

4. Navegación

EJE

El eje de la Tierra Polo Norte-Polo Sur, es el diámetro alrededor del cual gira.

POLOS

Lo forman los extremos del eje de la Tierra: Norte y Sur.

ECUADOR

Es la circunferencia máxima perpendicular al eje de la Tierra, y divide a ésta en dos hemisferios: Norte y Sur.

MERIDIANOS

Son circunferencias máximas que pasan por los Polos, perpendiculares al ecuador (Pn-Ps-Pn). El que se toma como referencia es el Meridiano de Greenwich

PARALELOS

Son circunferencias menores paralelas al ecuador. Especial atención merecen los separados $23^{\circ} 27'$ - valor de la declinación máxima del Sol- del Ecuador (Trópico de Cáncer al N y Trópico de Capricornio al S), y los separados de los polos (Círculo Polar Ártico y Círculo Polar Antártico).

MERIDIANO CERO

Al objeto de tomar punto de partida o de origen de las longitudes se adoptó universalmente el meridiano que pasa por el observatorio de Greenwich (o Primer Meridiano o Meridiano de Greenwich).

MERIDIANO DEL LUGAR

Es el meridiano que pasa por el punto en que nos encontramos. Este meridiano se halla dividido en dos semicircunferencias: la que va des del Pn al Ps y pasa por el lugar donde nos hallamos, llamado meridiano superior, y la semicircunferencia opuesta, llamada meridiano inferior o antimeridiano.

LATITUD

Es el arco de meridiano del lugar contado desde el Ecuador hasta el paralelo del lugar, o simplemente hasta el lugar. Su símbolo es "I" minúscula. Se mide a partir del Ecuador y puede ser N o S, y nunca valdrá más de 90° .

LONGITUD

Es el arco de Ecuador contado desde el meridiano de Greenwich hasta el meridiano del lugar. Su símbolo es "L" mayúscula. Se cuenta de 0° a 180° E u W, según está a derecha o izquierda del primer meridiano.

CARTAS NÁUTICAS

Las cartas náuticas son planos o mapas utilizados para la navegación. En ellas vienen representadas porciones de la superficie terrestre con datos útiles para el navegante. Se conocen también como cartas hidrográficas, marinas o de navegación.

CARTAS DE NAVEGACIÓN COSTERA

Sirven para navegar reconociendo la costa, tienen escalas comprendidas entre 1/200.000 1/50.000.

1. Recalada o cartas de aproches: Son cartas de escala 1/25.000 o muy próximas, cuya misión es facilitar al navegante la aproximación a los puertos o a otros accidentes geográficos que por su importancia requieren más detalle que el representado en las de escala 1/50.000.

2. Portulanos: Son cartas de escalas superiores a 1/25.000 y que muestran con detalle una pequeña extensión de costa y mar.

3. Cartuchos: Dentro del marco de una carta de navegación costera, se inserta a mayor escala una representación de un lugar, puerto, etc. que por su menor importancia no se le ha dedicado un portulano aparte.

INFORMACIÓN DE LAS CARTAS

Accidentes de la costa: Costa escarpada, acantilado, colinas, dunas, fango, coral, rompientes, etc.

Accidentes del terreno: Curvas de nivel, vegetación, usos del suelo, ríos, carreteras, ferrocarriles, etc.

Luces: Faros, aerofaros, luz de ocultaciones, destellos, grupos de luces, luz de señales de Morse, etc.

Boyas y balizas: Boyas luminosas, de recalada, flotantes, fijas, etc.

Peligros: Rocas superficiales, arrecifes, naufragios, fondos, remolinos, etc.

PUBLICACIONES DE INTERÉS

1. Derroteros: Editados por el Instituto Hidrográfico de la Marina (Cádiz), abarcan las costas españolas.

Guías náuticas para la navegación de recreo: Son los documentos que describen las ayudas al navegante. Para realizar una navegación segura se recomienda llevar las cartas, libros de faros y derroteros de la zona, el manual de primeros auxilios, el reglamento de comunicaciones y el código

internacional de señales.

Libros de faros: Los faros son focos luminosos colocados sobre edificaciones, generalmente en forma de torre, en los lugares más idóneos de la costa, y que sirven como ayuda a la navegación.

MILLA NÁUTICA

Equivale a la longitud de un arco de Ecuador terrestre de un minuto de ángulo. (1.852 m).

1 milla = 10 cables (185'2 m).

1 cable = 100 brazas (1'83 m).

1 braza = 6 pies = 2 yardas.

1 yarda = 3 pies = ½ braza.

