar a fin de que la evaporación enfríe el cuerpo, pero suspenda esto si siente escalofríos.

Enjuague la ropa en el mar por lo menos una vez al día para evitar acumulación de sal. Séquela al atardecer para evitar el enfriamiento excesivo por la noche. En tiempo fresco mantenga la ropa seca.

En el **Ártico y en la Antártida**, se puede beber el agua de las lagunas formadas por el hielo derretido por el sol y el hielo flotante de más de un año, si no se han puesto salobres por la salpicadura del agua salada. La ración de agua estará basada en un cálculo cuidadoso de las posibilidades de ser rescatado y la eventualidad de recoger agua de lluvia.

No beba agua de mar pues le aumentará la sed y le ocasionará una fuerte descompostura. Sin embargo, se puede obtener alivio humedeciendo los labios y enjuagándose la boca con agua de mar, y también humedeciendo las galletas con una pequeña cantidad de ella. Pero hay que recordar que el agua de mar, ingerida en cualquier forma en cantidades mayores es muy peligrosa.

No tomar orina ; contiene sustancias nocivas que aumentan enormemente la sed.

EL ALIMENTO EN EL MAR

El alimento no es tan importante como el agua. Un hombre puede subsistir varias semanas con agua sin comida. Sin embargo, cuanto más alimento se ingiera, mejores serán las probabilidades; por lo tanto cuente previamente las raciones de emergencia y aprenda la mejor manera de repartirlas y usarlas. Distribuya la comida y el agua a intervalos regulares. Si no cuenta con un reloj para medir el tiempo, se distribuirán las raciones al amanecer, al mediodía y al atardecer. Deberá mantenerse una estricta y permanente vigilancia sobre los alimentos y el agua. Se designará a un hombre de confianza para tomar a su cargo el cuidado y racionamiento de los alimentos y el agua.

"Pesca" Si se puede pescar, se tendrá alimento y agua.

Asegurarse a bordo de que el envase que contiene el aparejo de pescar esté en la balsa. Contiene instrucciones completas, pero vale la pena repetir las. Si logra pescar, no se morirá de hambre, ni de sed. La carne de pescado, sacado del mar abierto, es buena para comer cocida o cruda; es saludable y nutritiva. Muchas tribus y algunos pueblos comen habitualmente con gusto pescado crudo.

En el caso de haber pescado mayor cantidad de la necesaria para el consumo, se masticará la carne para extraer el jugo. Para hacer esto se pone un trozo de pescado en la boca, succione el jugo y tráguelo, escupiendo después la pulpa. Haga esto cuando sienta sed, y tenga pescado.

El jugo de pescado tiene un gusto muy semejante al jugo de ostras crudas o almejas. Se ha comprobado que es saludable. Un método bueno para extraer el jugo es el siguiente: Tomar un trozo sin espinas, ni piel y cortarlo en pequeños trozos, envolverlo en un lienzo dejando dos extremos largos que se retuercen fuertemente entre dos hombres. Algo de jugo goteará. Esto ha sido experimentado con éxito variado en distintas ocasiones y no es enteramente seguro, pero desde que sobraré el tiempo, no se pierda nada con probar.

NAVEGACION SIN INSTRUMENTOS

La navegación en una balsas salvavidas, es lógicamente, de los más elemental y su papel como factor de supervivencia, de menor importancia. Sí, un conocimiento general del lugar aproximado que uno se encuentra es de vital importancia. En embarcaciones deportivas es muy importante saber nuestra posición aunque sea en forma aproximada, ya que lo primero que se nos preguntará al radiar una llamada de emergencia es **"cual es nuestra posición"** para poder comenzar el operativo de búsqueda y rescate a partir de nuestra última ubicación.

"El viento y las corrientes" En general el movimiento de una balsa estará gobernado por los vientos y corrientes predominantes. Éstos pueden ser utilizados con inteligencia si el náufrago sabe en qué dirección desea ir. El viento y la corriente no van necesariamente en la misma dirección en un área determinada. Uno puede ser favorable y la otra desfavorable. Cuanto más baja sea la balsa y cuanto más bajo permanezcan sus ocupantes, mayor será el efecto de la corriente. Este efecto puede ser aumentado mediante el uso de un ancla de mar o rastra si la corriente se dirige hacia tierra o hacia un área en que estén operando patrullas. Por otra parte, si el viento fuera favorable, la

balsa será aligerada tanto como sea práctico. Los sobrevivientes se sentarán erguidos para ofrecer mayor resistencia al viento. Cualquier forma de vela que se improvise será de gran ayuda. Puede usar el remo como timón.

"Orientación" Debe considerarse la utilidad de tener un rumbo u orientación bien definido. Es de nuestra ayuda tener algún conocimiento de las estrellas, el sol y la luna, simplemente algunos puntos de referencia en la bóveda celeste como los usados por los antiguos polinesios para navegar por todo el Pacífico Sur en sus canoas excavadas de remos exteriores, hace siglos.

"El sol" Sabemos que el sol **sale por el este** y se **pone por el oeste**, y que por lo tanto **va de este a oeste**. Con observar la sombra que produce algún objeto, la dirección de la misma nos marcará el occidente u oeste, por lo que perpendicularmente y hacia adelante de esta línea, tendremos el norte y hacia atrás el sur.

"La luna" Al igual que el sol, la luna parece describir una semi circunferencia en la bóveda celeste y por poco que se haya observado, se la habrá visto alguna vez, durante el período de luna llena, aparecer en forma de un disco rojizo sobre el horizonte.

Esta aparición es periódica y se reproduce en la misma forma cada **28 días**, que es la duración de lo que se llama **"período de lunación"**. El lugar en que aparece la luna llena sobre el horizonte, nos indicará la dirección del **Este**. En la misma época, a las 24.00 horas, su ubicación en el espacio nos indicará la dirección del **Norte** y a las **06.00 horas del día siguiente**, nos indicará la posición del **Oeste**.

