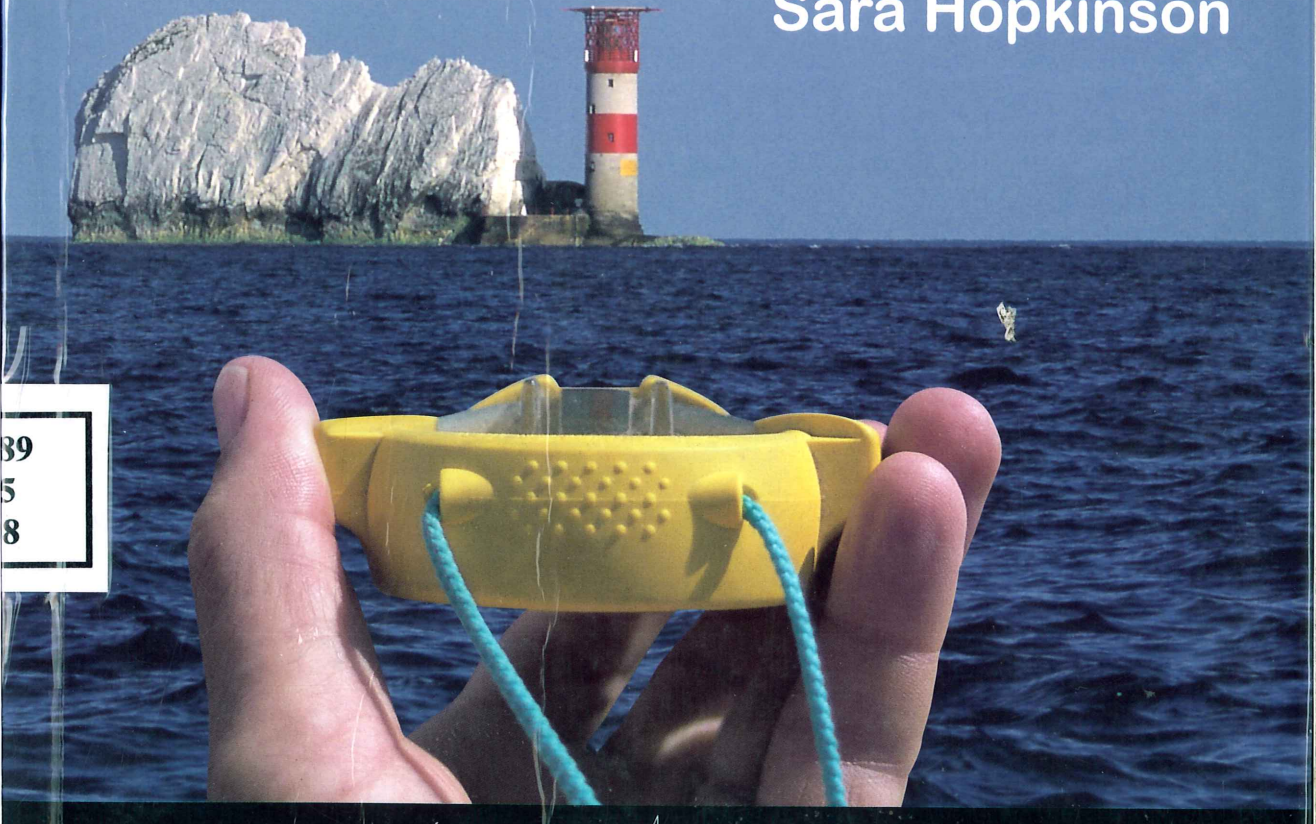
ABC DE LA NAVEGACIÓN

COMO SITUARSE EN LA MAR

Sara Hopkinson



89
5
8

Editorial Noray

ABC DE LA NAVEGACION

Como situarse en la mar

Sara Hopkinson



Editorial Noray
www.noray.es

623.89 [illegible]

21 AGO. 2012



«No se permite la reproducción total o parcial de este libro ni el almacenamiento en un sistema infórmatico, ni la transmisión de cualquier forma o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia, registro u otros medios sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyrigth».

Mas información sobre Editorial Noray en internet: ***www .noray.es***

Edición original publicada en 2006 por Fernhurst Books con el título *Navigation, a newscomer's guide*
© Fernhurst Books 2006
© Crown Copyrigth, por las Cartas náuticas (reproducidas con autorización del *Controller of Her Majesty's Stationery Office y el UK Hydrographic Office*)
© De la presente edición: Editorial Noray, S.A., 2008
Traducido por: Traduccions Pelica S.C.P.
Depósito Legal: B-4833-2008
I.S.B.N: 978-84-7486-187-7
Número de edición de E. N., 277
Preimpresión: ZTE
Printed in Spain - Impreso en España
Futurgrafic - Molins de Rei (Barcelona)

Índice

Bienvenido al mundo de la navegación		**5**
Cartas de navegación: 1	Tipos de cartas	**6**
Cartas de navegación: 2	Profundidades y alturas	**10**
Dar una situación: 1	Latitud y longitud	**14**
Dar una situación: 2	Distancia y rumbo	**18**
Hallar la situación: 1	GPS	**22**
Hallar la situación: 2	Una posición fija	**27**
Hallar la situación: 3	Posición calculada	**31**
Hallar la situación: 4	Situación estimada	**35**
Mareas: 1	Introducción general	**38**
Mareas: 2	Tablas de mareas, altura de la marea	**42**
Mareas: 3	Corrientes de marea	**46**
Mareas: 4	Usando la altura de la marea	**50**
El *Sierra* en ruta	Desde Pin Mill a Brightlingsea	**54**
Rumbo a seguir: 1	Ejercicios básicos	**58**
Rumbo a seguir: 2	...y mucho más	**62**

Pilotaje: 1	El sistema de balizamiento	**66**
Pilotaje: 2	El plan	**70**
Planificar una travesía: 1	Normativa	**74**
Planificar una travesía: 2	El plan de navegación	**78**
Electrónica: 1	Aspectos generales	**82**
Electrónica: 2	Lectores de cartas	**86**
El *Sierra*	...seguimos en ruta	**90**
Navegación	...resumen	**94**
Glosario		**96**

Bienvenido al mundo de la navegación

La navegación es algo que practicamos todos: se trata de encontrar nuestro camino.

Día a día nos desplazamos por complicadas redes de carreteras y sistemas ferroviarios estudiando y observando mapas y señales. Hemos aprendido a leer los mapas, a seguir los carteles, a buscar puntos de referencia y a estudiar horarios. Calculamos la duración del viaje tomando como referencia la distancia a recorrer y la velocidad media y añadimos un poquito más por si acaso. Si no hemos estado antes en nuestro lugar de destino nos informamos previamente leyendo y hablando con amigos que nos puedan aconsejar. Esto es navegación.

El objetivo de este libro es transmitir las habilidades de la navegación terrestre al mundo marino.

Alguien dijo una vez que en la navegación sólo hay que plantearse dos cuestiones:

¿Dónde estoy?
(ver páginas 22-37: Hallar la situación)
¿A dónde me dirijo?
(ver páginas 54-65: Rumbo a seguir)

En principio estoy de acuerdo con esta declaración; sin embargo, hay otros detalles importantes que debemos considerar y que nos ayudarán a responder a estas dos preguntas básicas.

Para que este libro sea más fácil de usar, los diferentes temas se han separado en colores y la dificultad de la información evoluciona gradualmente.

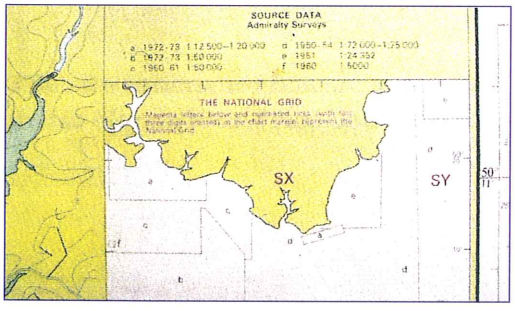
La tarea del navegante es divertida. Recuerde que no puede ser tan difícil si tanta gente lo hace.



Algunos ejemplos del gran abanico de equipos electrónicos de navegación.

Cartas de navegación: 1
Tipos de cartas

Si está interesado en la navegación marítima, empiece estudiando las cartas náuticas, que no son más que mapas del mar. Están llenas de detalles fascinantes que no son ni de la tierra ni del mar, sino de la costa y de lo que hay debajo del agua. Los datos se han ido reuniendo durante muchos siglos gracias a las aportaciones de navegantes y exploradores y, en la actualidad, se emplea la tecnología por satélite para precisar todavía más las cartas. Busque en la carta los **datos fuente** para ver la fecha de los datos empleados en su elaboración



Datos fuente.

Las cartas náuticas muestran detalles interesantes para los navegantes:

- Profundidad del agua.
- Peligros para la navegación, como rocas o bancos de arena.
- Características sobresalientes de la costa.
- Puntos importantes para la navegación, como faros y balizas.

Muchos detalles de tierra que no son relevantes para la navegación simplemente se omiten.

Empiece a estudiar una carta de navegación por cuya área ya haya navegado o cuya costa conozca desde tierra.



Una carta en formato estándar

Por regla general, las librerías que venden mapas de carreteras no venden cartas náuticas y la mayoría de las tiendas náuticas en los puertos sólo tienen en stock unas cuantas cartas de su zona. Por tanto, consulte un **agente de venta oficial** para poder proveerse de la selección de cartas que necesite. Los agentes de venta oficiales suelen tener un stock de cartas y publicaciones náuticas de todo el mundo.

Existen diferentes tipos de cartas. **Las clásicas cartas de navegación**, elaboradas por los distintos Institutos Hidrográficos y creadas con vistas a la navegación comercial, **las cartas especiales para la navegación de recreo** y por último **las cartas electrónicas.**

En España el Instituto Hidrográfico de la Marina es el organismo encargado de producir la cartografía y publicaciones náuticas de las costas españolas y otros lugares de interés para los navegantes.

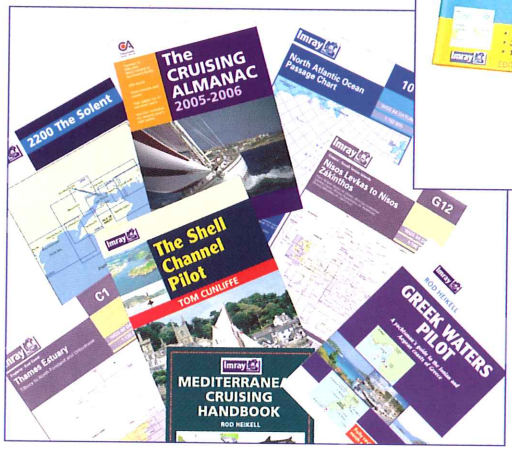
Algunos productos y servicios del Instituto pueden ser consultados a través de Internet, donde se ofrece, por ejemplo, información

actualizada de las incidencias que afectan a la navegación, catálogos de derroteros y cartas náuticas e información sobre los distribuidores oficiales de sus ¸ ublicaciones (*www.armada.mde.es*)

Las cartas clásicas tienen un formato estándar bastante grande, ya que está pensado para la marina mercante, por lo que su utilización y estiba pueden ser engorrosos en una mesa de cartas pequeña.

Es conveniente comprar siempre este tipo de cartas en los distribuidores oficiales los cuales tienen la obligación de entregarlas totalmente actualizadas. Las cartas suelen quedar anticuadas con rapidez, ya que las sondas cambian o las boyas se desplazan. Una vez que ha comprado la carta, usted deberá ocuparse de mantenerla actualizada. La información necesaria para ello se encuentra en unas publicaciones periódicas





Lotes de cartas y guías destinadas a la navegación de recreo

denominadas **Avisos a los Navegantes**, que se pueden obtener en los agentes oficiales o, en formato PDF, en la página web de la Armada, antes citada.

Asimismo, el Instituto Hidrográfico elabora una colección de cartas destinadas a la navegación de recreo y también una serie de cartas en formato electrónico (ENC).

Otra opción a tener en cuenta son las cartas del Almirantazgo, elaboradas por el Instituto Hidrográfico del Reino Unido. Cubren todo el mundo y gozan de merecido prestigio.

También se presentan en formato clásico, en el destinado a la navegación de recreo y en formato electrónico, con el título «*Admiralty RYA Electronic Chart Plotter*». Si desea más información sobre los productos del Instituto Hidrográfico del Reino Unido (UKHO) consulte la página (*www.ukho.gov.uk*) o la página del Almirantazgo (*www.nmwebsearch.com*)

Varias empresas no oficiales publican colecciones de **cartas destinadas a la navegación de recreo**, algunas de las cuales son muy apreciadas por los navegantes, por ejemplo las cartas *Imray* que cubren el Reino Unido, el Mediterráneo y el Caribe.

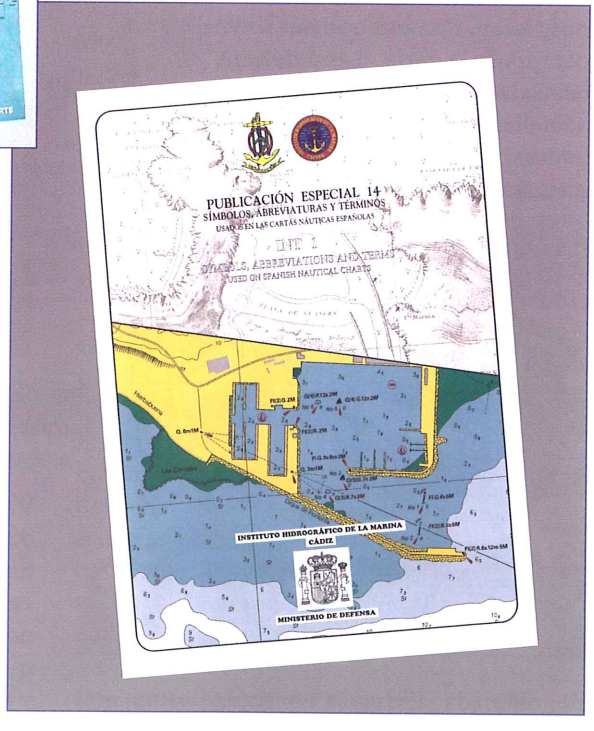
Imray publica también derroteros de las áreas de navegación más populares, especialmente dirigidos a los patrones de embarcaciones a vela o a motor, a diferencia de los derroteros de los Institutos Hidrográficos que van destinados a la navegación comercial.



El Instituto Hidrográfico del Reino Unido, UKHO, publica un libro similar: «*Simbols and abbreviations used on Admiralty Charts*».

La información presentada en ambos libros es muy similar ya la mayoría de los símbolos son comunes entre los distintos países productores de cartas.

Muchos símbolos que aparecen en las cartas son fáciles de entender, porque se trata de representaciones en pequeño de objetos reales. Naturalmente, cada dibujo ocupa más espacio en el papel del que le corresponde. Un círculo integrado en la base indica la posición exacta. —O—



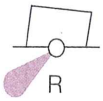
Las cartas electrónicas se están haciendo cada vez más populares y pueden cargarse en un ordenador, o en un lector de cartas con pantalla integrada. Además de los Institutos Hidrográficos, varias empresas privadas ofrecen este tipo de cartas. Pero no hay que olvidar que tanto si son oficiales como si no, es necesario mantenerlas siempre actualizadas.

Los símbolos empleados en las cartas náuticas en general pueden deducirse fácilmente pero algunos deben aprenderse de memoria. Apréndalos poco a poco, ya que hay centenares.

El Instituto Hidrográfico para la marina publica un libro en edición bilingüe castellano-inglés, «*Publicación especial 14. Símbolos y abreviaturas y términos usados en las cartas náuticas españolas*».
Es un libro muy útil que debería estar en toda biblioteca de a bordo.

Los símbolos y abreviaturas que aparecen en las cartas suelen ser bastante pequeños, por lo que muchas personas, tras su primer día de cursillo de navegación, se dan cuenta de que necesitarían hacerse unas gafas nuevas.

Algunos de los símbolos más comunes e importantes:



Baliza roja, con luz.



Baliza verde, sin luz.



Naufragio a profundidad desconocida no considerado peligroso para la navegación de superficie.



Naufragio a profundidad desconocida considerado peligroso para la navegación de superficie.



Naufragio cuya profundidad se ha determinado por sondeo.



Naufragio cuya profundidad se ha obtenido con medios mecánicos.



Naufragio cuya profundidad exacta es desconocida pero que se considera seguro hasta la profundidad indicada.



Naufragio donde vela parte del casco o superestructura a nivel del cero hidrográfico.



Rocas que cubren y descubren, con la altura sobre el cero hidrográfico cuando es conocido.



Baliza cardinal norte, sin luz.



Roca a flor de agua del cero hidrográfico.



Rocas sumergidas peligrosas para la navegación de superficie. Profundidad desconocida.



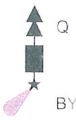
Restos de naufragio u otra obstrucción no peligrosa para la navegación pero a evitar cuando se fondea o se pesca con arrastre.



Obstrucción.