1 pie (30'4 cm) = 12 pulgadas (2'54 cm)

1 milla = 2.000 yardas.

NUDO

Unidad de velocidad que equivale a una milla por hora.

FORMA DE MEDIR LA DISTANCIA SOBRE LA CARTA

Las distancias se han de medir a la altura de la latitud media entre el punto de salida y el de llegada, es decir: al tomar con el compás una distancia en la carta, llevaremos la abertura del compás sobre la escala de las latitudes (a la derecha o a la izquierda de la carta) y le colocaremos media abertura para arriba y media para abajo de la latitud intermedia de los dos puntos entre los que se quiere hallar la distancia.

Cada minuto de la escala de latitudes equivale a una milla.

RUMBO

Es el ángulo formado por la línea proa-popa con el norte que consideremos. Según el meridiano al que nos referimos el rumbo será verdadero (geográfico), magnético o de aguja. También se utiliza como sinónimo de dirección del barco.

1. CIRCULAR: Se mide de 000° a 360° en el sentido de las manecillas del reloj

2. CUADRANTAL: Se miden de 00° a 90° y se cuentan a partir del N o S hacia el E y W. Para realizar operaciones de conversión de rumbos, los cuadrantes 1 y 3 son positivos (+), y los cuadrantes 2 y 4 negativos (-).

Formas de convertir rumbos:

1. De cuadrantal a circular:

* Primer cuadrante: N65E=065°.

* Segundo cuadrante: S42E=180°-42°=138°.

* Tercer cuadrante: S22W=180°+22°=202°.

* Cuarto cuadrante: N25W=360°-25°=335°.

2. De circular al cuadrantal:

* Primer cuadrante: 076°=N76E.

* Segundo cuadrante: 145°(180°-145°)=S35E.

* Tercer cuadrante: 197°(197°-180°)=S17W.

* Cuarto cuadrante: 323°(360°-323°)=N37W.

NOCIÓN ELEMENTAL DE MAGNETISMO TERRESTRE

Magnetismo es la propiedad que tiene el imán de atraer o repeler ciertos metales. Un imán, al estar suspendido y con facilidad de giro, se orienta hacia los respectivos polos magnéticos de la Tierra, que no coinciden con los geográficos. Los polos de distinto signo se atraen y los del mismo signo se repelen. El espacio donde tiene influencia un imán se denomina campo magnético. La Tierra se comporta como un gran imán esférico permanente.

DECLINACIÓN MAGNÉTICA

Es el ángulo formado por el meridiano geográfico con el meridiano magnético del lugar. La dm puede ser hacia el E (+) o hacia el W (-), respectivamente llamadas NE y NW. El valor de la dm es distinto para cada punto de la Tierra pero igual para todos los barcos en el mismo lugar. También llamada Variación Local.

Cómo se actualiza la declinación magnética:

Para obtener la dm a partir de la carta bastará con mirar la que está señalada en la misma y corregirla por el incremento o decremento anual, ya que en la carta viene reseñada la dm para un año determinado y junto a ella viene la variación anual.

AGUJA NÁUTICA

1. Descripción:

Es una aguja imantada que tiende a señalar una misma dirección magnética y mantenerla permanentemente. Está constituida básicamente por una serie de imanes colocados en la parte inferior de un disco ligero (rosa), donde van grabados los 360° del horizonte; en el centro de la rosa hay una hendidura (chapelitel) que es donde se apoya sobre la punta del estilo, el cual está firme al mortero, que es la caja metálica que contiene todo el conjunto y donde se encuentran las líneas de fe

que coinciden con la línea proa-popa, todo ello rematado con una tapa de cristal. El mortero, que descansa sobre un sistema de suspensión llamado Cardan, va colocado en una especie de armario llamado bitácora.

2. Instalación:

Se recomienda instalar en la línea de crujía y la línea de fe indicará la dirección proa-popa. Ha de ser en todo momento claramente visible para el timonel desde el puesto de gobierno principal.

3. Perturbaciones:

La aguja está sujeta a perturbaciones debidas a las alteraciones del campo magnético habitual, y es muy sensible a la cercanía de objetos imantados (navajas, hebillas de cinturón, pulseras de reloj, etc.), aparatos eléctricos (altavoces, motores, equipos de radio, sondas, etc.) y tormentas eléctricas.

DESVÍO DE LA AGUJA. TABLILLA DE DESVÍOS

Ángulo formado entre la dirección del meridiano magnético y la dirección de la aguja. Se representa por la letra griega Δ y puede ser positivo (NE) o negativo (NW). De lo cual se colige que existen tres Nortes: el N verdadero (o geográfico), el N magnético y el N de aguja.