Como es sabido, en el transcurso de una semana, es decir, 7 días, la luna va reduciendo su tamaño acercándose a lo que se llama cuarto menguante, el que se produce en el séptimo día. En esta fecha, aparece recién a las **24.00 horas en el horizonte**, indicando el **Este** y a las **06.00 horas**, su posición nos indica la dirección del **Norte**. Pasada esa hora, generalmente la luz del sol nos impida verla. Transcurrido ese período, continúa la luna disminuyendo aparentemente de tamaño, a la vez que su aparición por el este se va retardando cada vez más, hasta que a los 14 días desde que apareció como luna llena, se nos presenta como luna nueva, resultándonos entonces invisible a simple vista. Posteriormente, aparece la luna bajo la forma de un creciente débil, para presentarse a los **21 días**, contados de su aparición como luna llena en lo que se llama su cuarto creciente, en que se nos presenta a las **18.00 horas**, indicándonos la dirección del **Norte** y a las **24.00 horas**, la situación del oeste.

"Las estrellas" Las estrellas también se mueven en el cielo de Este a Oeste. Sus posiciones relativas entre sí permanecen fijas. Esto es conveniente para localizarlas, una vez que se conozcan las relaciones entre las estrellas y las constelaciones. Es un método más seguro y menos expuesto a errores que el que nos ofrece la luna.

No se encuentran las mismas estrellas en el mismo lugar del cielo todas las noches. Esto se debe a que el sol, causante de los días y las noches, se mueve hacia el **Oeste** alrededor de la tierra a una velocidad apenas mayor que las estrellas. En consecuencia las estrellas que recién aparecen en el horizonte a media noche en este mes, pueden estar bien altas a media noche del mes siguiente, o pueden no aparecer. Esto último sucede cuando cruzan el cielo a pocas horas del sol, lo que, naturalmente, sería

durante el día, pues las estrellas viajan de día lo mismo que de noche.

Durante el día el cielo está tan iluminado que las estrellas no son visibles. En el hemisferio norte, es visible la **Estrella Polar**, la que indica la dirección del **Norte**, y la constelación más importante para identificar es la **Osa Menor**, que consta de siete estrellas. En el hemisferio **Sur**, la constelación más característica es la **Cruz del Sur**, conjunto de cuatro estrellas que se encuentran en la llamada **Vía Láctea** y de las que, la más luminosa, forma el pie de la cruz. Estas cuatro estrellas, se unen imaginariamente por líneas que unen los extremos de ambos brazos de la cruz y reciben la denominación de "**Cruceros**". El **Polo Sur**, se encuentra ubicado aproximadamente en la dirección de la prolongación del crucero mayor, proyectado cuatro veces hacia el horizonte. **La Cruz del Sur** no deberá confundirse con una cruz más grande, cercana conocida como **Cruz Falsa**. Esta última, aunque sus estrellas están más espaciadas, es menos brillante, tiene una estrella en el centro, siendo cinco en total. Se encuentra ubicada al **Oeste** de la **Cruz del Sur**.

La zona en el cielo que corresponde al **Polo Sur**, se encuentra libre de estrellas. Este punto es tan oscuro en comparación con el resto del cielo que es conocido como el **Saco de Carbón**. Si bien la **Cruz del Sur** es visible durante las noches claras del año, es a mediados de mayo que su forma característica se destaca con mayor precisión en la bóveda celeste, época ésta en que es más fácil reconocerla sin confundirla con otras constelaciones.

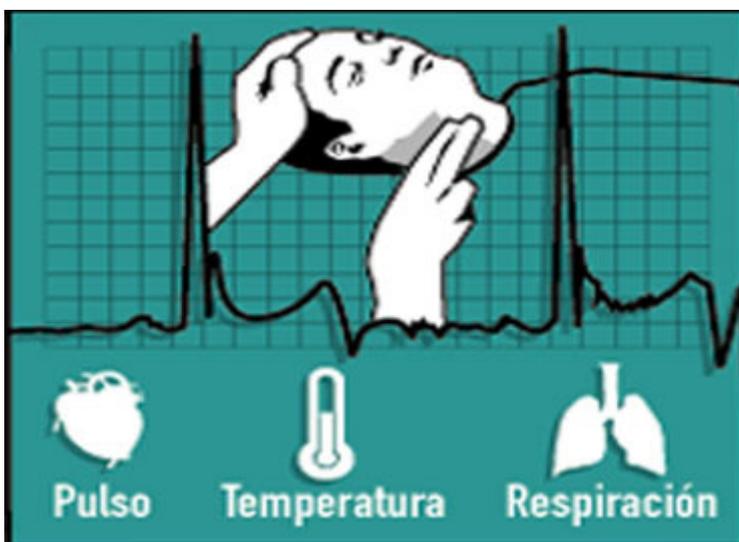
"Los planetas" Los planetas, como **Marte, Júpiter y Venus**, tienen gran semejanza con las estrellas, excepto que no titilan como éstas, ni cambian su aparente brillantez. A los planetas se los conoce como astros errantes, ya que se mueven entre las estrellas. Debido a sus hábitos errabundos no son de mucha ayuda a los sobrevivientes para determinar la dirección.



UTILISING FIRST AID KIT

PRIMEROS AUXILIOS

Signos vitales



Para determinar la gravedad de una lesión, compruebe si hay pulso, respiración, reflejos y si la temperatura del cuerpo es la adecuada

Lo que puede poner en riesgo la vida de una persona es:

- Paro cardíaco y/o respiratorio.
- Hemorragia.
- Estado de choque o pérdida del conocimiento.

Por lo que primero se tienen que verificar los signos vitales, que son aquellos que nos permiten ver y sentir que una persona está viva y

que son: La frecuencia respiratoria, la frecuencia cardiaca, la temperatura del cuerpo, el pulso y los reflejos.

Pulso El pulso es el número de veces que el corazón bombea la sangre al cuerpo en cada minuto.

La frecuencia del pulso varía según la edad de la persona y la actividad que realiza. Así, en niño menor de 3 años, el pulso normal es de 100 pulsaciones por minuto; en niños de 3 a 12 años, es de 80 pulsaciones por minuto y de los 12 años en adelante es de 60 a 80 por minuto.

El pulso de una persona se puede tomar en dos partes del cuerpo: en la muñeca, presionando suavemente bajo el dedo gordo con los dedos índice, medio y anular o a un lado del cuello, bajo el oído, utilizando los mismos dedos.

Con ayuda de un reloj de preferencia con segundero, se deben contar las pulsaciones sentidas durante un minuto.

Si el número de pulsaciones es mayor de 100 por minuto, se puede deber entre otras causas a una hemorragia que puede ser interna, a deshidratación o porque la persona esté en estado de choque.