Luz o faro.



Baliza con luz.

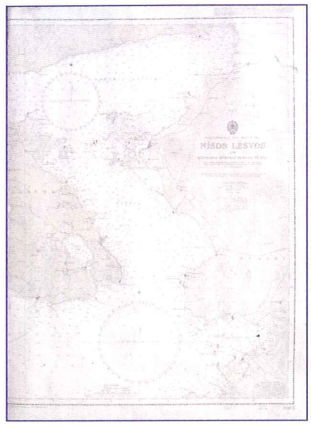


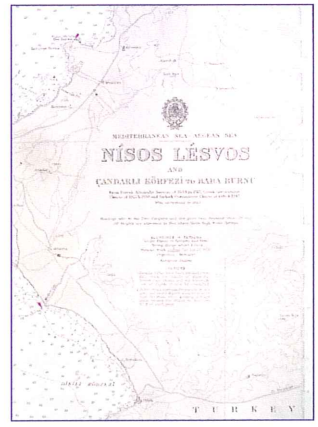
Área prohibida.



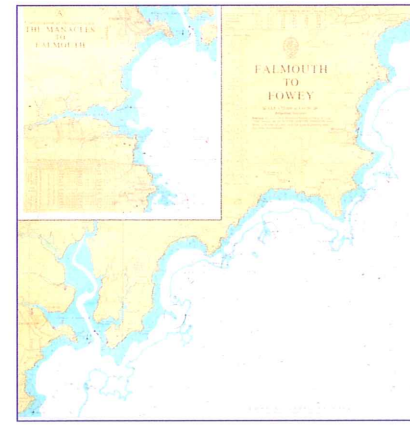
Escarceos.

Cartas de navegación: 2 Profundidades y alturas





Cartas del Almirantazgo no métricas



Cartas métricas

Las cartas españolas son métricas y la mayoría de las cartas del Almirantazgo actualmente también lo son. Se reconocen de inmediato porque son multicolores y en los márgenes blancos superior e inferior pone *«Depths in metres»* (sonda en metros). Esto significa que la profundidad del agua y la altura de los puentes y faros están indicadas en metros.

Las cartas no métricas tienen un aspecto bastante aburrido. La profundidad está indicada en pies y brazas (6 pies son una braza) y las alturas, en pies.

Una de las principales utilidades del color en las cartas métricas del Almirantazgo es remarcar las diferentes profundidades:

- **Amarillo:** se emplea para mostrar el área por encima del nivel del mar, es decir, tierra.
- **Verde:** muestra áreas como playas, rocas, fondos y bancos de arena que descubren en bajamar.
- **Azul oscuro,** celeste y blanco: muestran la profundidad del agua.

Estas áreas están separadas por **líneas isobáticas.** Siga la línea y en algún lugar de la carta estará escrito el número de metros que representa.

No espere encontrar áreas poco profundas únicamente a lo largo de la línea de la costa. Los bancos de arena del estuario del Támesis son famosos. Estos bancos forman un complicado laberinto en forma de abanico con canales interiores allí donde el Támesis fluye en el mar del Norte. Es posible que un barco esté embarrancado en el estuario y que no se vea tierra por ninguna aparte. Con mal tiempo ha habido barcos que han quedado hechos pedazos en estos bancos tan peligrosos. De forma similar, en los bancos de Bramble, en el Solent, también han embarrancado muchos barcos cerca del canal de navegación principal en dirección al puerto de Southampton.

Todos estos bancos están claramente identificados en la carta; sin embargo, los patrones tienen que navegar con mucho

cuidado y tener presente el dicho que afirma «La tierra más cercana a un barco suele estar bajo la quilla».

La profundidad del agua es una de las informaciones más importantes para los navegantes pero siempre trataremos estos datos con cuidado, puesto que la profundidad indicada en la carta varía con las mareas.

Este problema se soluciona relacionando la profundidad con el **cero hidrográfico** como nivel teórico desde donde se empieza a medir el nivel de agua.

El cero hidrográfico se define a veces como nivel de **máxima bajamar astronómica**. Astronómica puesto que son las posiciones del Sol y la Luna las que causan los movimientos del agua que llamamos mareas. El nivel mostrado en la carta es pesimista, puesto que indica el nivel más bajo de agua, excepto bajo condiciones climáticas extremas o una amplitud de la marea anormal. (**La amplitud de la marea** es la diferencia de nivel del agua entre pleamar y bajamar.)

Amplitud = pleamar - bajamar

En otras palabras, **casi siempre hay un poco más de agua que la indicada en la carta** (en pleamar hay mucha más y en bajamar hay un poco más). El hecho de indicar la profundidad más baja que se ha observado aumenta el margen de seguridad. Los números escritos encima de las áreas azules y blancas se refieren a **la profundidad en metros**. Se escriben sin la coma decimal y el decimal está escrito debajo del número entero.

1_7 = 1,7 m **24_6 = 24,6 m**

Para saber la **profundidad** actual de un punto determinado, deberá añadirse **la altura de la marea** a la sonda de la carta.

(La altura de la marea indica la altura del agua sobre el cero hidrográfico. En las tablas de mareas puede consultarse la altura de la marea para pleamar y bajamar. En caso necesario, puede calcularse la altura de la marea entre pleamar y bajamar. Véase la figura 1.)

Altura de la marea + sonda de la carta = = profundidad del agua

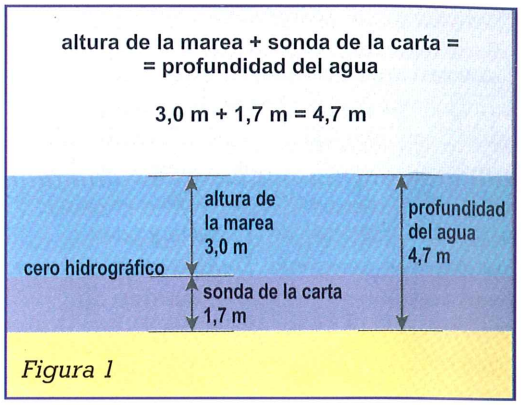


Figura 1

Otra característica asociada con la profundidad indicada por los colores y las figuras es la **cota seca.** Se trata de un area que se encuentra **por encima del cero hidrográfico** que tanto puede velar como permenecer bajo el agua la mayor parte del tiempo, de vez en cuando o casi nunca. Estos puntos se muestran en verde con las cifras subrayadas; muestran la altura en metros por encima del cero hidrográfico (figura 2).

$\underline{0}_5$ = altura 0,5 m **$\underline{1}_8$= altura 1,8 m por encima del cero hidrográfico**

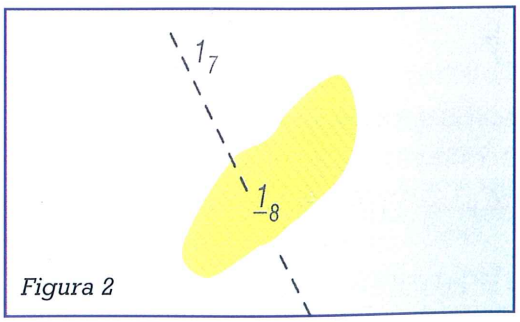


Figura 2

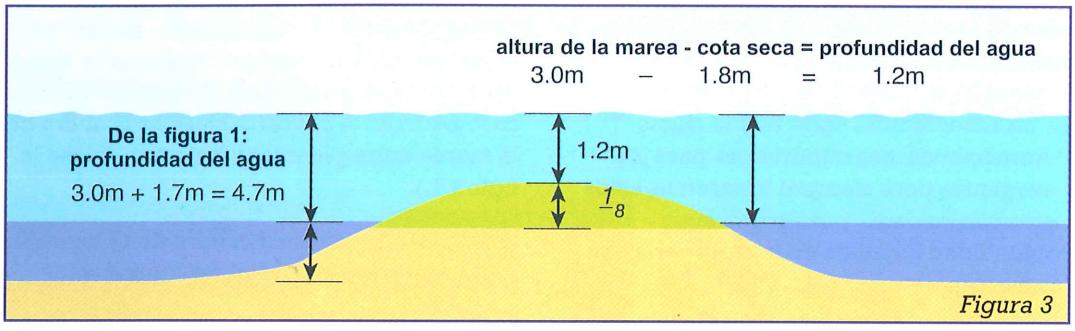


Figura 3

Estas zonas se encuentran en la costa y allí donde hay rocas y bancos de arena pero, de nuevo, hay que tener en cuenta la altura de la marea para calcular el peligro real. **La altura de la marea debe aplicarse a la cota seca** que muestra la carta y puede anularla por completo. De nuevo, la carta es pesimista para aumentar el margen de seguridad. Recuerde que siempre hay más agua que la indicada en la carta.

Las áreas verdes no siempre están por encima del nivel del mar, incluso si están por encima del cero hidrográfico. Los patrones pueden verlas en la carta pero no siempre se ven navegando. A menudo, no hay agua encima del banco de arena y las focas lo aprovechan para tomar el Sol, a veces hay profundidad suficiente para navegar con seguridad justo encima del banco de arena pero también existe la posibilidad de que haya agua encima del banco de arena... pero no la suficiente. Todo depende de la altura de la marea (figura 3).

Altura de la marea - cota seca = = profundidad del agua

Los colores y las figuras ayudan al navegante a formarse la imagen tridimensional necesaria par navegar en ríos, estuarios y áreas de la costa (figura 3).

¿Toda la información sobre las alturas se da con referencia al cero hidrográfico?

No. Las excepciones son **la altura de los faros o la elevación de un puente.** Estos datos se indican con referencia al valor medio de la pleamar durante mareas vivas.

Por regla general, la altura de la marea es menor a la media de la pleamar durante mareas vivas (figura 5), de forma que el faro está más alto de lo que muestran las cartas y, en consecuencia, se puede ver desde mucho más lejos (figura 6). Cuando un patrón calcula si su barco puede pasar por debajo de un

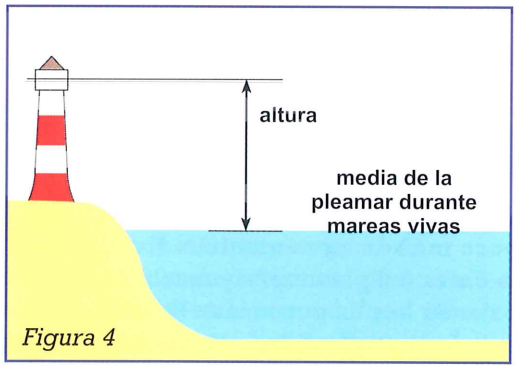


Figura 4

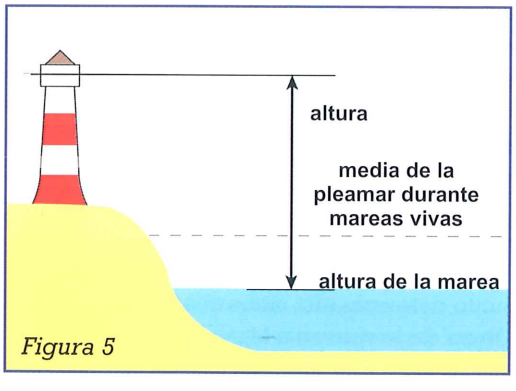


Figura 5

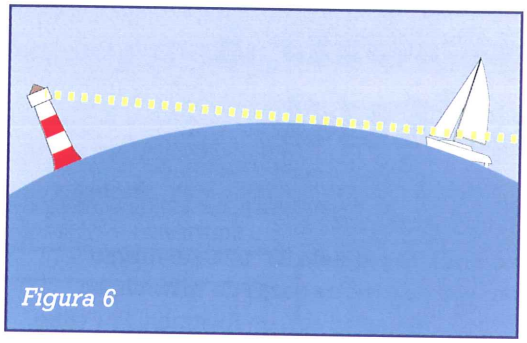


Figura 6

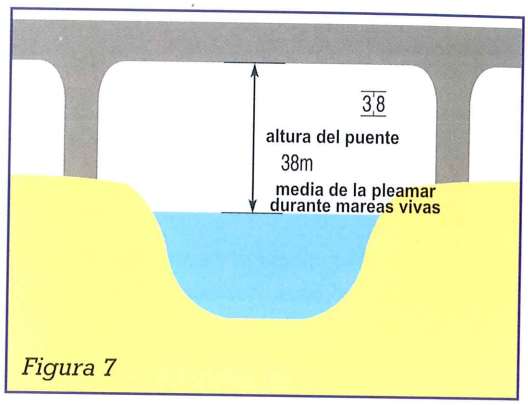


Figura 7

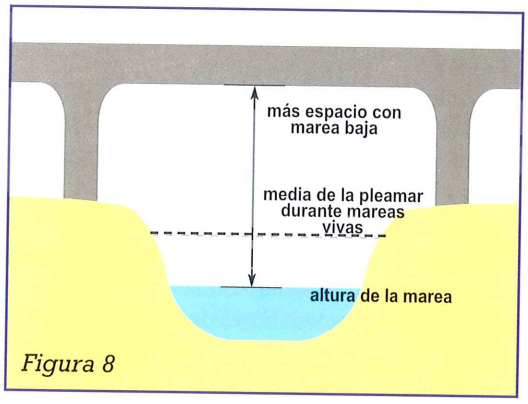


Figura 8

puente o un cable de corriente puede estar seguro de que la altura mostrada en la carta es la altura mínima. Si la altura de la marea es menor a la media de la pleamar durante mareas vivas, habrá más distancia que la indicada (figuras 7 y 8). De nuevo, la información dada por la carta es pesimista para aumentar el margen de seguridad.

Cuando estudie una carta no deje de consultar la información ubicada en un recuadro adicional y que se refiere a la carta en sí, indicando detalles y advertencias a tener en cuenta en un área determinada. Esta información incluye:

- **El datum de la carta.** Se refiere al sistema de medición empleado para elaborar la carta. Las cartas del Reino Unido solían emplear el datum OSGB 36 (Ordenance Survey o Great Britain 1936) pero en la actualidad todas las cartas del Reino Unido se basan en el datum WGS84 (World Geodesic Survey de 1984).
  ¿Necesito saber esto? Sí, hasta cierto punto. Si el barco emplea un sistema de navegación por satélite, como un GPS, deberá configurarse con el mismo datum que la carta para evitar errores. Es necesario desplazarse al menú principal para realizar los cambios o leer las instrucciones del GPS.

- **El sistema de balizamiento de la región.** Sólo existen dos sistemas: región A y región B. Los EE.UU. y otros países cercanos emplean el sistema de región B pero el resto de países emplean el sistema de región A. Trataremos este tema más adelante. No es tan confuso como pudiera parecer pero compruebe este dato antes de hacer un charter o bucear en un país exótico.

- **Proyección**. Éste es el método empleado para representar la esfera terrestre en un trozo de papel plano. Esto ha sido un problema desde que se dibujó la primera carta y se emplean diferentes soluciones o proyecciones. Todos los sistemas producen algun tipo de distorsión.

- **Notas locales de seguridad y avisos**. Es conveniente leerlas: si no fueran importantes no estarían en el primer lugar de la carta.

Dar una situación: 1
Latitud y longitud

Una vez estudiada la carta y entendidos todos los símbolos y colores, nos concentraremos en la **situación**. La situación es la descripción de la **posición exacta** en un punto del planeta. Dividamos esto en dos partes:

- Cómo explicar a otro navegante dónde estoy.
- Cómo hallar la situación... esto se explica en el capítulo siguiente.

El mejor sistema para dar una situación trazada en una carta es empleando los datos de **latitud y longitud.** Estas líneas transcurren por el planeta horizontalmente y de polo a polo formando una cuadrícula.

Cuando se emplea la latitud y la longitud para dar una posición **la latitud siempre se da en primer lugar.**

La cuadrícula está compuesta por los **paralelos de latitud** al norte y sur del ecuador. Estas líneas no tienen el mismo tamaño, pues son más pequeñas a medida que nos vamos acercando a los polos. Sin embargo, son paralelos, tal y como indica su nombre. El paralelo 52° tiene el mismo tamaño en el norte cerca de Ipswich, en Suffolk, que en el sur, en Australia. Por tanto, cuando se indica la latitud deberá indicarse si es norte o sur. Los 52° son el ángulo desde el centro de la Tierra (véase la figura 9).