Tablilla de desvíos: Es la relación detallada de los desvíos en cada rumbo; la elabora un técnico llamado compensador (su trabajo consiste en rectificar con imanes los desvíos de la aguja).

CORRECCIÓN TOTAL $Ct = dm + \Delta$

Es la suma algebraica (cada uno con su signo) de la declinación magnética y el desvío.

CLASES DE RUMBO

1. Rumbo verdadero: $Rv = Ra + Ct$, siguiendo el desarrollo de la fórmula básica $Rv = Ra + dm + \Delta$.

Es el ángulo que forma la dirección de la proa con el meridiano verdadero del lugar. Equivale a decir que es el ángulo formado por el plano vertical que pasa por el meridiano geográfico y el plano vertical que pasa por la línea proa-popa del buque.

2. Rumbo magnético: $Rm = Ra + \Delta$. (o también $Rm = Rv - dm$)

Es el ángulo que forma la dirección de la proa con el meridiano magnético del lugar. Se diferencia del rumbo verdadero en la dm .

3. Rumbo de aguja: $Ra = Rm - \Delta$.

Es el ángulo formado por la dirección de la proa con la línea N-S de la aguja. Se diferencia del rumbo verdadero en la corrección total ($dm + \Delta$) y se diferencia del magnético en el Δ .

COEFICIENTE DE CORREDERA

Corredera es el instrumento usado para medir la distancia recorrida en el agua, y por ende la velocidad del buque.

Coefficiente de corredera es la relación entre la velocidad verdadera y la velocidad marcada por la corredera, o lo que es lo mismo entre la distancia verdadera y la distancia marcada por la corredera.

$K = \text{velocidad (o distancia) verdadera} / \text{velocidad (o distancia) de corredera}$. Aplicación: Al multiplicar lo que marca la corredera por el coeficiente K nos dará la velocidad o la distancia verdadera recorrida.

CUARTA

Cada una de los 32 partes o rumbos en que se divide la rosa náutica, equivale a $11^{\circ} 15'$ ($=11,25^{\circ}$). Se utiliza relacionado con la dirección del viento, así por ejemplo, navegar a 8 cuartas es navegar de través o recibir el viento a 90° de la línea de crujía.

VIENTO

Es el aire en movimiento. La fuerza que ejerce sobre el buque es directamente proporcional al cuadrado de su velocidad y a la superficie de pantalla (velas) que le presenta, e inversamente proporcional a la obra viva.

Recuérdese que la denominación del viento es de dónde viene y de la mar hacia donde va.

RUMBO DE SUPERFICIE $Rs = Rv + Ab$

Es la derrota real navegada o efectiva causada por el desplazamiento que ejerce el viento sobre el barco. Cuando hay viento, el Rv que se traza sobre la carta es realmente Rs .

ABATIMIENTO

Es el ángulo formado entre el rumbo verdadero (dirección de la proa) y el rumbo de superficie ($Ab = Rv - Rs$). Su cálculo se hace a ojo marino. Cuando el viento abate el barco a estribor se considera siempre positivo (+) y a babor negativo (-).

CORRIENTES Y SU INFLUENCIA EN EL RUMBO

Las corrientes marinas son movimientos de las aguas en una dirección determinada que producen en el barco una deriva. Sus efectos se dejarán sentir principalmente en la velocidad y en la derrota del barco, habrá pues que aprovecharlos según convenga, especialmente en las maniobras de fondeo, atraque y desatraque.

LÍNEAS DE POSICIÓN $Dv = Da + Ct$ $Dv = Rv + M$

1. Enfilación: Es la línea o visual que une dos objetos o marcas. Esta enfilación corresponde en la carta a la línea que pasa por dos marcas representadas en ella. A veces en la carta, viene la demora verdadera contada desde la enfilación hacia la mar y nosotros la demora de aguja que tomamos la hacemos desde la mar hacia tierra, por lo que habría que sumar 180° al valor de la enfilación.

2. Demora: Es el ángulo que forma el N que consideremos con la línea de la visual dirigida a un objeto o a un punto, con referencia a la rosa. Las demoras, igual que los rumbos, se cuentan de 000° a 360° en el sentido de las manecillas del reloj. Se obtiene con la ayuda de la alidada, y en caso de no disponer, poniendo proa al punto deseado.

Para resolver problemas de demoras, cuando en la formulación del problema nos den una Da , para trazarla en la carta se ha de convertir antes en Dv .