En caso de no sentir el pulso, es posible que la persona tenga un paro cardiaco y en ese caso debe actuar de inmediato para restablecer los latidos del corazón.

Frecuencia respiratoria

La frecuencia respiratoria es la cantidad de veces que una persona introduce oxígeno a su cuerpo mediante la inhalación y exhalación del aire. Esta frecuencia varía según la edad y la actividad física que se realice.

En un niño pequeño la frecuencia es de hasta 40 respiraciones por minuto, en uno de 3 a 12 años es de 20 por minuto y en una persona mayor de 12 años es de 16 por minuto.

Para saber si una persona está respirando normalmente se tiene que contar el número de respiraciones en un minuto.

Hay que tener en cuenta que con determinadas situaciones el número de respiraciones puede aumentar, por ejemplo al sentir miedo, después de un susto o por haber corrido rápidamente.

Lo importante es que no disminuyan sus niveles normales. Por eso, si no se percibe la respiración, hay que colocar el dedo bajo la nariz de la persona para sentir si está exhalando el aire, en caso de que esto no suceda, hay que dar de inmediato respiración boca a boca, ya que puede tener un paro respiratorio, que puede ser causado por un golpe, asfixia, ahogamiento o estado de choque.

Temperatura

La temperatura del cuerpo es muy importante para detectar alguna emergencia.

El cuerpo humano debe mantenerse entre 36.4°C. y 37.1°C. dependiendo de la actividad que se realice, pero cuando esta desciende o aumenta considerablemente es señal de alarma para el organismo.

La temperatura suele aumentar ante una infección o enfermedad y suele descender cuando hay algún traumatismo.

Si la persona accidentada está fría y su coloración es pálida, azulosa o amarillenta esto indica que está el riesgo.

Reflejos

Los reflejos son actos involuntarios del sistema nervioso que se presentan ante una emergencia. La dilatación de la pupila, la reacción ante un piquete o roce son algunos de ellos. Cuando una persona está el peligro de perder la vida, sus pupilas que normalmente reaccionan ante la luz, se quedan estáticas. Este es otro signo de gravedad en un enfermo o accidentado.

Respiración artificial.



Cuando una persona ha dejado de respirar, hay pocos minutos para salvarle la vida

Si una persona tiene dificultad para respirar o hay ausencia de la respiración, pérdida del conocimiento y labios amoratados son **señales de alarma** que indican que en pocos minutos puede morir.

Si hay lesiones en el cuello o espalda, no le mueva la cabeza y ábrale suavemente la boca.

- Verifique en el cuello si hay pulso, si no lo encuentra al mismo tiempo que le da respiración boca a boca, presione con sus dos manos en el pecho a la altura de la tetilla izquierda, 5 veces seguidas y alternando con la respiración artificial.

- Si no hay lesiones en el cuello o espalda, coloque a la persona boca arriba, con su mano eleve el cuello y póngale la cabeza hacia atrás para facilitar el paso del aire.

- Apriete con suavidad la nariz del lesionado, coloque su boca sobre la boca de la persona y sople una bocanada de aire fuerte y profunda.

- Retire su boca entre cada respiración, vea si se eleva el pecho y escuche si el aire sale de los pulmones.

- Si es **adulto** repita esta operación de 12 a 18 veces por minuto hasta que la respiración se restablezca.

Si se trata de **un niño**:

- Cubra con su boca la nariz y la boca del lesionado.

- Aplique bocanadas cortas y menos profundas.

- Si con la entrada del aire el pecho no se mueve, cheque si hay algún objeto obstruyendo el paso del aire y presione el pecho para que salga o dé palmadas en la espalda con el niño boca abajo sobre sus rodillas.

- Repita la respiración boca a boca, varias veces.

Paro cardio-respiratorio en niños



Si nota que un niño no respira y no siente su pulso y latidos del corazón, busque ayuda médica inmediatamente. Las **Señales de alarma** que puede presentar son:

Inconsciencia, manifestada por falta de respuesta a la voz y a pequeños pellizcos en el hombro, falta de respiración, ausencia de pulso en la arteria del cuello y no se escucha el corazón al colocar la oreja debajo de la tetilla izquierda.

1. Coloque al niño de espalda, boca arriba, sobre una superficie firme e incline su cabeza hacia atrás.
2. Observe si se mueve el pecho o escuche cerca de la nariz si sale

aire de sus pulmones.

3. Si no respira, dele respiración de boca a boca. Ponga su boca abierta abarcando la nariz y la boca del niño o niña y sople para que entre el aire. Hágalo cinco veces rápidas y vuelva a observar la respiración.

4. Si no ha empezado a respirar, coloque la yema de sus dedos índice y medio en el centro del pecho a la altura de las tetillas y detenga la espalda del niño con la otra mano.

5. Presione en forma rápida y corta hacia la columna vertebral del niño y repita esto durante 5 veces seguidas, una por segundo y alterne con respiración boca a boca. 6. Continúe así hasta que se restablezca el pulso y la respiración o llegue la ayuda médica.

Paro cardio respiratorio en adultos



El corazón puede dejar de latir cuando hay algún accidente grave o un enfermedad, también cuando se presenta un infarto o cualquier problema cardiovascular.

Las **señales de alarma** son:

Inconsciencia manifestada por falta de respuesta a la voz y a pequeños pellizcos en el hombro, falta de respiración, ausencia de pulso en la arteria del cuello, no se escucha el corazón al colocar la oreja sobre el pecho.

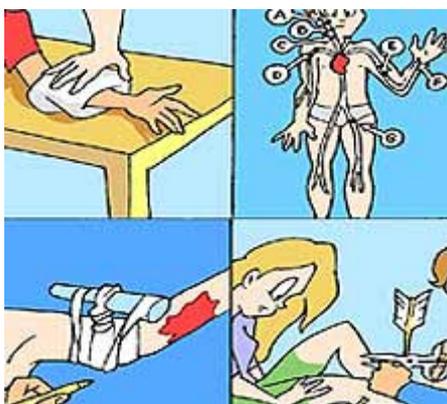
Si hay otra persona, pídale que ella reanime la respiración mientras que usted lo hace en el corazón, si está solo haga lo siguiente:

1. Coloque a la persona, boca arriba, sobre una superficie firme e inclínele la cabeza hacia atrás. Escuche el aire que sale por su nariz, si no respira, ábrale la boca y apriete la nariz con los dedos.
2. Ponga su boca abierta sobre la boca del lesionado y dele cuatro respiraciones rápidas, revise si hay respiración.
3. Si no se ha restablecido, coloque el talón de su mano en el centro del pecho del lesionado a la altura de las tetillas, ponga la otra mano encima de la primera y entrelace sus dedos.
4. Con los brazos estirados oprima con fuerza y afloje rápidamente,

repita esta operación 5 veces seguidas, una por segundo y dé respiración de boca a boca; continúe esta secuencia hasta que se restablezca el pulso y la respiración.