Sobre estas líneas se encuentran los **meridianos de longitud,** que van de este a oeste del meridiano de Greenwich. Estas líneas son todas iguales pero, obviamente, no son paralelas. El meridiano 1° E pasa cerca de Ipswich y debe escribirse 001° E para diferenciarlo claramente del 010° E o del 100° E (véase la figura 10). Pasa lo mismo que al escribir un cheque: hay que tener mucho cuidado en dónde se colocan los ceros. Asimismo, es de suma importancia indicar si se trata de longitud E o longitud O.
001° representa el ángulo entre ese meridiano y **el primer meridiano** o meridiano 000°, que pasa por el Observatorio Real de Greenwich en Londres.
La posición de Ipswich, 52° N 001° E, sería aproximada. Cada **grado está dividido en 60 minutos y cada minuto en décimas.**
Teniendo esto en cuenta la posición real de

Figura 9

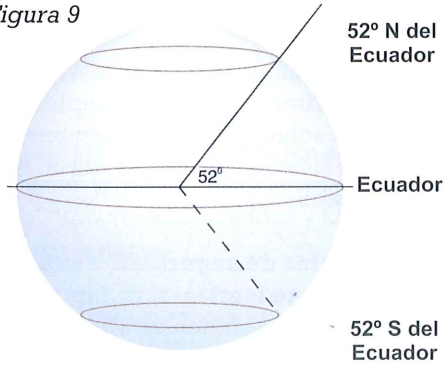
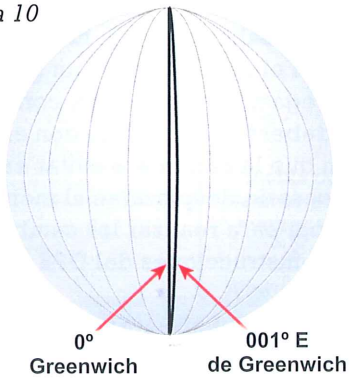
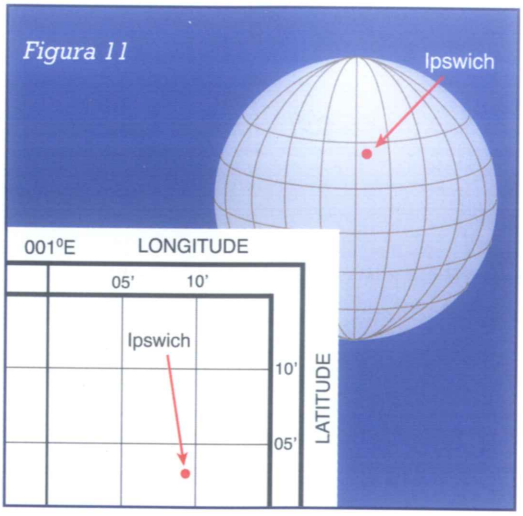


Figura 10





Ipswich es: 52° 03',5 N 001° 09',5 E (véase la figura 11).
Es importante colocar bien cada uno de los ceros, los símbolos de los minutos, la coma decimal y la indicación de N y E.

Cuando esta cuadrícula se transporta de una esfera (la Tierra) a una hoja de papel plana:

- La escala de latitudes está a los lados de la carta
- La escala de longitudes está en la parte superior e inferior de la carta

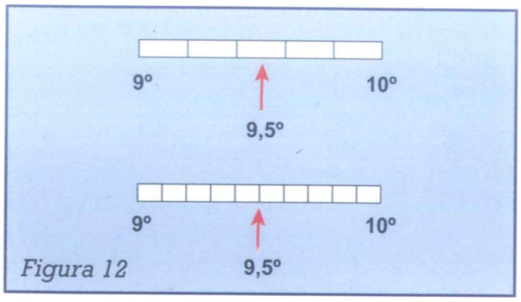


Figura 12

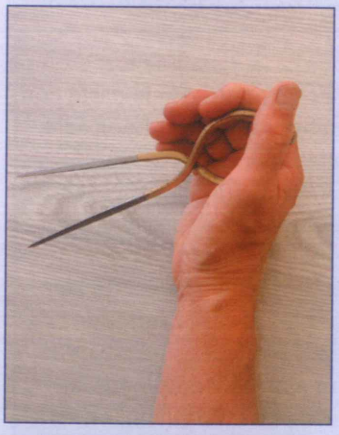
Las divisiones de los minutos dependen de la escala de la carta y el único modo de conocer el valor de cada pequeña subdivisión es contando (véase la figura 12).

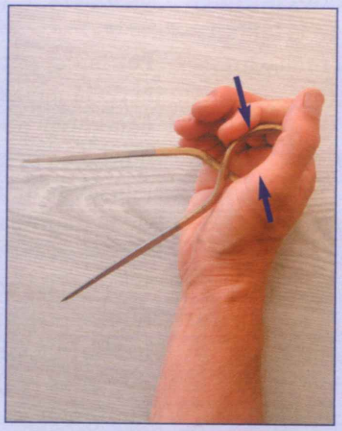
Cómo medir la latitud y la longitud en una carta

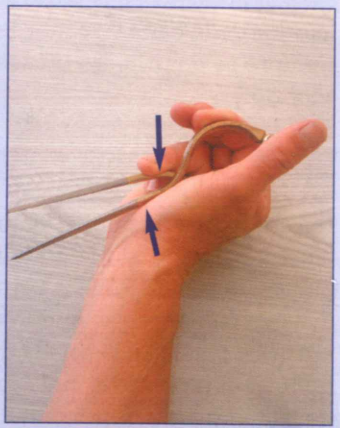
Para medir de forma simple la latitud y la longitud se emplea un compás de puntas. Suelen fabricarse de latón y su diseño permite manejarlos con una mano para que el navegante pueda sujetarse con la otra en caso de mala mar. Esperemos que esto no sea necesario demasiadas veces.

Mida la distancia con respecto a una línea de latitud y transfiera la abertura a la escala lateral de la carta. Cuente con cuidado porque el aspecto de la escala cambiará de carta a carta.

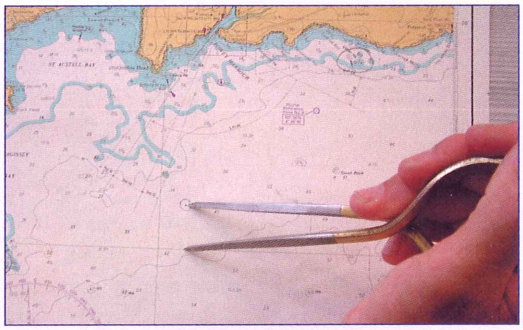
Compás de puntas


1. Sujete el compás de esta forma.

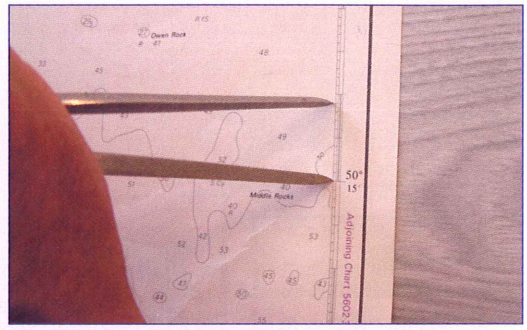

2. Apriete las partes curvas para abrir el compás


3. Apriete las partes rectas para cerrarlo

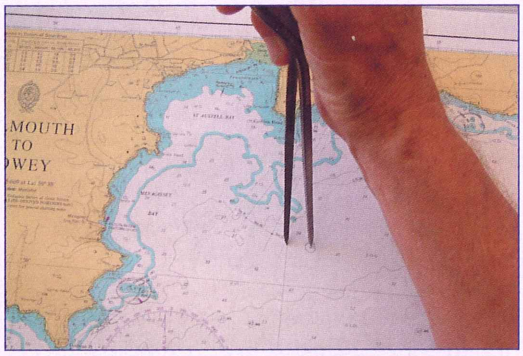
Hallar la latitud y la longitud de un punto de la carta



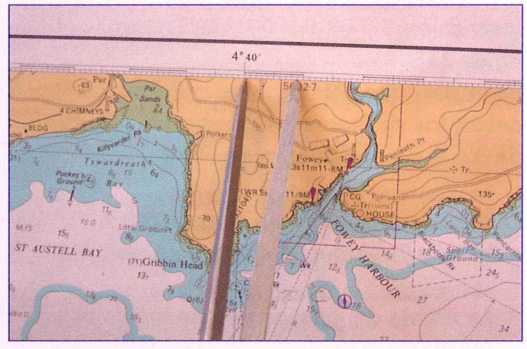
1. Use el compás de puntas para medir desde el punto dado hasta la línea de latitud más próxima, en este caso, la línea 50°15'.



2. Lleve el compás de puntas hacia la escala de latitudes y lea la latitud exacta, en este caso 50°14'.9 N.



3. Seguidamente, mida desde el punto a la línea de longitud más próxima, en este caso la línea 004°40'.



4. Ahora mueva el compás de puntas a la escala de longitud y lea la longitud exacta, 004°39'.1W.

Repita el ejercicio para medir la longitud usando la escala en la parte superior o inferior de la carta y recuerde que la latitud siempre se da primero (véase el recuadro superior).

Cómo medir una distancia en la carta

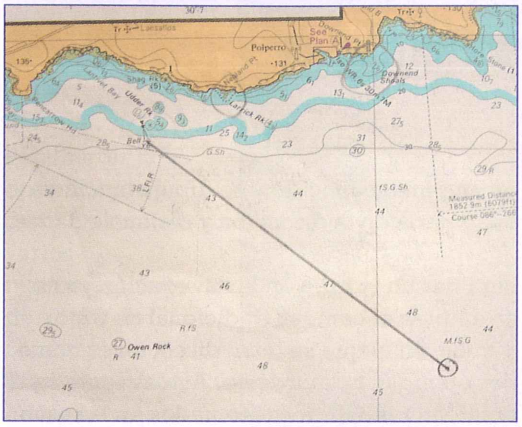
Los compases de puntas también se emplean para medir la **distancia** entre dos puntos de la carta. En las cartas, las distancias siempre se miden en la **escala de latitud** y nunca en la escala de longitud. Aunque el aspecto de cada grado y minuto de latitud difiera dependiendo de si la carta sea de punto mayor o menor, hay un dato que siempre será cierto:

1 minuto de latitud = 1 milla náutica
o bien **1' de latitud = 1 milla náutica**

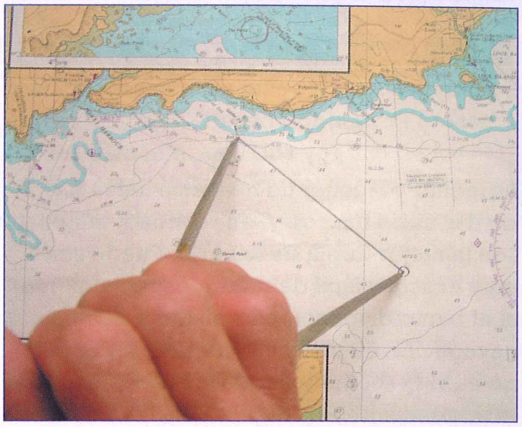
Por tanto, para medir la distancia tomaremos la distancia entre dos puntos de la carta con el compás de puntas y trasladaremos esta medida a la escala de latitud, donde leeremos lo que marque (véase el recuadro de la página siguiente).

Esta escala no es perfecta, a causa de las diferencias existentes entre la redondez de la Tierra y un papel plano. Los fabricantes de cartas realizan ajustes y emplean diferentes proyecciones. Por tanto, en una carta que cubra un área muy grande podremos apreciar diferencias cuando

Cómo medir una distancia en la carta



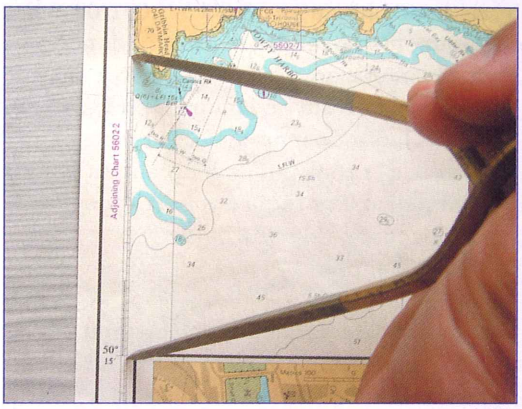
1. Medir una distancia en la carta, en este caso de la baliza a un punto fijo (círculo).



2. Abra el compás de puntas a la distancia que deba calcular.

medimos una milla en el sur y otra más al norte. Esto parece un poco surrealista pero en la práctica no es tan grave. **Emplee siempre la escala de latitud que esté más cerca del lugar en el que está trabajando.** Esto, que de entrada facilita el trabajo, además evitará el problema.

Para medir con rapidez la distancia aproximada abra el compás de puntas a una distancia de 5 ó 10 millas y camine con él por la carta contando los pasos dados (figura 13).



3. Traslade esta distancia a la escala de latitudes más cercana y lea la distancia (1'=1M). En este caso, 4 millas.

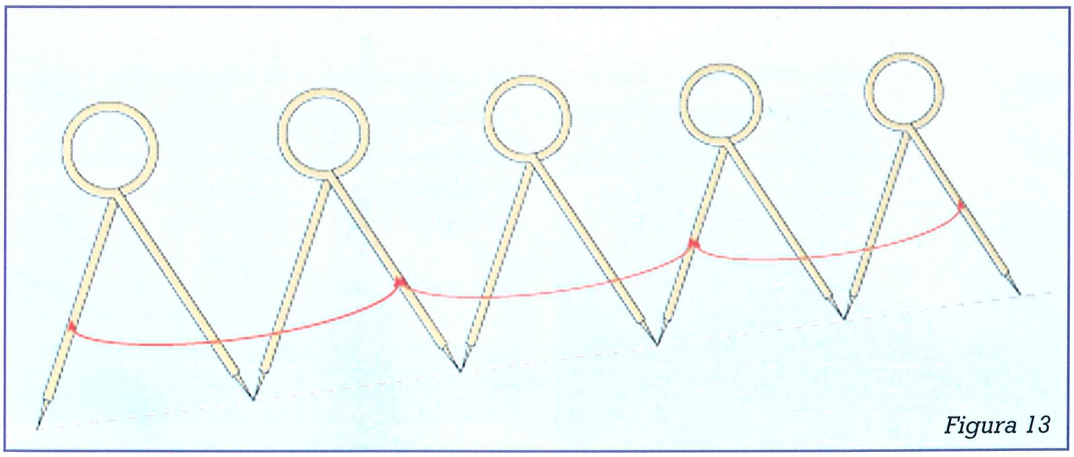


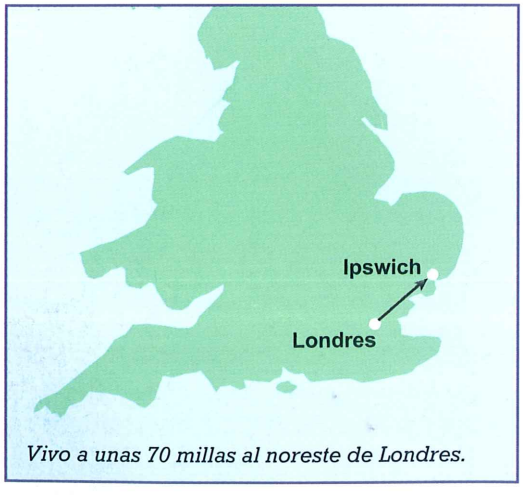
Figura 13

Dar una situación: 2 Distancia y rumbo

La latitud y la longitud no son la única forma de dar una situación y, en realidad, tampoco son la mejor forma de hacerlo. Puede ser muy exacta y fácil de medir, especialmente si el barco dispone de un sistema de navegación electrónico, como un GPS, pero no es muy «cómodo» para los receptores de la información.

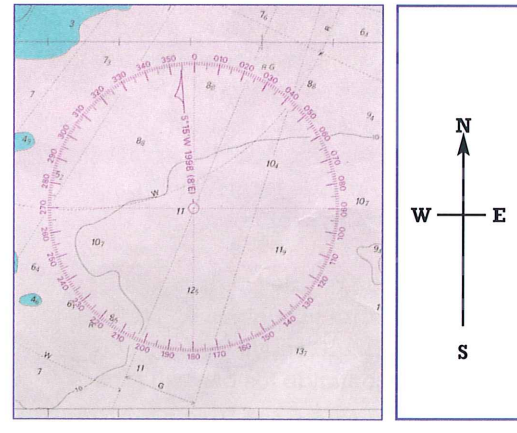
Por ejemplo, si digo a una persona que vivo aproximadamente en 52°03'.5 N 001°09'.5 E seguramente no tendrá ni idea de donde vivo. Sin embargo, si digo que vivo a unas 70 millas al noreste de Londres, podrá ubicar el lugar de inmediato. Para una persona de la zona puedo emplear un punto característico. Por regla general, digo que vivo a un cuarto de milla bajando la carretera del pub.

Este método de dar una situación también se emplea en el mar y podriamos llamarlo **demora y distancia.** Es muy fácil para la persona que recibe la información entender o situar la posición en la carta. Se comienza en un punto conocido y se dibuja una línea imaginaria en la dirección y distancia dadas.



Vivo a unas 70 millas al noreste de Londres.

Para dar un **rumbo** en la navegación ya no se emplea el compás tradicional de 32 puntos, en el que se leían direcciones como, por ejemplo, nornordeste. Actualmente se emplean los 360° representados en la rosa náutica. La carta muestra una rosa náutica como referencia. Existen cartas que tienen varias rosas náuticas.