3. Distancias: Para obtener las distancias recorridas se emplea la corredera y el sondador. En lo referente a la distancia a la costa, o a un punto determinado, hemos de hallarla mediante el radar, taxímetro o con el compás de dibujo (transportando la abertura a la escala lateral de latitudes, donde cada minuto equivale a una milla náutica).

Para resolver problemas de situación por distancias, desde cada faro u objeto se trazará un arco de circunferencia, y donde se corten es donde nos encontramos.

4. Veriles: Veril es una orilla o borde. En las cartas náuticas es la línea que une los puntos de igual profundidad (también llamada isobática o veril de sonda).

Obtención de las líneas de posición con la aguja y conversión de éstas en verdaderas para su trazado en la carta: $Da = Dv - Ct$.

Advertencia: Cuando se trazan en la carta las demoras verdaderas, normalmente, se trazan las opuestas, o sea: a la verdadera hay que sumarle o restarle 180° . Por ejemplo: al tomar la demora de un faro tomamos la visual del barco hacia el faro y cuando trazamos esa demora en la carta partimos del faro hacia nosotros, es decir, la opuesta.

Empleo de las enfilaciones, demoras y sondas como líneas de posición de seguridad:

Las enfilaciones son las líneas de posición más seguras, puesto que la enfilación no está afectada por error alguno. No hay más que trazar en la carta la línea que pasa por los dos puntos. Respecto a las demoras y sondas están sujetas a más errores de apreciación.

MARCACIÓN

Es el ángulo que forma la línea proa-popa con la demora o visual del objeto de referencia. Se cuentan de 0° hacia cada banda hasta los 180° (Estribor = positivo, Babor = negativo), o bien, de 0° a 360° a partir de la proa en el sentido de las manecillas del reloj (en este caso son siempre positivas).

RELACIÓN ENTRE RUMBO, DEMORA Y MARCACIÓN $M = Dv - Rv$

Los rumbos y las demoras se han de corresponder, o sea, que si queremos hallar el rumbo de aguja ha de ser por medio de la demora de aguja, pues de lo contrario habría que tener en cuenta la dm y el Δ .

AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

MARCAS: Son puntos fijos en tierra que sirven de referencia al navegante. Suelen estar en sitios estratégicos de la costa, lo cual ayuda a su identificación.

LUCES Y SEÑALES MARÍTIMAS:

Las luces pueden ser diurnas, nocturnas y de niebla.

Las señales marítimas: visuales, sonoras y electromagnéticas o electrónicas.

Tipos y características:

Faros: Son torres fijas en la costa, bajos e islas. De día se diferencian unos de otros por la apariencia física (pinturas llamativas, franjas en b/n, tipo de edificación, etc.), de noche se identifican por las apariencias de su luz.

Farolas:

Son faros de menor potencia de luz, fijos en los extremos de los espigones de los muelles, rompeolas, etc., sirven para indicar la boca de los puertos, la cabeza de los muelles, los escollos próximos a la costa, etc.

Boyas y balizas: Al estar sometidas a las inclemencias meteorológicas, pueden desplazarse o desaparecer, por tanto, hay que utilizarlas con precaución.

Las balizas fijas (postes o pilares en aguas poco profundas) nos indican canales o señalizan bajos fondos.

Las boyas son balizas flotantes, de menos altura que éstas, que disponen de una luz de corto alcance. En las bocanadas de los puertos la que hay que dejar a estribor es de color verde y de color rojo la que se deja a babor.

EJERCICIOS SOBRE LA CARTA NÁUTICA 1. Dado un punto en la carta, conocer sus coordenadas. Dadas las coordenadas de un punto, situarlo en la carta.

2. Medida de distancias. Forma de trazar y medir rumbos.
3. Concepto elemental de navegación por estima gráfica en la carta.
4. Rumbo para pasar a una distancia determinada de la costa o peligro. Corregir el rumbo cuando haya abatimiento. Corregir el rumbo cuando haya corriente.
5. Trazado y medida de demoras y enfilaciones con el transportador.
6. La enfilación y la oposición como demoras verdaderas. Cálculo de la corrección total a partir de una enfilación y de la tablilla de desvíos.
7. Obtener la situación por una demora, una enfilación o una oposición, y línea isobática simultáneas.
8. Situación por marcaciones simultáneas, conociendo el rumbo.
9. Obtener la situación a partir de: Dos demoras simultáneas; demora y distancia; demora y enfilación o dos enfilaciones simultáneas. Condiciones que han de darse para que las líneas de posición sena fiables.