5. En cuanto logre restablecer los latidos del corazón, ya no comprima más, pero continúe dándole respiración artificial hasta que la persona respire por sí misma.

Hemorragias



Las hemorragias pueden ocasionar la muerte, es necesario saber cómo controlarlas dependiendo del lugar del cuerpo de donde procedan

Una persona adulta tiene 5 litros de sangre circulando por todo su organismo. La sangre es el medio de transporte del oxígeno, agua y nutrimentos, por lo que si se llega a perder un litro o más, el resultado puede ser fatal.

La hemorragia es la pérdida de sangre y representa una situación crítica que requiere de ayuda inmediata. Las hemorragias pueden originarse por lesiones provocadas por accidentes, objetos punzocortantes o por algunas enfermedades, como la úlcera gástrica o ciertos tipos de cáncer.

Las hemorragias pueden ser externas o internas. Cuando la sangre presenta color rojo brillante, indica que proviene de una arteria y debe ser atendida de inmediato, cuando es rojo oscura proviene de una vena y el sangrado es más fácil de controlar, ejerciendo presión.

. Las **hemorragias externas** se deben controlar presionando directamente sobre la herida para bloquear la salida de sangre, para lo que se puede utilizar cualquier trapo o tela que se tenga a la mano y que esté limpio. En caso de poder hacer esto, porque exista un objeto enterrado, **NO** trate de retirarlo ya que puede lesionar más y ejerza presión en los puntos de control de las principales arterias o venas.

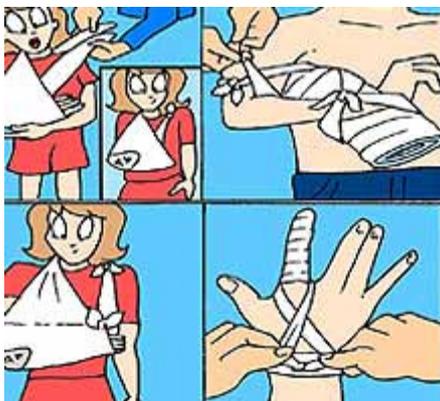
Las **hemorragias internas**, son muy difíciles de detectar. Pero si hay vómito fuerte o con sangre, tos con flemas con sangre, excremento con sangre o sale sangre por los oídos, nariz o boca después de un golpe, tiene que llevarlo de inmediato al hospital.

Mientras llega el servicio de urgencia, mantenga acostada a la persona y cúbrala, voltéele la cabeza de lado para que pueda respirar mejor o levántela ligeramente y coloque una almohada o algo de ropa debajo de ella. Esto **solamente en caso de no sospechar de fractura de cabeza, cuello o columna vertebral**.

Para prevenir una hemorragia es necesario:

- Evitar que los niños jueguen o corran con botellas, vasos y otros objetos de vidrio o cortantes.
- Reemplazar los cristales rotos o estrellados y fijar los que estan flojos.
- Colocar en lugar seguro objetos punzocortantes como cuchillos, machetes, navajas, picahielos, tijeras, agujas u otros y usarlos con mucho cuidado.
- Evitar el uso de armas de fuego y colocarlas en lugares fuera del alcance de los niños.
- Revisar barandales y poner protección en azoteas, ventanas o balcones.

Fracturas, torceduras y desgarres



Las lesiones pueden ser diferentes, distinguirlas ayuda a establecer el tratamiento inmediato para prevenir males mayores

Los músculos, huesos, tendones y articulaciones se pueden ver afectadas por el mismo golpe o traumatismo, pero la lesión no es igual. Aprender a distinguirla ayuda al tratamiento de urgencia.

Fractura Las fracturas son lesiones en los huesos y se clasifican según su gravedad y daño.

Las fracturas simples o fisuras, implican una sola línea de fractura que atraviesa un hueso. **Las fracturas conminutas**, son aquellas en las el hueso se fractura en dos o más fragmentos.

Las fracturas abiertas son aquellas en las que el hueso fracturado rompe los tejidos vecinos y atraviesa la piel, esta es la más peligrosa y generalmente se acompaña de hemorragias.

La fractura de estrés es la ruptura de un hueso, por lo general pequeña, causada por la aplicación prolongada o repetida de presión sobre el hueso.

Las señales de alarma de una fractura son: dolor intenso, incapacidad de movimiento, deformidad e hinchazón, crujimiento del hueso al palparlo y calor en la zona.

En estos casos el miembro o parte afectada se debe inmovilizar, sin presionar y acudir de inmediato a un centro de salud para sacar una radiografía y establecer el tratamiento adecuado que va desde la aplicación de un férula o yeso completo, hasta cirugía en algunos casos.

Esguince Es una distensión de los ligamentos de una articulación. Los ligamentos son fibras fuertes y flexibles que sostienen los huesos y cuando estos se estiran demasiado o presentan ruptura, la articulación duele y se inflama.

Los esguinces se producen con más frecuencia en el tobillo, rodilla y muñeca y se caracterizan por dolor, inflamación y dificultad para movilizar la articulación afectada.

Dislocación

Una dislocación es el desplazamiento de una articulación que son las áreas en donde se juntan dos o más huesos. Si una articulación recibe demasiada presión, los huesos que se encuentran en ella pueden desconectarse o dislocarse. Cuando esto sucede, es común que se produzca una rotura de la cápsula de la articulación, desgarramiento de los ligamentos y con frecuencia lesiones en los nervios.

Algunas veces es difícil diferenciar entre un hueso dislocado y un hueso fracturado, pero en ambos casos es necesario inmovilizar la parte afectada y solicitar ayuda médica inmediata.