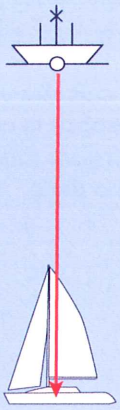


Rosa náutica

Es importante interiorizar estas direcciones para trazar y medir las líneas en la carta con mayor facilidad. Por ejemplo, el norte es el 000° y el sur, el 180°. Siempre se emplean tres dígitos, por tanto, el este es el 090°. Recuerde que cuando dibuje una línea con una regla, ésta podrá leerse en cualquier dirección. El error más fácil de cometer es leer una línea en dirección inversa, de forma que vaya controlando el rumbo con la rosa náutica hasta que haya interiorizado todas las direcciones.
En resumen, la posición de un barco que esté dos millas al sur del buque faro hundido

de Harwich será «dos millas al 180° del buque faro hundido».

Para medir la dirección de la carta existen varios instrumentos de derrota y de navegación. Tradicionalmente, en los barcos se empleaban **reglas paralelas.**



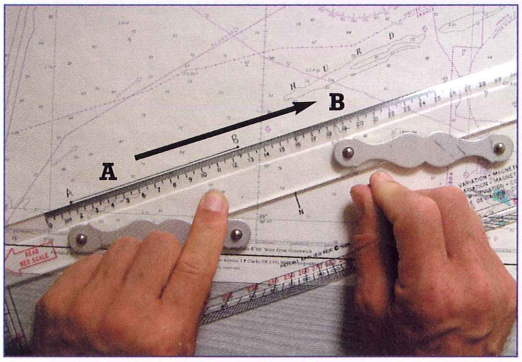
posición 2 millas al 180° del buque faro hundido

Figura 14

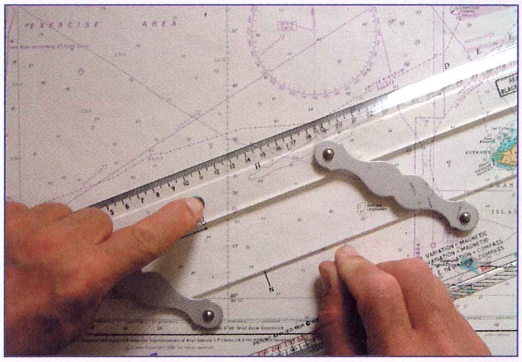
Para calcular el rumbo con unas reglas paralelas coloque la parte superior o inferior de las mismas a lo largo de la línea correspondiente y traslade con cuidado hasta la rosa náutica más cercana haciendo movimientos en zig-zag por la carta (véase el recuadro inferior). Una vez uno de los bordes esté alineado con el centro de la rosa náutica lea la respuesta en la circunferencia exterior. Si la regla patina comience de nuevo.

Emplear las reglas paralelas con rapidez sólo requiere un poco de práctica, aunque puede ser muy incómodo emplearlas en una mesa de cartas pequeña donde no hay sitio para desplazarlas por la carta.

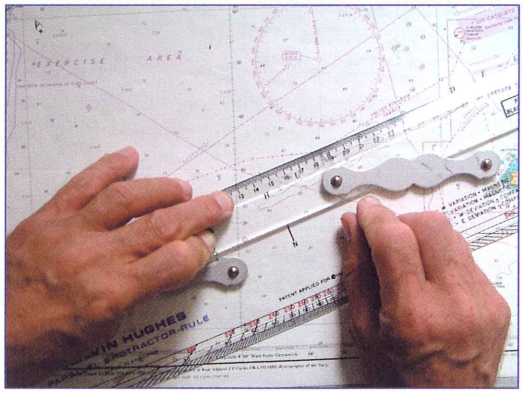
Uso de las reglas paralelas para calcular el rumbo AB



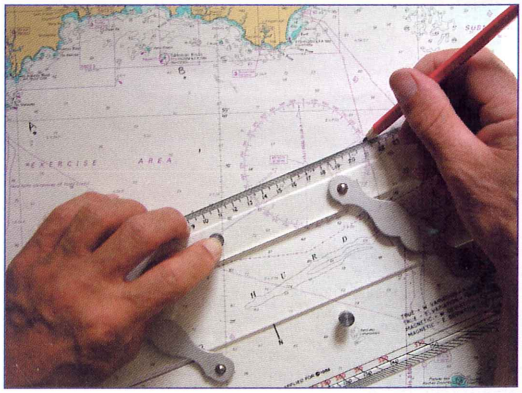
1. *Coloque la regla sobre la línea.*



2. *Mueva la regla en zig-zag hacia la rosa náutica*



3. *Continúe hasta llegar al centro de la rosa.*



4. *Lea el ángulo, en este caso 070°.*

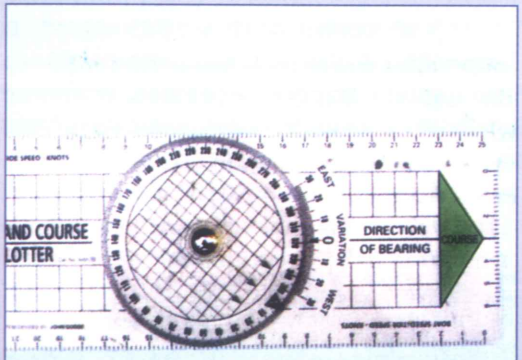
El mejor instrumento que he encontrado y el que recomendaría a todo el mundo es el **transportador bretón.** Este transportador tiene un disco móvil, de forma que no hace falta moverlo por la carta hacia la rosa náutica. Es una buena solución para las mesas de cartas pequeñas.

Cómo usar el transportador

El transportador puede emplearse de dos formas

- Para calcular el rumbo de un punto hacia otro sobre la carta.
- Para trazar una línea en la carta hacia un rumbo dado.

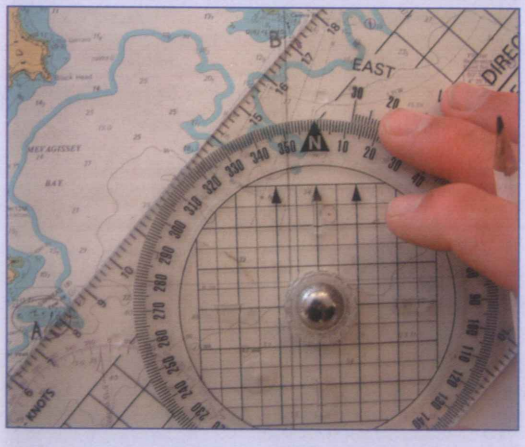
Cómo calcular un rumbo en la carta



Un transportador tipo bretón



1. Coloque el borde del transportador a lo largo de la dirección a calcular (A-B).
La gran flecha verde debe apuntar hacia la dirección que desea calcular.

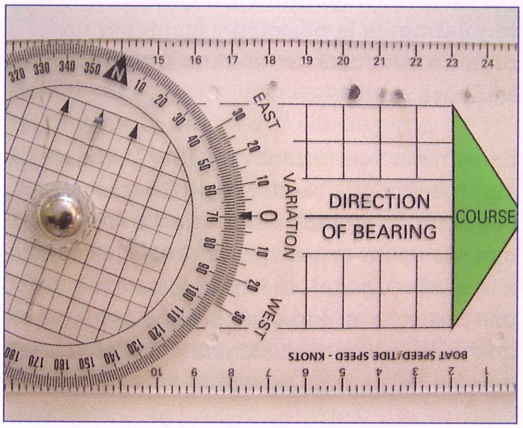


2. Gire el disco interior de forma que la N apunte hacia el norte y la cuadrícula del disco esté alineada con alguna línea de longitud o latitud de la carta.

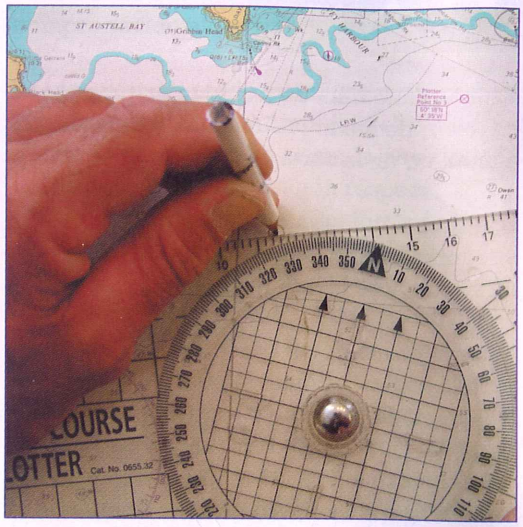


3. Lea el resultado donde la línea central del transportador concuerda con el disco interior (en este caso 42°). Compruebe el resultado comparando con la rosa náutica de la carta. Pregúntese si el resultado es coherente. Las mediciones y los cálculos siempre deben controlarse basandose en el sentido común.

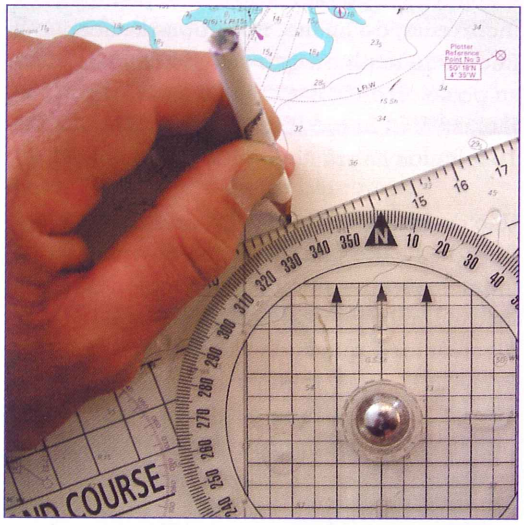
Cómo trazar una línea en la carta



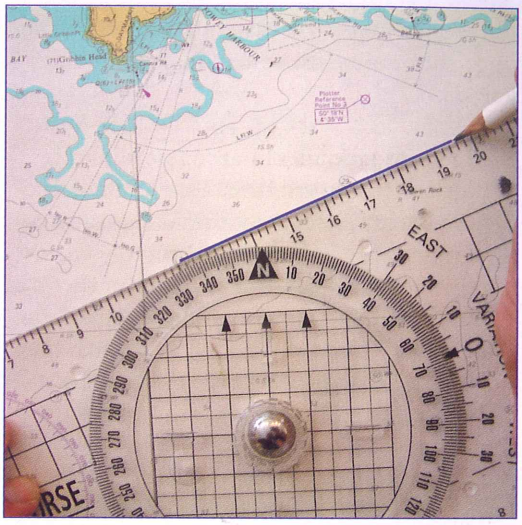
1. Gire el disco interior de forma que el rumbo a trazar esté alineado con la línea central del transportador (por ejemplo 070°).



2. Coloque el lápiz en la posición de la carta desde la que va a trazar el rumbo y acerque el transportador a este punto.



3. Alinee el transportador de forma que la N apunte hacia el norte (empleando el lápiz como pivote) hasta que la cuadrícula del círculo interior esté alineada con las líneas de latitud y longitud de la carta.



4. Trace la línea en dirección de la flecha verde. Controle la línea comparando con la rosa náutica. Recuerde que el error más fácil es leer una línea en dirección inversa.

Hallar la situación: 1 GPS

Este capítulo trata de navegación práctica, es decir, de hallar la situación, y del símbolo a emplear en la carta.

Una situación obtenida por un navegante se representa en la carta con un círculo y se le adjunta la hora.



Intuir la posición del barco es vital en el mundo tridimensional del mar. Desgraciadamente no es tan simple como en tierra. El mar tiene pocos puntos de referencia que puedan reconocerse y no hay gente a la que se pueda preguntar cuando uno se pierde. Sin embargo, disponemos de instrumentos que nos ayudan. Cuando el barco avanza, el **compás de gobierno** muestra el rumbo de la embarcación y la **corredera** medirá la distancia navegada... pero sobre el barco actúan fuerzas que no vemos.

- El **viento** empuja el barco lateralmente causando **abatimiento**. Este abatimiento afecta a los barcos de formas diferentes, aumenta con la fuerza del viento y varía con su dirección respecto del rumbo de la embarcación. El abatimiento es difícil de calcular y debe ser estimado a partir de las condiciones reinantes y el tipo de barco.

- El mar también puede estar en movimiento a causa de una **corriente de marea.** Es el **movimiento horizontal** de agua causado, por ejemplo, por la corriente entrante o vaciante. Todos los barcos y otros objetos flotantes se ven afectados en la misma medida, porque es el agua la que está en movimiento. Las corrientes de marea pueden aumentar o reducir la velocidad del barco o desviarlo del rumbo que navega el piloto. Estas variaciones no se aprecian mediante la corredera y tienen que calcularse.

Por tanto, es importante comprobar regularmente la posición y mantener un registro adecuado en el **cuaderno de bitácora.**

Existen muchas formas de hallar la situación, algunas son más rápidas y otras, más fiables. Por tanto, lo mejor es usar una variedad de métodos para evitar apostar todas las cartas a una sola jugada. No suponga nunca que una posición es correcta. Busque evidencias que corroboren sus cálculos y aplique la prueba del sentido común:

- ¿Tiene mi cálculo sentido con lo que estoy viendo y con la última posición conocida?

Tampoco dé por sentado que la posición es incorrecta, de hecho, no suponga nada. Recuerde también que cuando haya hallado su posición en la carta ya no estará allí. Incluso si el barco sólo navega a 6 nudos, en 10 minutos habrá navegado una milla.

Uno de los cambios más grandes que se ha llevado a cabo en la navegación en los últimos años ha sido la introducción de los instrumentos de posicionamiento electrónicos, que cada vez son más exactos. Primero Decca y Loran y ahora GPS han transformado el trabajo del navegante. GPS puede encontrar la posición y actualizarla automáticamente en pocos segundos.

GPS (Sistema de posicionamiento global)

Un receptor GPS usa la información de varios satélites para calcular su posición. Son extremadamente exactos, baratos y trabajan en todo el mundo.

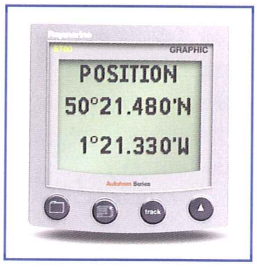
El sistema requiere una antena a cielo abierto. Muchos equipos portátiles no trabajan bien bajo cubierta. Si el equipo es fijo, debe colocarse la antena al aire libre en un lugar relativamente bajo que no esté

sometido a grandes movimientos (como los que se producen a tope del palo) para que muestre resultados exactos. No olvide configurar el datum de la carta que está usando.

Muchos equipos muestran la posición como latitud y longitud, a veces con tres decimales, lo que puede ser un poco desorientador. La media de exactitud calculada para un GPS se encuentra en un radio de 5 m el 95% del tiempo. Algunos sistemas muestran la posición sobre una carta electrónica en un lector de cartas u ordenador y pueden pasar los datos a otros equipos del barco, como la radio VHF/DSC o el sistema de radar.

Una vez que el sistema conoce la posición puede calcular otras informaciones muy útiles. Para sacarle el máximo partido es conveniente leer el manual de instrucciones. Recuerde siempre que sea cual sea la información que el sistema muestra, el GPS es principalmente un equipo destinado a informar de su posición y no sabe nada de la profundidad del agua o de mareas. De hecho, la mayoría de los barcos que embarrancan en bancos de arena o colisionan con rocas tienen GPS.

El GPS muestra la posición de varias formas como, por ejemplo:





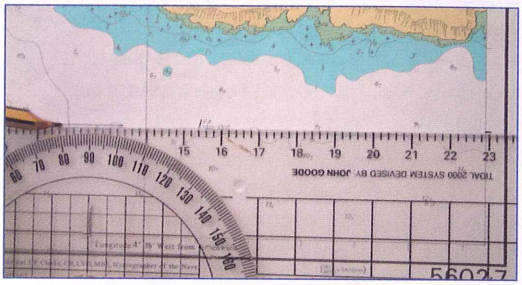
- Latitud y longitud.
- Con referencia a un waypoint.

Pero siempre es la misma información, es decir, no se puede comprobar una posición visualizándola de formas diferentes. El sistema GPS no puede comprobarse a sí mismo: se necesitan datos nuevos de otra fuente para que pueda realizarse una comprobación efectiva.

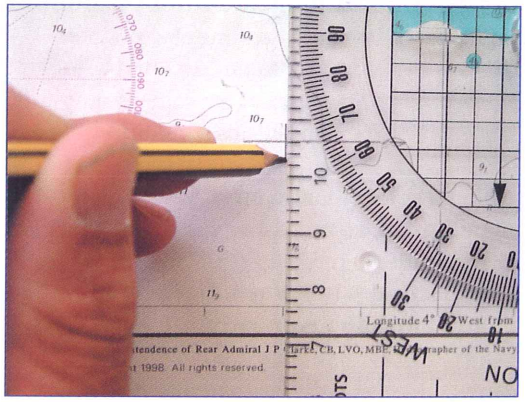
La elección del modo de visualización es personal del patrón y empleará el sistema que le vaya mejor para trazar la posición en la carta. Emplear la posición respecto a un waypoint puede ser más rápido y más fácil que emplear la latitud y la longitud.

Situar una posición en la carta a partir de los datos de longitud y latitud dados por un GPS

Los datos dados por el GPS pueden trasladarse a la carta empleando un compás de puntas o un transportador.