Las señales de una dislocación son: dolor intenso, dificultad para moverla, hinchazón y enrojecimiento del área.

En estos casos se saca una radiografía y el médico coloca los huesos en su lugar y establece el tratamiento adecuado.

Torcedura

Una torcedura se produce cuando por algún movimiento brusco o golpe, los ligamentos que son los tejidos finos que juntan a los huesos, músculos o tendones, se rompen o se estiran demasiado.

Esta situación produce un gran dolor y aunque no es una emergencia, la parte lastimada se debe vendar para tener soporte y poner en reposo. Colocar hielo ayuda a disminuir la hinchazón y el dolor.

Quemaduras



Las quemaduras se pueden prevenir, son muy dolorosas y sus secuelas pueden durar toda la vida

Las quemaduras son una de las primeras causas de accidentes e incapacidad graves. Uno de los principales problemas es que además de ser muy dolorosas dejan terribles cicatrices y secuelas emocionales y el costo de las varias cirugías que requieren en algunos casos, es enorme.

Las quemaduras son producidas por fuego, pero también por exposición extrema al sol, productos químicos, vapor o electricidad.

Las quemaduras pueden ser de poca gravedad, pero también las hay muy graves penetran a mayor profundidad y pueden lastimar los nervios, vasos sanguíneos, glándulas, huesos y músculos.

Las quemaduras se han clasificado según su extensión y nivel de profundidad en:

De primer grado, cuando ocasionan dolor y enrojecimiento, pero no se forman ampollas y el daño se limita a la capa externa de la piel. Estas son fáciles de curar y el dolor pasa pronto.

- **Las de segundo grado**, producen ampollas, dañan la epidermis y la dermis, la capa más interna de la piel, son más dolorosas y generalmente no son graves a menos que cubran gran parte del

cuerpo o que las ampollas se lleguen a infectar.

- **Las de tercer grado** son muy graves. Presentan carbonización de la piel que se ve blanca o negra y la quemadura se extiende la tejido debajo de la piel. Al principio no son dolorosas que el quemada termina con las terminaciones nerviosas, pero estas requieren de ayuda inmediata porque el cuerpo se deshidrata, y pueden ser mortales si cubren más del 30% del cuerpo o si dañan alguna función vital.

Las quemaduras de primer grado no requieren atención médica. Se debe colocar la parte lastimada en el chorro del **agua fría**.

Las de segundo grado, deben ser revisadas por el médico, sobre todo si afectan cara, pies, manos o genitales.

- **NO** se deben reventar las ampollas, sino esperar a que drenen solitas, para evitar infecciones. El médico puede si es necesario abrir alguna, pero cuidando mucho la limpieza.

- Es recomendable aplicar la vacuna contra el tétanos.

Las quemaduras de tercer grado requieren de atención médica especializada y hospitalización, ya que en muchos casos se va a requerir de una transfusión sanguínea, oxígeno y control estricto para evitar infecciones. Algunas personas quizá pueden requerir de injertos de piel, ya que esta en caso de este tipo de quemaduras, no se repara solita.

OJO Por ningún motivo ponga en la quemadura cebolla, pepino, clara de huevo, aceite de cocina, mayonesa ni **NINGUNA** otra sustancia o elemento casero. Solamente ponga la parte quemada al chorro de agua fría o suméjrala en ella.

Insolación



La insolación o agotamiento por calor pueden llegar a deshidratar a una persona. Hay que refrescarla para bajar la temperatura de inmediato

La **insolación y el agotamiento por calor** se producen cuando una persona ha estado expuesta al sol durante mucho tiempo y su cuerpo empieza a deshidratarse.

Las **señales de alarma** son: fiebre o calentura, piel roja, seca y sin sudor, agotamiento y en muchas ocasiones desmayo.

Lo más importante es bajar la temperatura del cuerpo de inmediato, para ello:

- Si la persona lesionada tiene ampollas o la piel muy quemada, primero atienda las quemaduras por sol y no frote la piel, solamente sométala al agua fresca.
- Meta a la persona en una tina con agua fresca o siéntela bajo una regadera, si no puede sostenerse ayúdela.
- Siga pasando un lienzo mojado o toalla chica por todo el cuerpo hasta que la temperatura baje, pero cuide que no haya corrientes de aire o chiflones.
- Otra opción es envolver a la persona en sábanas o trapos limpios humedecidos con agua fresca hasta que la temperatura baje.

Si el problema no es de insolación, sino de **agotamiento por calor**:

- Colóquela en un lugar en la sombra, fresco y ventilado.
- Quítele lo más que pueda de ropa y manténgala en reposo.
- Si está consciente, dele a beber abundantes líquidos frescos.
- Diluya media cucharadita de sal en un vaso de agua y altérnelo con té o café endulzado.

Heridas leves

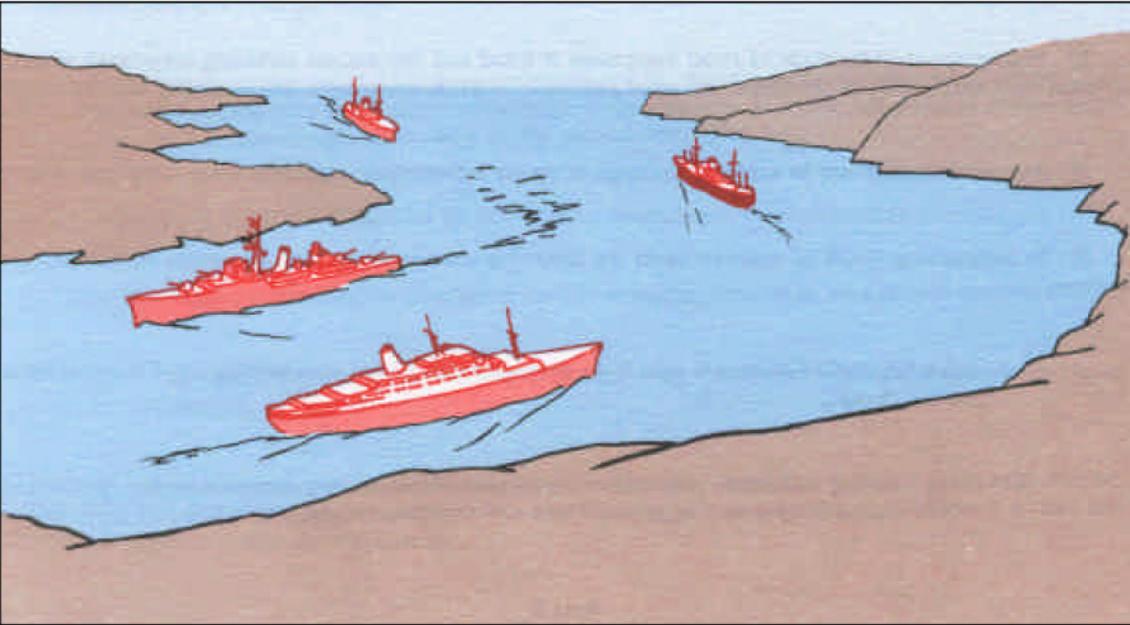


Las heridas leves requieren de mucha higiene para evitar infecciones, en general no son graves y se curan fácilmente

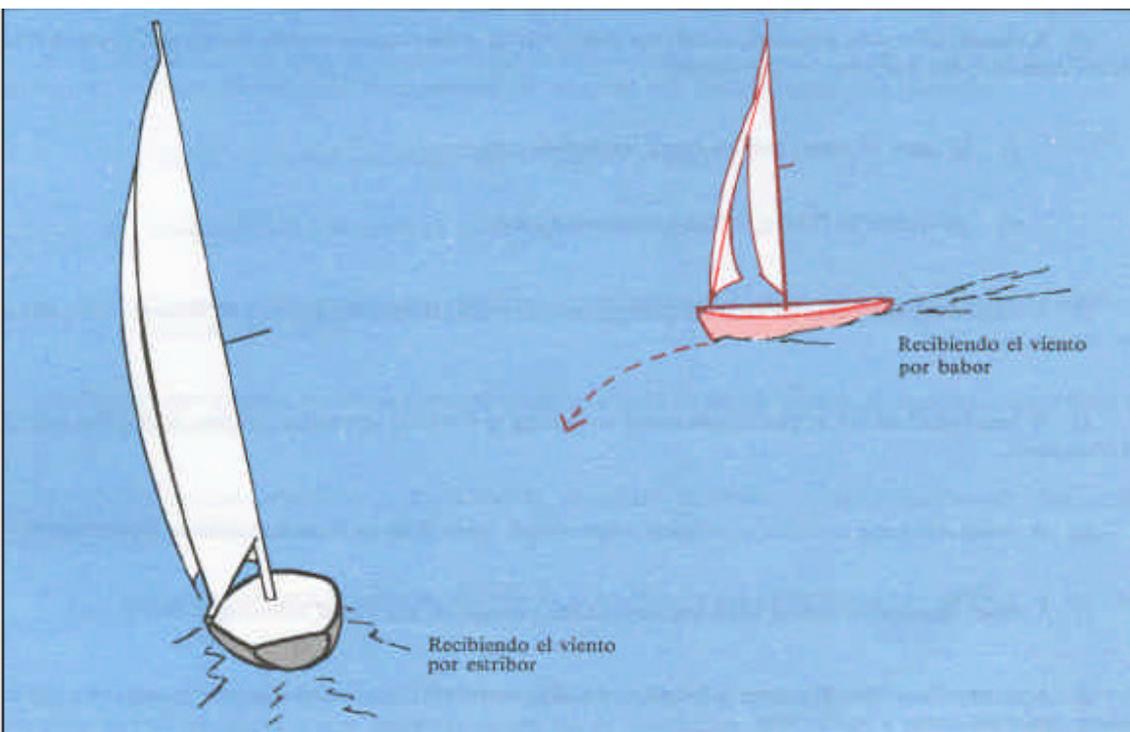
Son lesiones ocasionadas por cortadas, raspones y golpes que ocasionan ligeros daños en las capas superiores de la piel, no originan grandes sangrados, no afectan órganos vitales, músculos, tendones o nervios y no son muy grandes.

Lo que debe hacerse es:

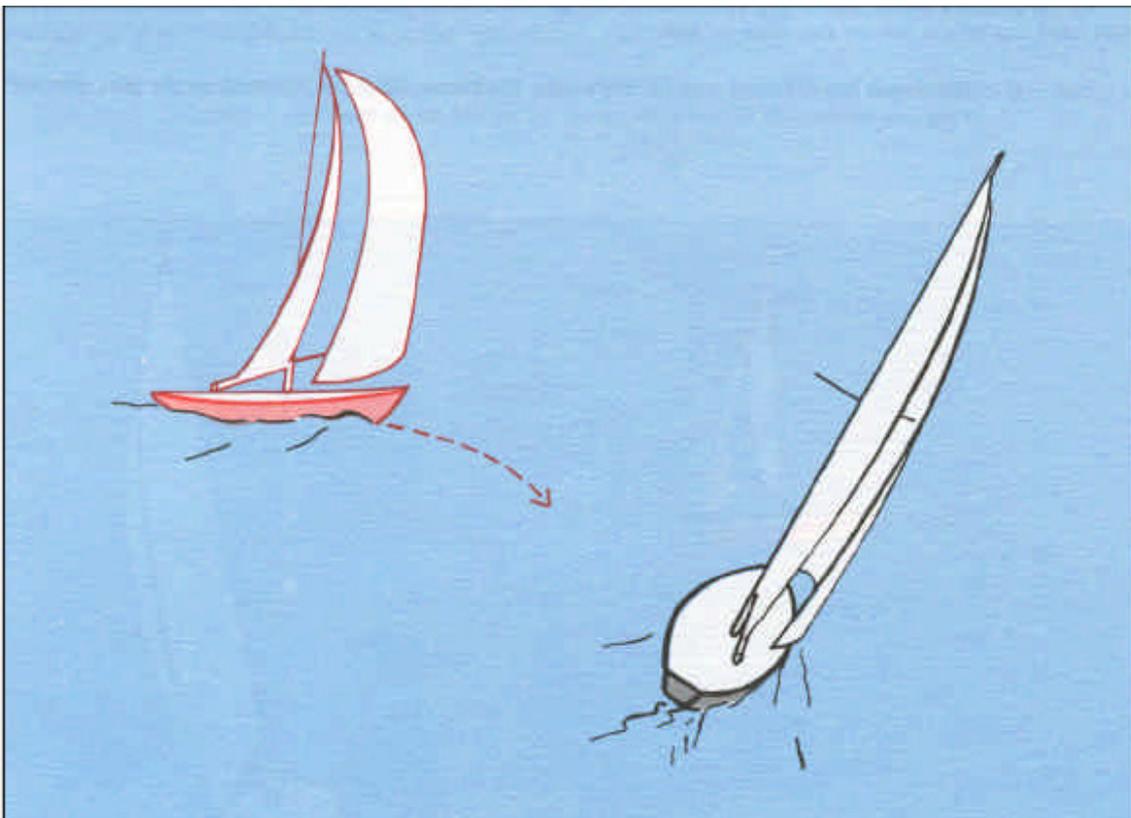
- Lavarse las manos antes de tocar la herida o lesión.
- Lavar bien la herida con agua fría y limpia y jabón, de preferencia neutro.
- Si hay tierra o excremento, se debe limpiar con cuidado la herida, se puede utilizar una perilla de hule o jeringa para inyectar agua de manera que la tierra o basura salga de la herida. Si hay pellejo, hay que levantarlo y limpiar bien quitando toda la mugre y basurita.
- Si la herida fue provocada por tijeras o cuchillos, presione un momentito a los lados hasta que se calme el sangrado.
- Desinfecte alrededor de la herida, no ponga directamente alcohol o merthiolate, solamente agua oxigenada si cuenta con ella.
- Seque bien y cubra la herida con una gasa o curita dependiendo del tamaño. Cambie la curación y deje por momentos la herida al aire libre, para que pueda cicatrizar bien.
- Si tiene astillas enterradas, frotando suavemente contra le pelo en ocasiones logran desprenderse, si no con una lupa y unas pinzas o con ayuda de una aguja pasada al fuego, trate de sacarla, si no puede tendrá que llevarlo al médico para que lo extraiga.
- Si hay restos de vidrio o lámina, mejor llévelo al médico para no provocar nuevas heridas y valore la necesidad de administrar la vacuna contra el tétanos.