1. Comience por la latitud y alinee el transportador en la escala de latitudes vigilando la posición correcta de los decimales. Asegúrese de que el transportador está en posición horizontal empleando para ello las líneas de latitud de la carta. Trace una línea corta que pase por la longitud aproximada.



2. Marque la longitud para completar la posición

Si el transportador no es lo suficientemente largo como para poder alinearlo y mantener las líneas perpendiculares, emplee el compás de puntas para la latitud y la longitud.

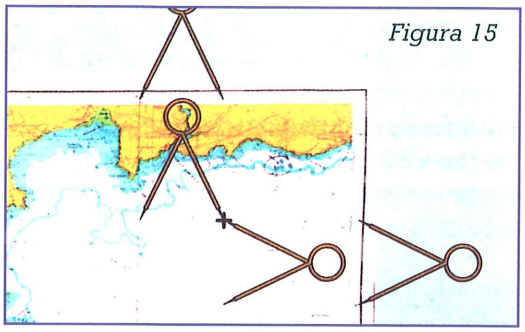


Figura 15

Cuando hay que doblar la carta porque la mesa de cartas es pequeña, es posible que las escalas de longitud y latitud queden ocultas, por lo que es más fácil pasar la posición a la carta con referencia a un waypoint.

¿Qué es un waypoint exactamente?

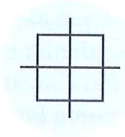
Un waypoint es un punto o una marca de navegación dibujada en la carta náutica por el navegante. La latitud y la longitud del waypoint están programadas en el GPS. El equipo mostrará el **rumbo y la distancia al waypoint** y se irá actualizado a medida que el barco se mueva.

La idea original detrás de esta propiedad del GPS es seleccionar y visualizar los waypoints de una ruta durante la travesía. La información obtenida no debe seguirse al pie de la letra, naturalmente, pues el GPS no sabe de vientos ni de corrientes. Sin embargo, la función de ruta es muy útil, aunque ocurren accidentes cuando:

- Se ha seleccionado un waypoint peligroso, se cruzan aguas poco profundas o bajíos.
- **La latitud y la longitud del waypoint se han entrado erróneamente en el GPS.**
- Los barcos chocan con una baliza empleada como waypoint.
- Muchos patrones han empleado el mismo waypoint.
- Los patrones no han registrado la información en el cuaderno de bitácora y se ha producido un fallo del sistema GPS
- Los patrones no comprueban su posición porque confían ciegamente en el sistema electrónico.
- El GPS y el datum de la carta no concuerdan.
- Los navegantes no han tenido en cuenta ni la deriva ni el abatimiento.

El GPS es un instrumento excepcional, pero úselo con cuidado.

Un waypoint se marca en la carta con una cruz y un cuadrado.



Situar una posición con referencia a un waypoint

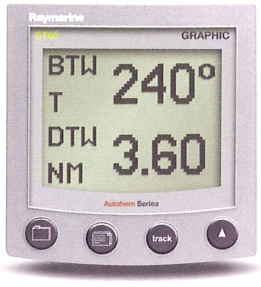
Puede usar el waypoint para situarse en la carta con mayor rapidez y facilidad que con la longitud y la latitud (véase el recuadro de la página 26). Un waypoint no tiene por qué ser un punto de la ruta o una baliza o algo real. Puede ser cualquier punto conveniente y fácil de ver:

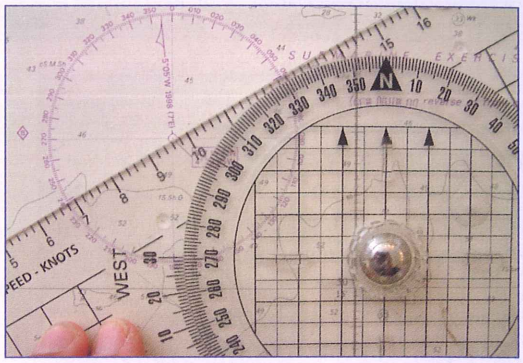
- El centro de la rosa náutica de la carta es un waypoint útil pues dispone de un compás in situ (véase el recuadro de la página 25).
- Un cruce de las líneas de latitud y longitud es rápido de programar en el GPS.
- Una baliza o cualquier otra marca.

Recuerde que el GPS mostrará el **rumbo y la distancia hacia el waypoint** porque cree que usted se dirige allí, aunque no sea así.

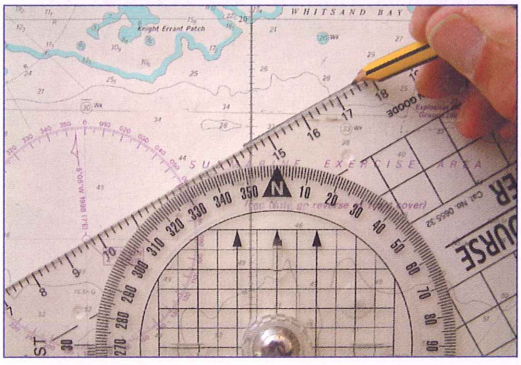
Situar una posición empleando la rosa náutica de la carta como waypoint

1. En este caso, el rumbo al waypoint es 240° y la distancia es de 3,60 millas. El waypoint es el centro de la rosa náutica.

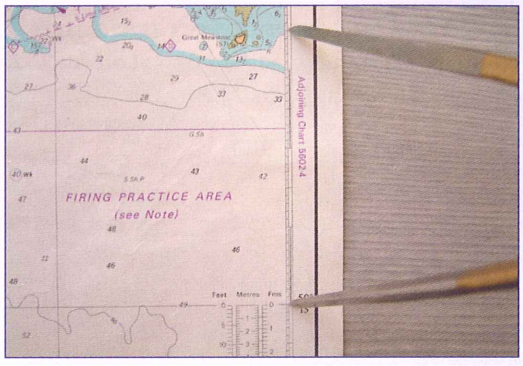




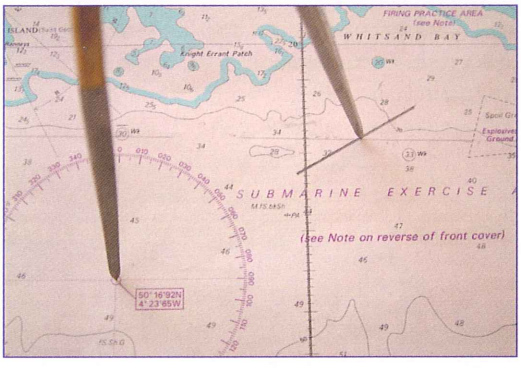
2. Alinee el transportador con la rosa náutica empleando el punto central y 240° .



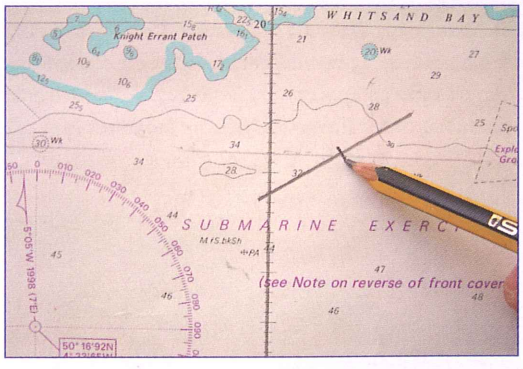
3. Trace una pequeña línea hacia el centro de la rosa.



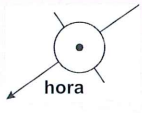
4. Abra el compás de puntas hasta la distancia indicada, en este caso, 3,60 millas.



5. Mida esta distancia.



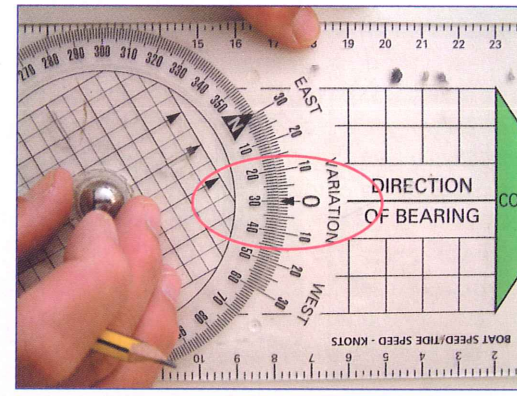
6. Marque la posición. Seguidamente añada un círculo y la hora con una flecha que apunte hacia el waypoint.



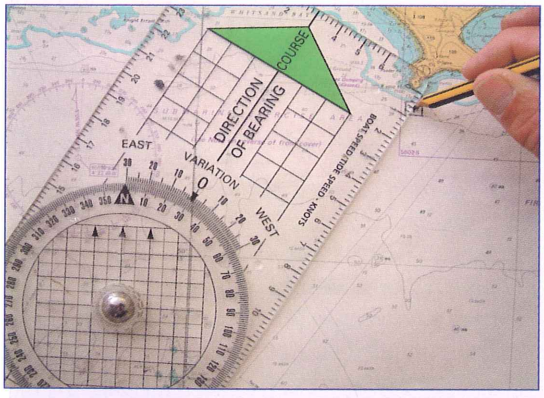
Situar una posición desde el waypoint

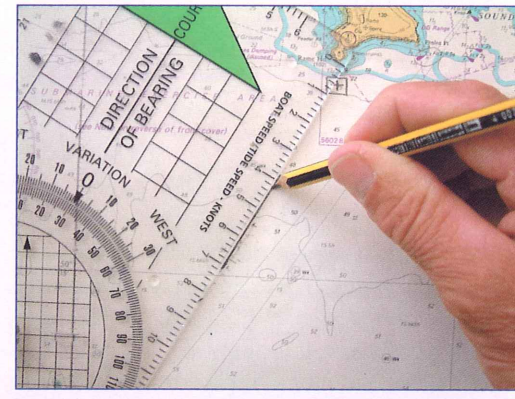
1. En este caso, la dirección al waypoint es 030° y la distancia es de 2,40 millas. El waypoint ha sido seleccionado por el navegante.





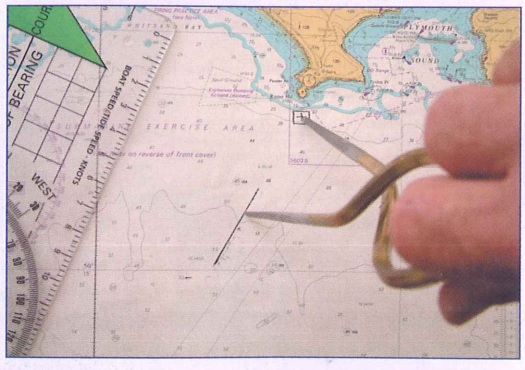
2. Fije el rumbo hacia el waypoint en el transportador girando el disco interior, en este caso, 030°.



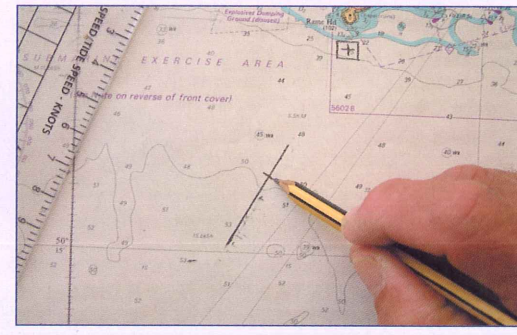


3. Coloque el lápiz y el transportador en el waypoint. Mueva y rote el transportador (empleando el lápiz como pivote hasta que la cuadrícula del disco interior esté alineada con las líneas de latitud y longitud de la carta y la N apunte hacia el norte.

4. Trace una línea corta



5. Mida la distancia hacia el waypoint, en este caso, 2,4 millas.



6. Marque la posición. Seguidamente añada un círculo y la hora, con una flecha que apunte hacia el waypoint.



Hallar la situación: 2
Una situación verdadera

A menudo, los navegantes pasan gran parte del tiempo en la mesa de cartas intentando calcular la posición del barco y suelen desaprovechar buenas oportunidades de comprobar su posición visualmente. Esto sucede especialmente en la navegación costera.

Puede hallar una posición o situarse en la carta sin GPS simplemente por observación.

- Si el barco pasa cerca de una baliza, esto nos dará una posición exacta (bueno, casi, porque las balizas van derivando alrededor de su punto de fijación).
- Si se aprecia una baliza o un objeto remarcable en tierra que pueda identificarse puede tomarse una demora con un compás de marcaciones. Pasadas a la carta estas demoras nos dan líneas de posición porque sabemos que el barco está en algún lugar de esta línea. Una línea de posición no nos dará una situación verdadera, evidentemente. Dos demoras resultarán en una cruz porque las dos líneas se cruzarán en algún punto, siempre y cuando no sean paralelas o divergentes, lo mejor es utilizar tres líneas para obtener una situación verdadera. De esta forma nos situaremos en la carta por tres demoras.
- Si la carta marca dos objetos que pueden identificarse claramente y que forman una enfilación a nuestro paso se podrá determinar una posición aproximada que complementaremos con una demora para poder calcular la situación verdadera. En este caso, será suficiente con calcular dos líneas de posición, debido a que la enfilación es una línea de posición muy exacta.

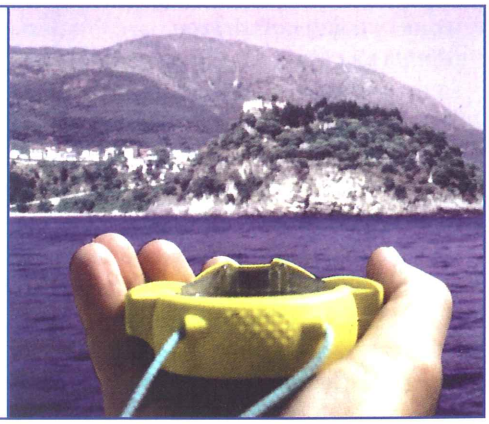
Situación por tres demoras

1 Estudie la carta y busque objetos adecuados que puedan emplearse para trazar las demoras:

- Objetos que pueda ver e identificar con claridad.
- Objetos que se encuentren a una distancia de más de 30° entre sí para que las líneas de posición se crucen en un ángulo adecuado.
- Objetos que no estén separados por un ángulo mayor de 180°, pues de lo contrario las líneas serán paralelas y no se cruzarán.
- Objetos no muy lejanos, pues cuanto más lejos estén más inexacta será la situación obtenida.
- Los objetos en tierra son más fiables porque no se mueven.



Cómo usar un compás de marcaciones: Sujete el compás a la altura de los ojos y mire el objeto por encima de la rosa del compás. Antes de tomar la marcación espere que el compás se estabilice.



2 Tome las tres demoras lo más rápido que pueda, pero deje que el compás se establezca.
3 Tome la demora lateral en último lugar, puesto que es la que cambia con mayor rapidez.
4 Una vez haya trazado las demoras lea la corredera para ver con qué rapidez se ha desplazado el barco. A veces puede ser útil anotar la sonda.

Pero...
antes de que pueda trazar estas demoras en la carta hay un pequeño problema que debemos resolver.

Variación local (o declinación magnética)

La mayoría de los barcos pequeños llevan compases magnéticos que indican el norte gracias a la propiedad de los imanes de orientarse según las líneas de fuerza del campo magnético de la Tierra. El norte verdadero está en la parte superior de la Tierra, por donde saldría el eje y donde confluyen todos los meridianos o líneas de longitud, pero el norte magnético se encuentra en Canadá.

Variación local:
- **Es la diferencia angular entre el norte verdadero y el norte magnético expresado en grados.**
- Varía localmente.
- Puede ser E o W dependiendo del lugar.
- Afecta tanto a los compases de gobierno como a los compases de marcaciones.
- Afecta por igual a todos los compases situados en la misma zona, por tanto, no vale la pena comprar un compás nuevo.
- Cambia muy poco a lo largo del tiempo.
- Viene especificada en la rosa náutica de la carta.

Si en una rosa náutica puede leerse 3°10' **W**. 2000. (7' **E**), significa que cuando se imprimió la carta la variación local era de 3°10' **W**. Redondeado al grado más cercano sería 3° W en todos los cálculos (figura 16).

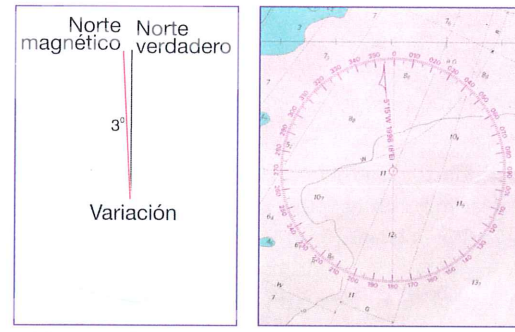


Figura 16

7'E significa que la variación cambia 7 minutos cada año. Hacen falta 60' para completar 1°, de forma que la variación cambiará un grado en 8 años. De un lado de la carta al otro la variación puede cambiar en varios minutos.

Para calcular la variación exacta en ese momento:
- Multiplique 7' por el número de años desde su impresión (2000) y sume o reste esta cifra a la variación del año 2000. Redondee al grado entero más próximo..