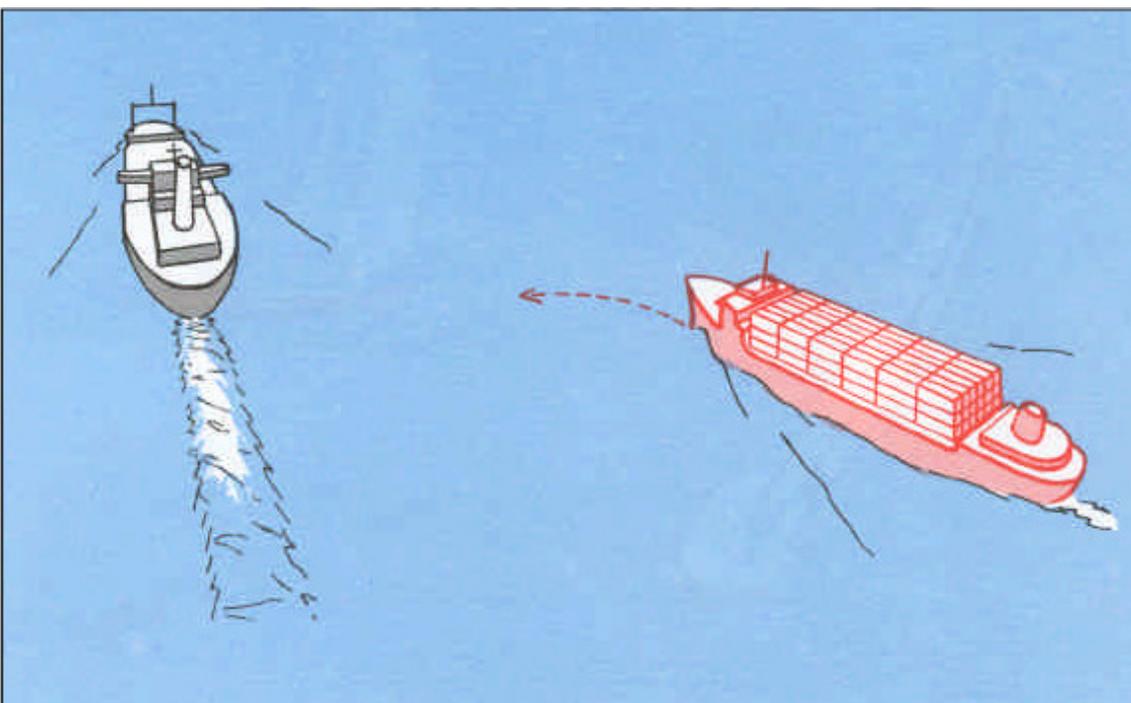
En un cana las embarcaciones navegan con la costa de estribor



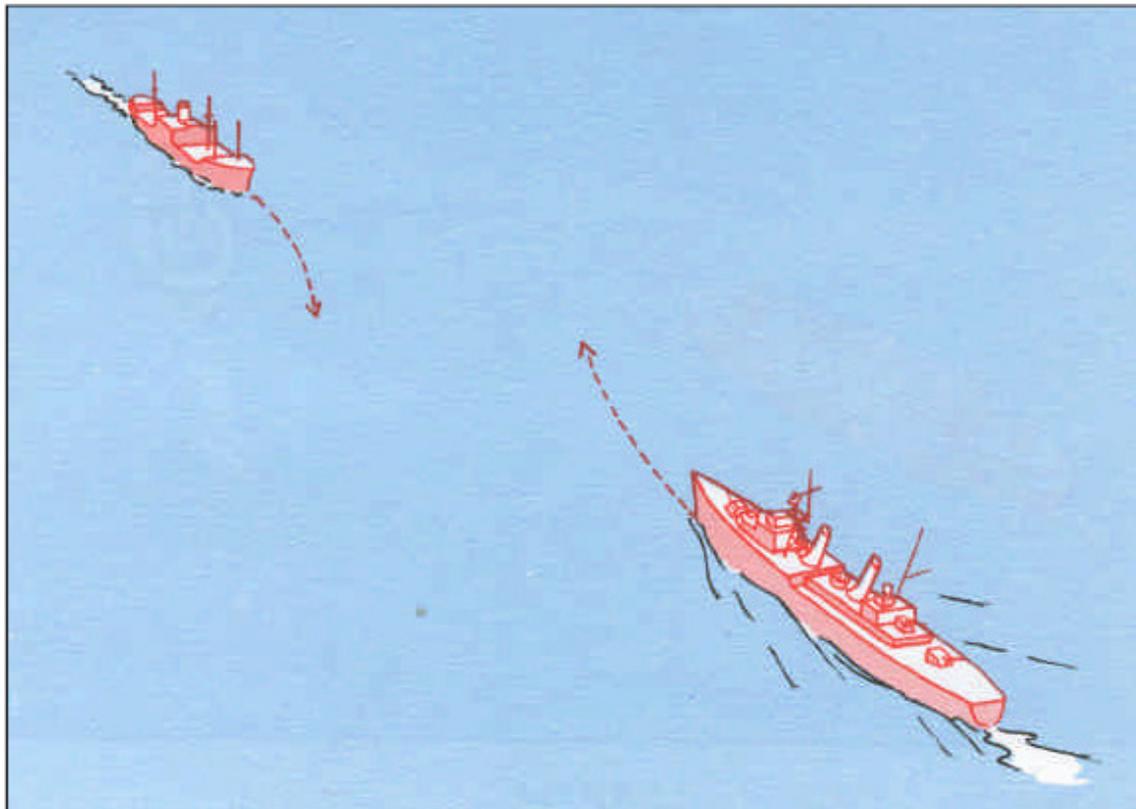
Entre veleros con distinta AMURA GOBIERNA el velero que recibe el viento por BABOR



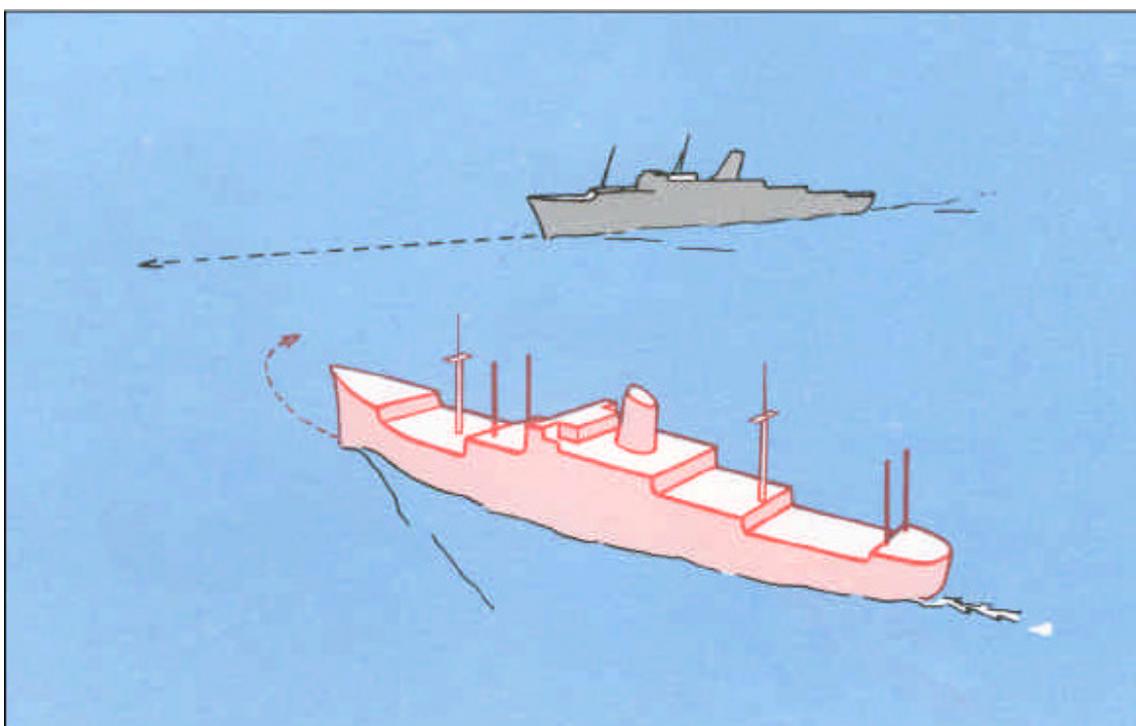
Entre dos veleros con la misma AMURA GOBIERNA el de BARLOVENTO



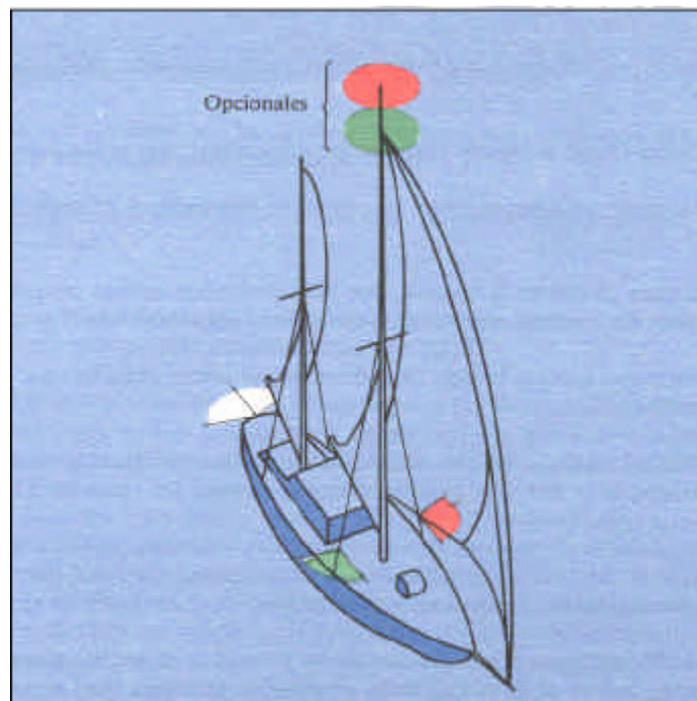
Embarcación que alcanza GOBIERNA



Dos embarcaciones de vuelta encontrada, que se ven el verde y el rojo, ambos caen a estribor tocando un pito corto.



Entre dos embarcaciones que se cruzan, gobierna el que ve el ROJO



Luces de un velero



Opción de luces en la guinda