Para el 2008 tendríamos 7' x 8 = 56' **E.**
3°10'W - 56' E = 2° 14' W, redondeando 2° **W.**

En este ejemplo, la variación de 7' es E, por tanto, **opuesta** a la variación W de la carta, con lo que se **resta**. Si la designación hubiera sido **la misma,** debería haberse **sumado.**

Corrija siempre la variación local antes de trabajar en la carta náutica, porque las cartas impresas se basan en el norte verdadero.

Sume o reste la variación a la cifra leída en el compás de gobierno dependiendo de si la variación local es E o W.

Para convertir una lectura magnética del **compás** en **verdadera en la carta**

- **sume una variación W**
- **reste una variación E**

Los amigos le explicarán refranes para memorizar esta fórmula y saber si se tiene que sumar o restar. En caso necesario, escríbalo en la parte superior o inferior de la carta, apúntelo en el transportador o coloque una nota en la mesa de cartas. Lo más importante es familiarizarse con el método de aplicar la variación local en su área. Por ejemplo, toda la variación magnética en el Reino Unido es oeste, desde los 6° W en el Mar de Irlanda hasta los 3° W en el Mar del Norte.

Situarse en la carta mediante tres demoras

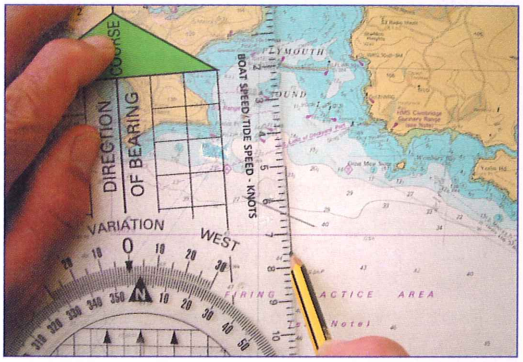
- Convierta las demoras magnéticas a verdaderas.
- Gire el disco interior del transportador para obtener la demora verdadera..
- Coloque un lápiz en el objeto de la marcación con la flecha del transportador apuntando a ese objeto y con la N indicando el norte.
- Mueva y gire el transportador (empleando el lápiz como pivote para alinear la cuadrícula del disco interior con las líneas de latitud y longitud de la carta.
- Trace la demora en el lugar aproximado del barco. Es mejor no trazar toda la línea para evitar confusiones posteriores en la carta.
- Trace todas las demoras sobre la carta.
- Marque cada demora con una flecha que apunte en dirección opuesta al objeto. Marque la situación con un círculo.
- Escriba la hora junto a la situación (**la hora en la que se tomaron las demoras**, que es cuando usted estaba allí, no la hora en la que terminó el trabajo en la carta).

No espere que este sistema sea totalmente perfecto. Por regla general, como mucho,

Situarse mediante tres demoras



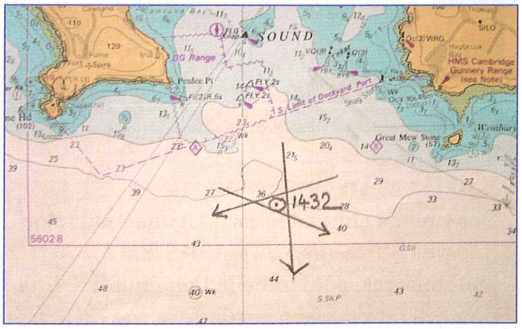
1. Trace en la carta la demora del cabo.



2. Seguidamente, trace en la carta la segunda demora.



3. Por último, trace la demora del último objeto.



4. El barco se encontrará dentro del triángulo.

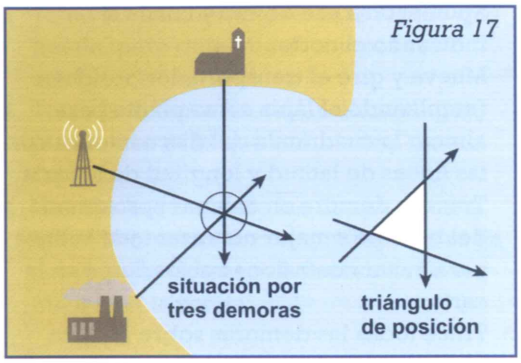


Figura 17

obtendrá un triángulo de posición pequeño. Esto es porque el barco va avanzando y moviéndose hacia arriba o hacia abajo mientras se toman las demoras. Si el triángulo es muy grande compruebe su trabajo. Si olvida realizar la conversión de magnético a verdadero obtendrá un triángulo muy grande.

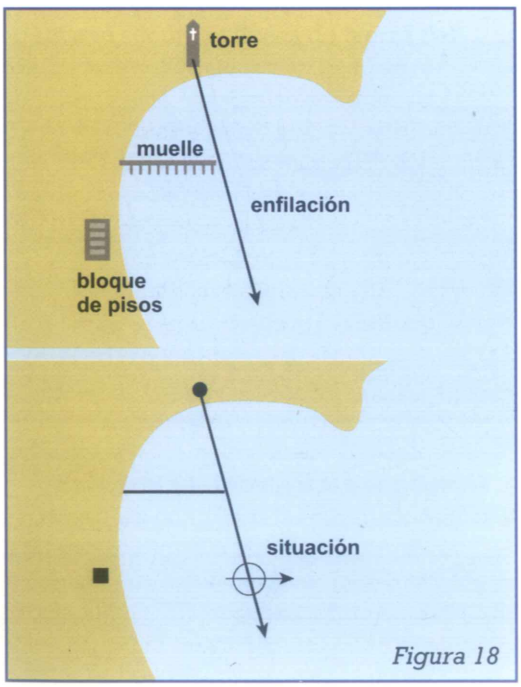


Figura 18

Enfilación

Dos puntos alineados forman una enfilación que puede trazarse en la carta. Sin matemáticas, sólo trace la línea que ve. Una demora corregida a verdadera nos da una situación (figura 18). Rápido y exacto.

Situación por enfilación y demora



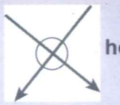
***1.** El rompeolas y una baliza forman una enfilación.*



***2.** Trace la demora del cabo...*



***3.** ...para obtener una situación. Marque cada línea con una flecha.*



Hallar la situación: 3 Posición calculada

Cuando se está muy lejos de tierra y, especialmente, cuando no se dispone de un GPS puede resultar difícil obtener una situación. En este caso, los navegantes deben deducir su posición empleando instrumentos y registros escritos como, por ejemplo:

- Un compás de gobierno que indique el **rumbo**.
- Una corredera para medir la **velocidad**.
- Un **cuaderno de bitácora** donde registrar la información.

Antiguamente, las mediciones no eran muy refinadas y en la actualidad debemos contrastar la información de los instrumentos más modernos. Un compás puede dar una lectura inexacta debido a las influencias magnéticas del barco (desvío).
El cableado, los teléfonos móviles, altavoces, baterías, bengalas de señales, el motor o incluso la quilla pueden causar una desviación de la aguja del compás. Asimismo, la corredera puede indicar una velocidad menor que la real o incluso pararse si el rodete está sucio. Los datos incorrectos son especialmente peligrosos, ya que el barco podría alcanzar un peligro mucho antes de lo esperado. A menudo, los instrumentos tienen una pantalla doble que muestra la velocidad de superficie a la que navega el barco y la distancia total recorrida. Los instrumentos disponen de una función que permite poner a cero la distancia navegada al inicio de cada travesía para facilitar los cálculos.

Si trazamos en la carta el **rumbo** y la **distancia** navegados obtendremos la **posición calculada.**.

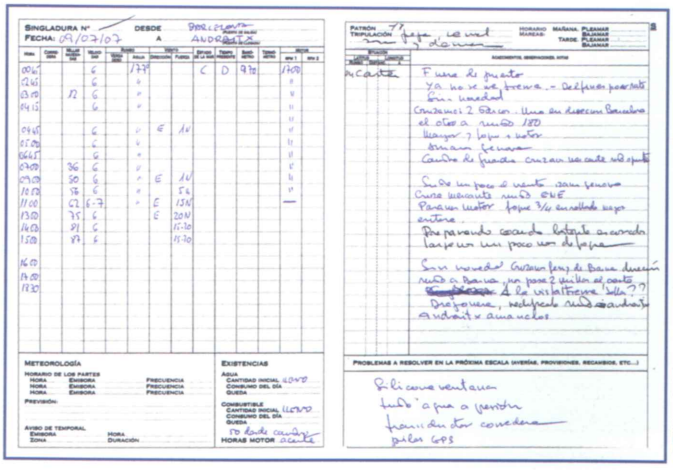
La situación por rumbo y distancia es simple y fácil de hallar pero no da una posición tan exacta como la que da un GPS o una situación hallada por tres demoras, porque ignora:

- La corriente de marea, que puede empujar el barco hacia delante, hacia atrás o hacia los lados.
- El abatimiento causado por el viento, que desplaza el barco lateralmente.

Pero es mejor que nada y puede mejorarse teniendo en cuenta la deriva y el abatimiento o hallando la posición mediante otro método en cuanto nos sea posible.

Cuaderno de bitácora

Es un registro importante de los datos de navegación de la travesía. Deben anotarse el rumbo seguido, cambios de rumbo, lecturas de la corredera y posiciones del GPS. Muchos patrones también anotan la dirección y fuerza del viento, las lecturas de la sonda y del barómetro, los datos del motor y acontecimientos como el cambio de hora, el cambio de velas o el avistamiento de delfines. Los cuadernos de bitácora impresos que ofrece el



© Editorial Noray - *Cuaderno de bitácora*

mercado para diferentes tipos de barcos tienen la ventaja de que incluyen los datos más importantes para el navegante.

Cómo trazar en la carta una posición calculada por rumbo y distancia

- Convierta el rumbo magnético que sigue el timonel en rumbo verdadero.
- Ajuste en el transportador el rumbo verdadero.
- Coloque el lápiz en la última posición situada en la carta y sitúe el transportador junto al lápiz.
- Mueva y gire el transportador empleando el lápiz como pivote hasta que esté alineado con la carta y la N se corresponda con el norte.
- Trace la línea en sentido de la flecha del transportador siguiendo el rumbo pilotado y dibuje una flecha en la línea.
- Traslade a la carta la distancia que ha recorrido el barco empleando los datos.
- Sitúe la posición con una cruz y escriba la hora junto a la misma.

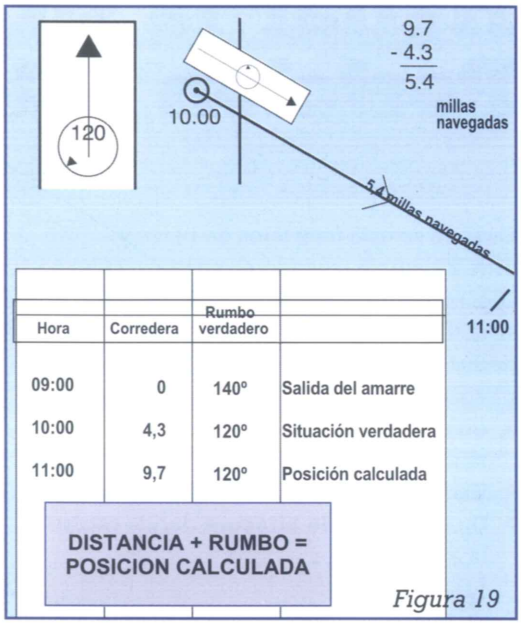
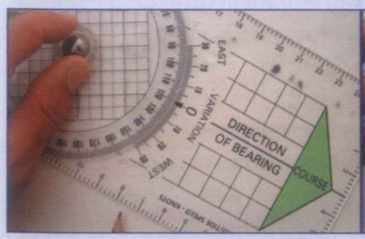


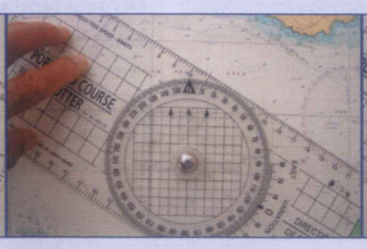
Figura 19

Es tan simple como eso. Situarse mediante tres demoras o pasando los datos del GPS a la carta puede aumentar la precisión de una posición calculada. No emplee una posición calculada tras otra porque las imprecisiones se acumulan.

Situar en la carta una posición calculada por rumbo y distancia



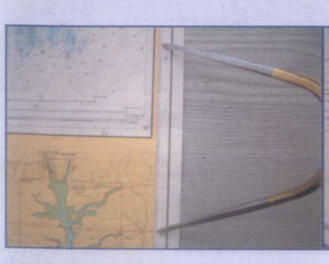
1. Coloque en el transportador el rumbo verdadero.



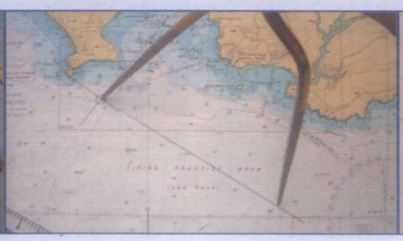
2. Alinee el transportador con la última posición conocida.



3. Trace el rumbo desde esta posición



4. Con los datos de la corredera calcule la distancia navegada. Emplee para ello el compás de puntas y la escala de latitud.



5. Mida la distancia a lo largo del rumbo trazado en la carta.



6. Sitúe la posición calculada con una cruz y escriba la hora junto a ella.

Si el barco altera su rumbo habrá que anotar en el cuaderno de bitácora:

- El rumbo nuevo.
- La hora.
- La lectura de la corredera para que pueda calcularse la distancia recorrida desde la última posición.

Habitualmente, la información se registra en el cuaderno de bitácora cada hora, cada dos horas o cuando se cambia de rumbo y, simultáneamente, se sitúa la posición en la carta.

Hora	Corredera	Rumbo verdadero	
09:00	0	140°	
10:00	4,3	120°	Situación verdadera
11:00	9,7	120°	Posición calculada
11:30	12,6	120°	Cambio de rumbo a 100°
12:30	18,2	100°	Posición calculada

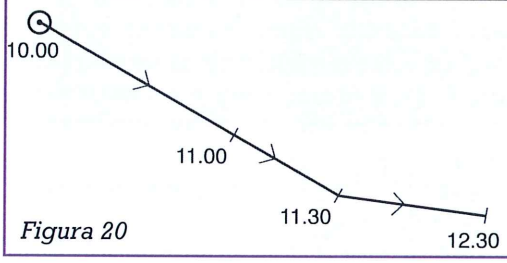


Figura 20

Abatimiento

El abatimiento es el efecto del viento sobre el barco. Expresa los grados que el viento ha desplazado de su rumbo a un barco, posiblemente 5°, 10° o más. Su cálculo es difícil y no existen tablas que pueda consultar.

Varía con:

- La forma del barco por debajo de la línea de flotación; una quilla corrida actúa contra el desplazamiento lateral.
- La forma del barco por encima de la línea de flotación; cuanto mayor sea la superestructura mayor será el abatimiento
- La velocidad de superficie del barco; a más velocidad menos abatimiento
- La dirección del barco en relación al viento.
- Y en el caso de un velero...
  ...la pericia del patrón



Este Dehler 37 está avanzando bien. Pero también abate en dirección a la cámara de fotografiar.

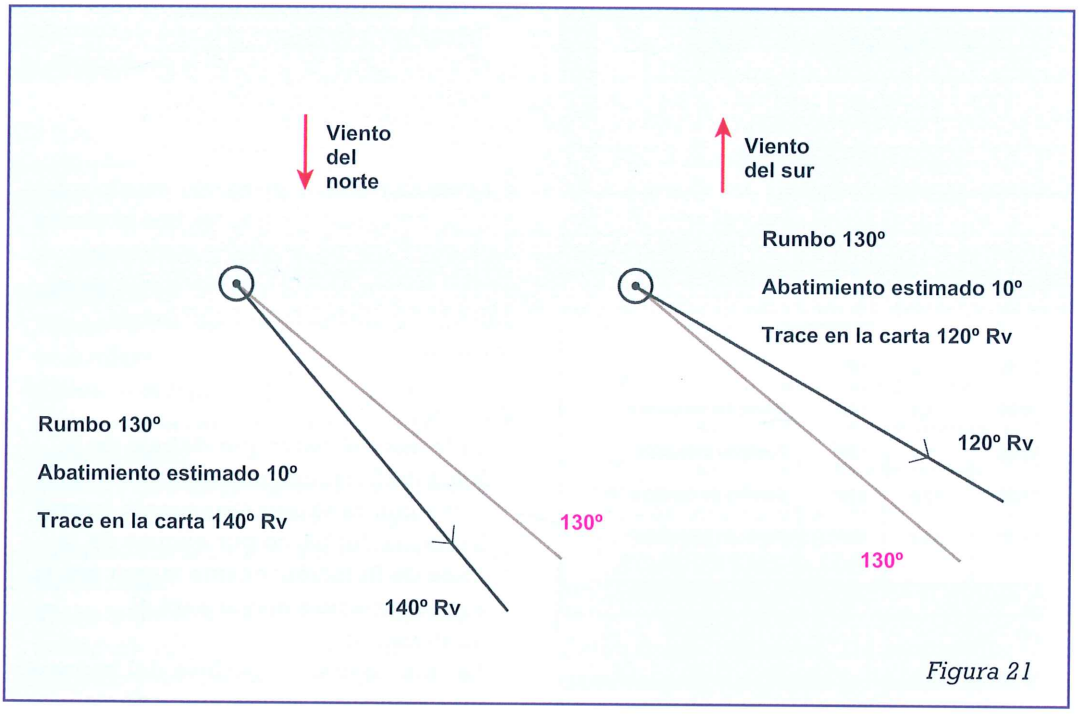


Figura 21

El patrón tiene que estimar el abatimiento antes de situarse en la carta. Algunos patrones observan la estela del barco y toman una demora de la misma con un compás de marcaciones... pero a mí ese sistema no me convence mucho.

La estima del abatimiento se ha basado siempre en la experiencia y en el pesimismo. En la actualidad el GPS nos ayuda a calcularlo.

Los aspectos importantes que hemos de recordar son:

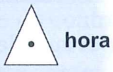
- Sume o reste el abatimiento estimado antes de situarse en la carta.
- El viento desvía el barco de su rumbo de aguja, por tanto, el abatimiento siempre será a sotavento, es decir por el lado contrario de donde viene el viento.

SUME O RESTE EL ABATIMIENTO ANTES DE SITUARSE EN LA CARTA

Hallar la situación: 4
Situación estimada

La posición calculada por rumbo y distancia no es exacta, porque no tiene en cuenta la **corriente de marea**. Sin embargo, la corriente de marea puede calcularse y sumarse al diagrama de la posición calculada, con lo que obtendremos una **situación estimada**.

Una situación estimada se muestra así



Situar en la carta una situación estimada

- Sitúe en la carta una posición calculada por rumbo y distancia
- Desde esta posición trace una línea que represente la dirección y la velocidad de la corriente de marea que ha desplazado al barco desde la posición calculada

Hora	Corredera	Rumbo verdadero		corriente de marea
09:00	0	140°	Zarpar	
10:00	4,3	120°	Posición verdadera	170° 1 nudo
11:00	9,7	120°	Posición calculada	

Los datos de la corriente de marea se indican en grados verdaderos y **en la dirección hacia la que avanza cada hora.** Es decir, la corriente de marea está desplazando el barco hacia el rumbo verdadero 170° a una velocidad de 1 nudo (figura 22). **Un nudo equivale a una milla náutica por hora.**

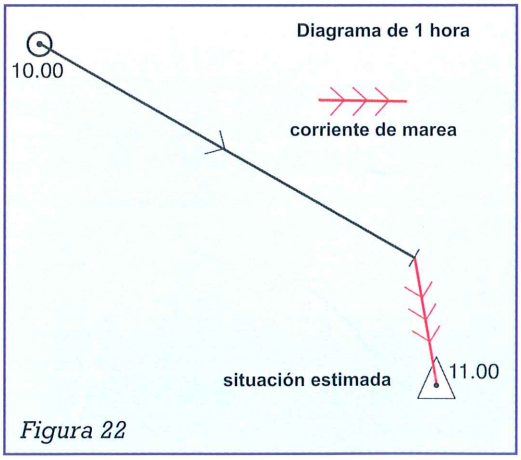


Figura 22

Si el patrón hubiera calculado su posición a las 10:30 tendría que haber trazado la posición calculada usual pero sólo tendría que haber aplicado la mitad de la velocidad de la corriente de marea, porque el efecto en el barco hubiera sido justamente ése (figura 23). Trace su posición en la carta en este orden: posición calculada por rumbo y distancia y, seguidamente, aplique la corriente de marea para obtener una situación estimada.

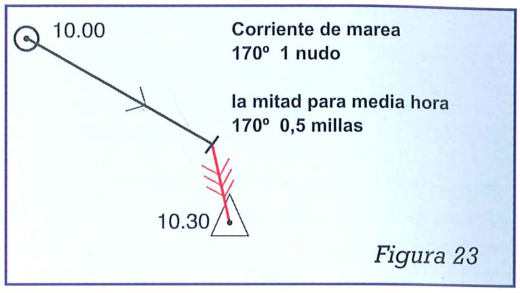


Figura 23

Posición calculada + corriente de marea = situación estimada

Una situación estimada puede trazarse en la carta al cabo de una hora o varias horas si el barco se encuentra en alta mar.
Puede trazarse en la carta incluso si el barco ha alterado el rumbo o si el barco ha trasluchado. Sitúe en la carta el rumbo y la distancia navegadas y, al final, calcule el efecto de la corriente de marea. Lo importante a tener en cuenta es que la corriente de marea aplicada tiene que estar en relación con el tiempo que el barco ha estado navegando. En la mayoría de los casos, la dirección e intensidad de la corriente de marea cambiará cada hora. Esto no es un problema, calcule todas las intensidades al final, pero recuerde que hacer esto sólo es seguro en alta mar.

Los patrones deben comprobar su posición regularmente con mayor precisión. Una situación estimada sólo es una situación aproximada.

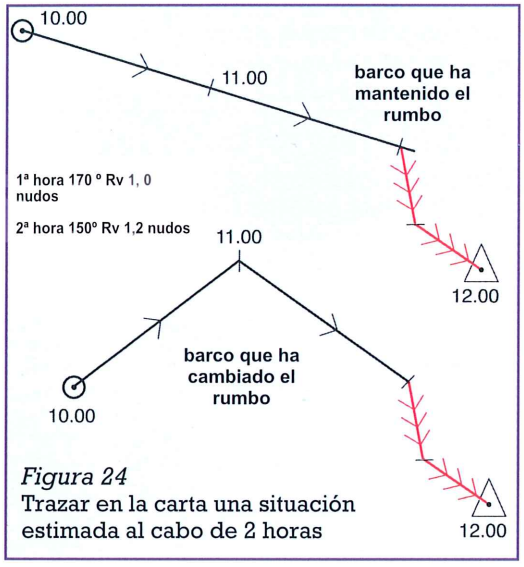


Figura 24
Trazar en la carta una situación estimada al cabo de 2 horas

Una vez se han trazado las líneas de posición en la carta podemos observar el resultado de navegar en una dirección y el resultado del efecto de la corriente de marea que ha desplazado el barco lateralmente. La carta revela la influencia de la corriente de marea en la velocidad del barco y en el rumbo pilotado.

El diagrama puede tener varios aspectos dependiendo de la dirección de las corrientes de marea en relación con el rumbo seguido (figura 25).

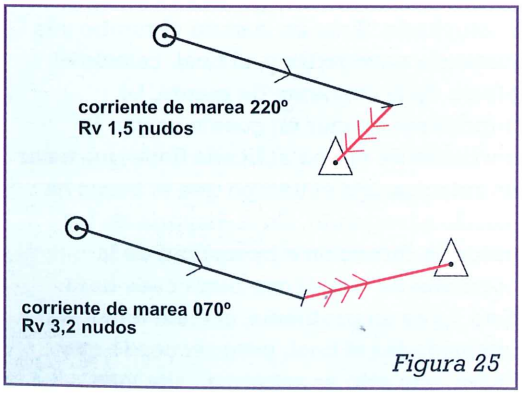


Figura 25

Rumbo sobre el fondo (COG)

¿Ha pasado el barco por el norte o el sur de la baliza? (Figura 26)

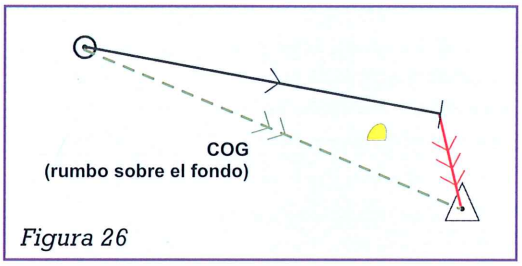


Figura 26

Por el sur, desde la situación verdadera a la situación estimada. El COG se ha dibujado como una línea discontinua.

Velocidad sobre el fondo (SOG)

Vuelva a observar la figura 22. Muestra que el barco estuvo en un punto determinado a las 10:00 horas y su situación estimada a las 11:00. A pesar de que la corredera registró una distancia navegada de 5,4 millas, la posición inicial y la situación estimada están a más de 5,4 millas de distancia. Esto puede parecer un error pero se debe a la forma en que la corredera registra la distancia y la velocidad.

Muchas correderas miden la velocidad y la distancia mediante un transductor de rodete montado en el casco y muestran los nudos en el repetidor (un nudo corresponde a una milla náutica por hora). Cuando el rodete gira, la corredera registra la **velocidad sobre el agua** pero no es capaz de mostrar el efecto de la corriente de marea sobre el barco. La corriente de marea puede aumentar o disminuir la velocidad y el diagrama de la posición estimada lo refleja claramente. El diagrama muestra la **velocidad** a que nos desplazamos **sobre el fondo,** velocidad que la corredera no es capaz de dar (figura 27).

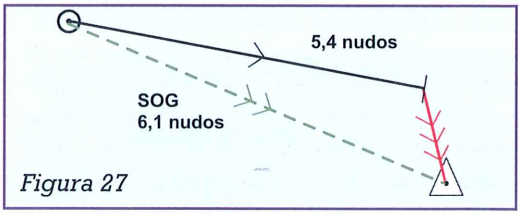


Figura 27

Sin el diagrama, la velocidad sobre el fondo (SOG) no siempre es tan obvia pero es sorprendente cómo esta diferencia puede ralentizar la velocidad de un barco.

Éste es otro motivo por el cual es tan importante para un patrón saber cómo están afectando al barco las corrientes de marea durante la navegación. Los patrones de barcos que navegan especialmente lentos notarán durante una navegación costera la diferencia entre navegar a favor o en contra de la corriente de marea. Ir en contra de una corriente de marea fuerte es como subir por una escalera mecánica que va bajando, no es imposible llegar hasta arriba, pero no es rápido ni inteligente.

Imagine dos barcos navegando a 4 nudos con una corriente de marea de 2 nudos. Uno navega costa arriba y el otro costa abajo (figura 28).

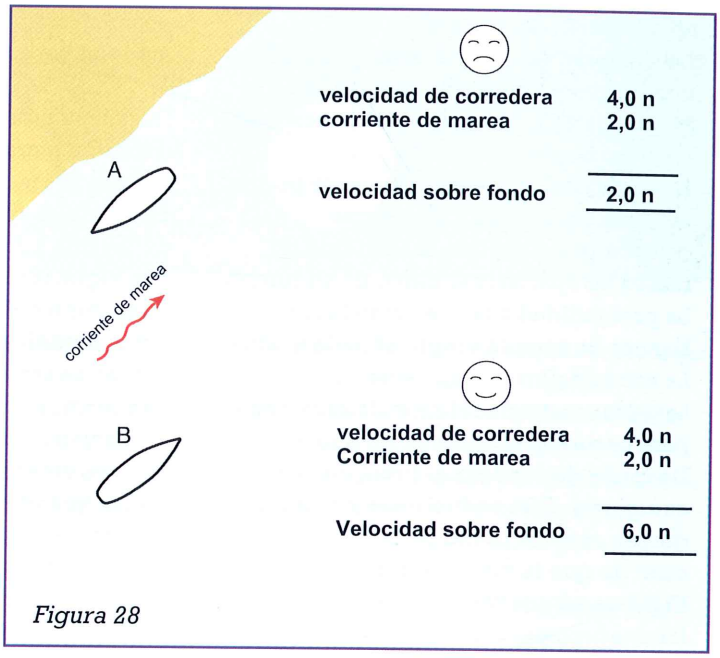
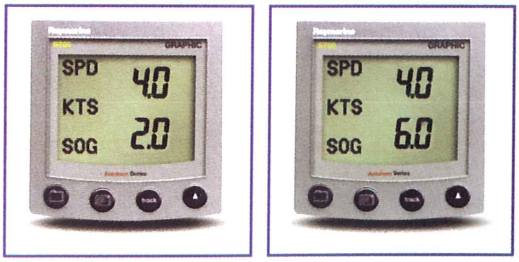


Figura 28

En ambos barcos, la velocidad de corredera es de 4 nudos. Ambos barcos tienen la impresión de que están progresando al mismo ritmo pero una tripulación ya se habrá duchado y estará en el bar del club mientras la otra todavía está navegando. Por tanto, no se levante, desayune y salga a navegar; consulte las mareas y empiece la travesía en el mejor momento.
Es posible que un yate realice una travesía hacia un puerto a 30 millas de distancia y que la corredera muestre que el barco sólo ha navegado 25 millas para llegar hasta allí. Por el contrario, los tripulantes de un barco en el que el patrón no planifica puede que tengan que navegar más recorrido sobre el agua del que marca la distancia total de la carta. Un claro caso de caminar hacia arriba en unas escaleras mecánicas que bajan.

Esto no es tan importante para un crucero a motor rápido pero el conocimiento de las corrientes sigue siendo un tema al que hay que dar la importancia adecuada. Si planificamos una salida cuando la **corriente de marea va en la misma dirección que el viento** no tendremos tanta ola y, en consecuencia, la velocidad de crucero será mayor y no gastaremos tanto combustible. **El GPS** vuelve a mostrar su utilidad ya que es capaz de calcular al instante la velocidad sobre el fondo (SOG) y mostrarla en pantalla.

Repetidores que muestran la velocidad de corredera (SPD) y la velocidad sobre el fondo (SOG)



A, navegando contra una corriente de marea de 2 nudos.

B, navegando a favor de una corriente de marea de 2 nudos.

Mareas: 1
Introducción general

La navegación sería muy fácil si no existieran las mareas.
Las mareas causan el movimiento vertical del agua originando cambios en la altura del mar y un movimiento horizontal, que es el origen de las corrientes de marea.

Si no existieran las mareas:

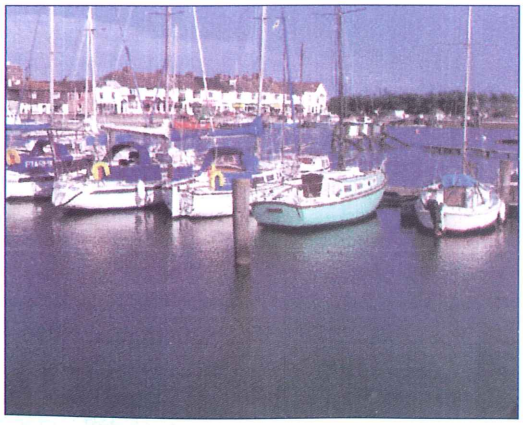
- La situación por estima podría calcularse con los datos de rumbo y velocidad.
- Se podría salir a navegar por la costa en todo momento.
- El rumbo hacia el punto siguiente podría medirse en la carta y navegarse directamente, porque la corriente de marea no apartaría el barco de su rumbo.
- La profundidad a la que están las rocas y bancos de arena siempre sería la misma.
- La sonda de la carta no variaría.
- La carta mostraría si hay suficiente agua para entrar en un río o en un puerto.
- Después de fondear el nivel de agua no cambiaría. Esto reduciría el riesgo de garreo si se ha filado poca cadena en caso de que la marea suba.
- El barco no quedaría varado en un fondeadero porque el nivel de agua no bajaría.

Esta lista es lo suficientemente larga como para mostrar que las mareas afectan a todos los aspectos de la navegación.

El origen de las mareas

Las fuerzas gravitatorias de la Luna y el Sol sobre el agua causan las mareas y sus posiciones relativas en el cielo producen los modelos de comportamiento de las mareas.

Durante un giro de la Tierra sobre su eje experimentamos dos mareas altas y dos mareas bajas de unas 6 horas y 15 minutos cada una. A veces, el Sol suma su fuerza a la de la Luna y a veces la resta y esto provoca que algunas mareas altas sean mayores que otras (figura 29).
Estos modelos de mareas más intensas se llaman **mareas vivas** o mareas de sicigias. La pleamar de una marea viva es más alta y la bajamar, más baja. Después de las mareas vivas vienen las **mareas muertas**, en las que el nivel de agua es menos alto durante el período de pleamar y menos bajo durante el período de bajamar. Las mareas vivas y las mareas muertas se producen a lo largo del año con una semana de diferencia y su intensidad varía.



Club Náutico Arun en pleamar...



...y en bajamar

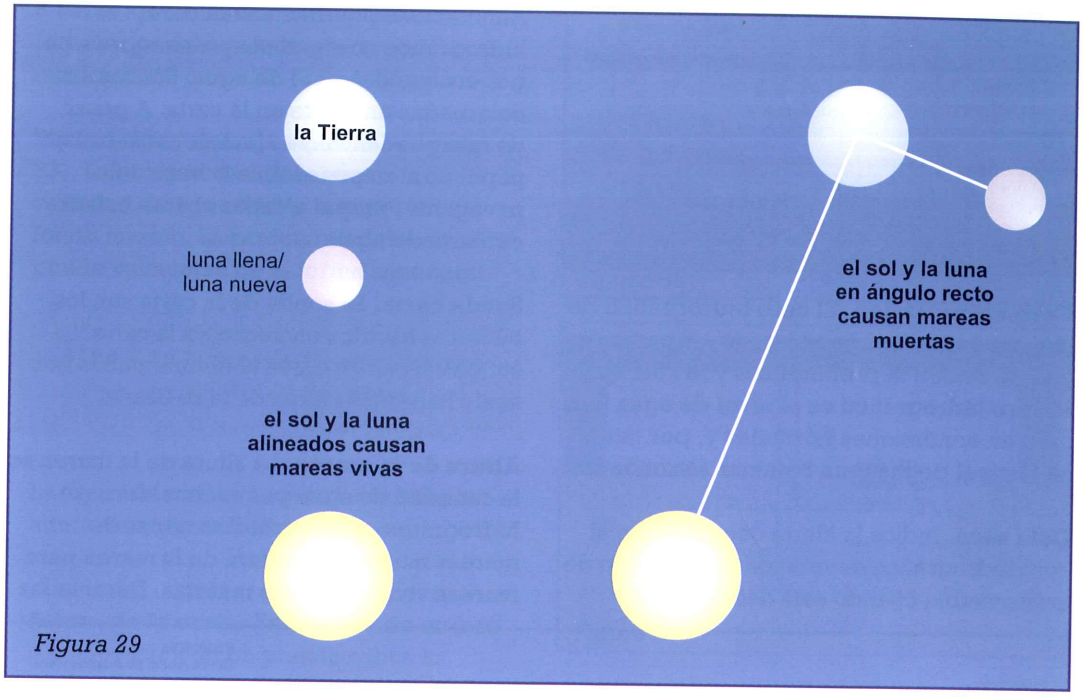


Figura 29

Las mareas vivas más fuertes del año suceden en marzo y septiembre, coincidiendo con los equinoccios. Las mareas se mueven gradualmente de muertas a vivas y vuelven atrás siguiendo un ciclo natural. Cada día, el nivel de agua en pleamar es un poco más alto hasta que llega a un nivel máximo y vuelve a bajar.

En el ámbito de las mareas existen muchos términos nuevos cuya explicación sigue a continuación:

Amplitud de la marea. La amplitud de la marea es la diferencia entre los niveles de pleamar y bajamar. La amplitud es el método más fiable para calcular si se trata de una marea viva o muerta comparándola con la amplitud media para mareas vivas y muertas del puerto.

Amplitud = pleamar - bajamar

Marea viva. Las mareas vivas suelen producirse dos días después de Luna llena y Luna nueva. El nivel del agua en pleamar es muy alto y muy bajo en bajamar, originándose la mayor amplitud durante esta época. Las corrientes de marea también son más fuertes porque fluye más agua tanto cuando es creciente como vaciante pero el tiempo entre pleamar y bajamar es el mismo.

Marea muerta. Pleamar y bajamar son menos extremos durante las mareas muertas, de forma que la amplitud es menor. Las corrientes de marea también son más débiles.

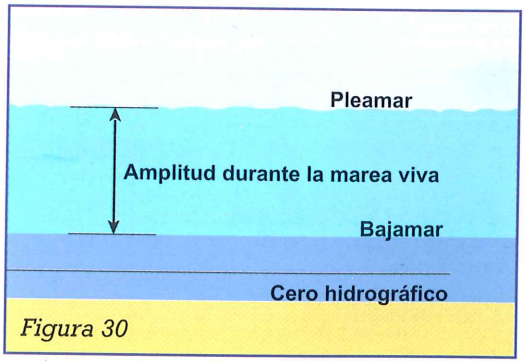


Figura 30

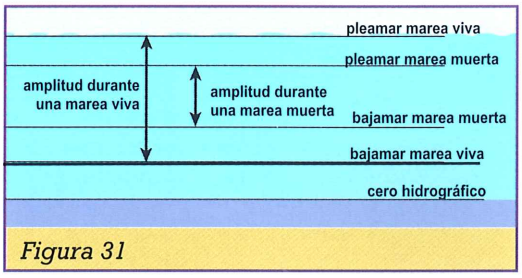


Figura 31

Cero hidrográfico. El cero hidrográfico de la carta es el nivel de referencia a partir del cual se miden la profundidad y la cota seca. El cero hidrográfico es el nivel de agua más bajo en condiciones normales y, por tanto, es el nivel de máxima bajamar astronómica.

Cota seca. Indica la altura con respecto al cero hidrográfico de una roca o un banco de arena visible cuando está descubierto.

Aunque esté por encima del cero hidrográfico no significa que siempre esté por encima del nivel de agua. Son las áreas coloreadas en verde en la carta. A pesar de que puedan verse claramente sobre el papel no siempre están a la vista del navegante, ya que a veces el área estará cubierta de agua.

Sonda carta. La sonda de la carta son los números escritos en negro en la carta. La sonda carta no incluye la marea, por lo que suele haber más agua de la indicada.

Altura de la marea. La altura de la marea es la cantidad de agua por encima del cero hidrográfico de la carta. Las tablas de mareas muestran la altura de la marea para mareas vivas y mareas muertas. Durante las

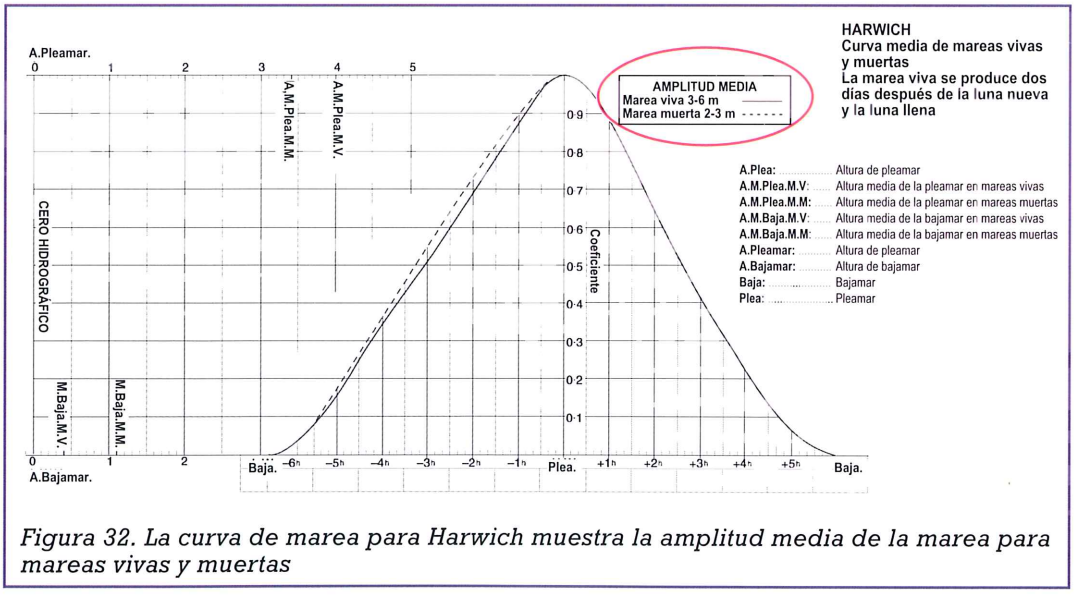


Figura 32. La curva de marea para Harwich muestra la amplitud media de la marea para mareas vivas y muertas

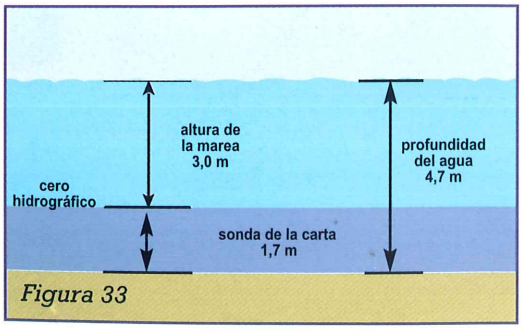


Figura 33

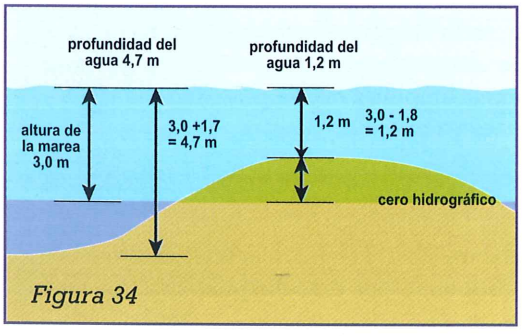


Figura 34

6 horas aproximadas entre pleamar y bajamar se calcula la marea mediante el gráfico de la curva de mareas (figura 32).

Profundidad del agua (véase la figura 33). La profundidad del agua es la cantidad de agua desde la superficie al fondo marino. La profundidad del agua puede calcularse de la forma siguiente:

Altura de la marea + sonda carta = profundidad del agua

La figura 34 muestra cómo se calcula la altura de un área descubierta.

Altura de la carta. Es la altura de un faro o la elevación de un puente sobre la media de la pleamar en mareas vivas. La media de la pleamar en mareas vivas se emplea como referencia porque nos da

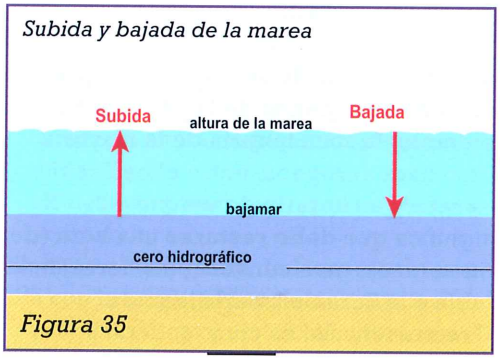


Figura 35

una cifra pesimista. Si no estamos en la media de la pleamar en mareas vivas, la marea será más baja y habrá más espacio para pasar por debajo del puente.

La carta muestra la elevación:

$\overline{3\,8}$ que significa 38 m

La altura del faro se muestra en la carta y nos indica desde cuántas millas de distancia puede verse. Cuando la altura

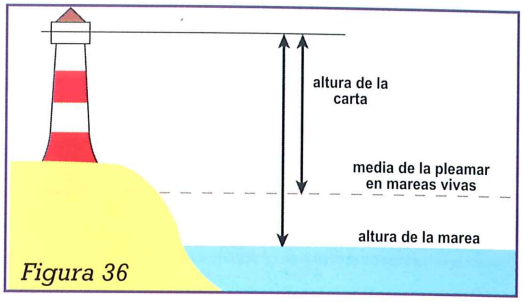


Figura 36

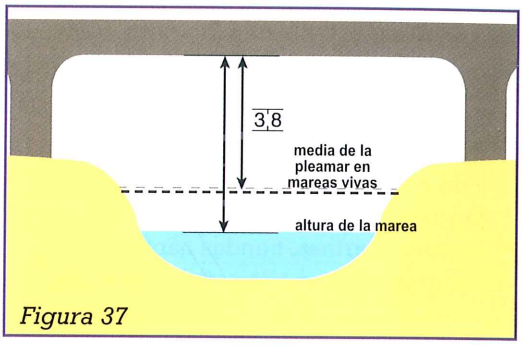


Figura 37

de la marea es inferior a la media de la pleamar en mareas vivas, el faro estará más alto sobre el nivel del agua y, por consiguiente, se verá desde más lejos. Asimismo, deberá tenerse en cuenta la altura del ojo del observador (en el almanaque hay una tabla para ello).

Media de la pleamar en mareas vivas es la media de la altura de pleamar de todas las mareas vivas

Media de la pleamar en mareas muertas es la media de la altura de pleamar de todas las mareas muertas

Media de la bajamar en mareas vivas es la media de la altura de bajamar de todas las mareas vivas

Media de la bajamar en mareas muertas es la media de la altura de bajamar de todas las mareas muertas

Mareas: 2
Tablas de mareas y altura de la marea

La información acerca de las mareas comienza consultando las tablas de mareas que se publican de muchas formas:

- Las tablas de mareas del almirantazgo sólo dan información acerca de las mareas. Incluyen puertos del Reino Unido y de otros países y tienen el tamaño y el peso de un listín telefónico.
- Algunas marinas, tiendas náuticas y puertos publican pequeños libros que contienen tablas de mareas de su zona. Suelen ser tan pequeños que caben en un bolsillo y son muy útiles.
- Los almanaques incluyen información acerca de las mareas para muchos puertos y otro tipo de informaciones útiles sobre los puertos, medidas de seguridad, previsiones meteorológicas, etc. Son libros casi obligatorios para cualquier barco.

Cualquiera que sea la fuente empleada es imposible que incluya todos los puertos. Los puertos listados se conocen como **puertos patrón** y muestran las horas y alturas de las pleamares y bajamares para cada día del año. No olvide que la altura dada es la **altura de la marea**, es decir, la cantidad de agua por encima del cero hidrográfico. Es sencillo consultar los detalles de los puertos patrón.

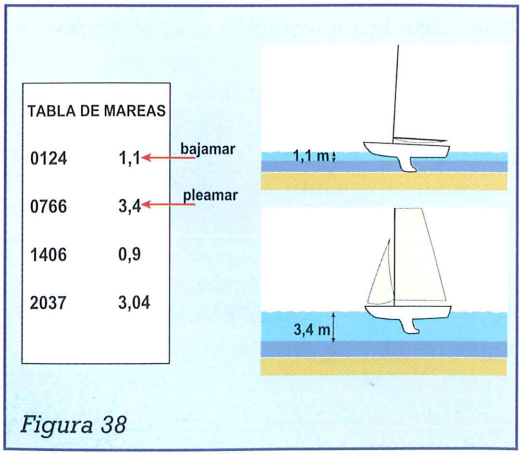


Figura 38

Para emplear la tabla:

- Compruebe el puerto, mes y fecha. Mire dos veces pues es fácil cometer errores
- Anote los detalles de pleamar y bajamar.
- Tenga en cuenta la zona horaria y calcule la hora oficial.

La hora de las tablas de mareas del Reino Unido es la del meridiano de Greenwich o Tiempo Universal.

La zona horaria de la tabla está impresa en la parte superior de la página. Por ejemplo, la zona horaria de la mayoría de paises europeos, entre ellos España es «**-1**»,y en horario de verano «**-2**». Esto significa que debe **restarse** una hora (dos en verano), para convertir las horas de la tabla a la hora del **meridiano de Greenwich.** Así es como se indican las zonas horarias.

Estos cálculos parecen complicados cuando se planifica una travesía en casa pero es lo mismo que poner el reloj en hora cuando aterriza su avión.

Cuando se estudian las pleamares y bajamares del almanaque es conveniente calcular si se trata de una marea viva, muerta o intermedia. Algunos patrones presuponen que se trata de marea viva o muerta repasando la lista, localizando la mayor pleamar y después presuponen que

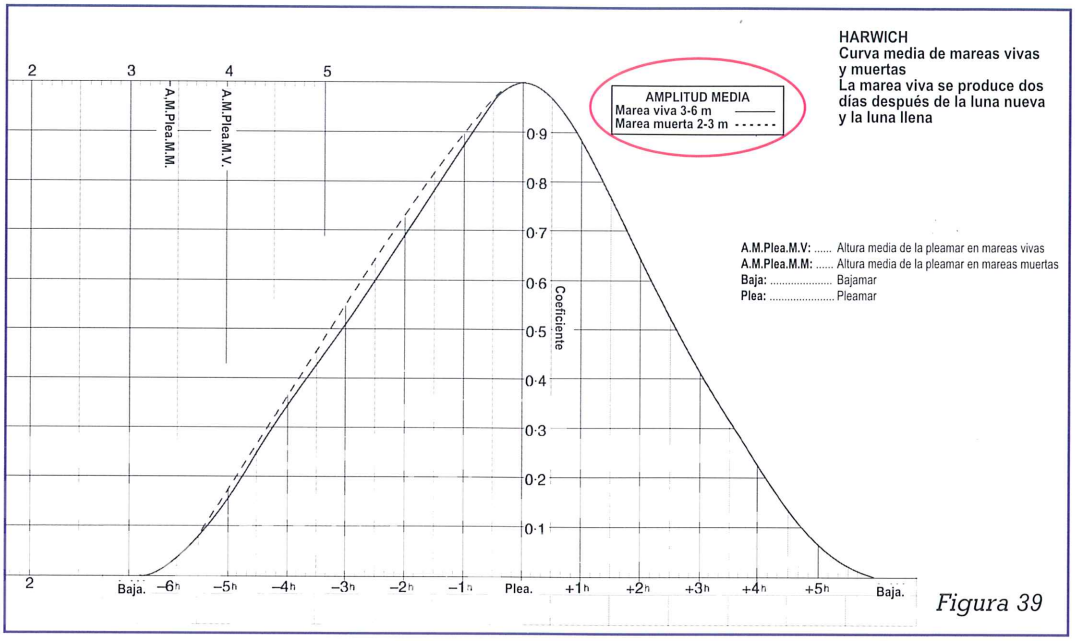


Figura 39

se trata de una marea viva. Es mejor realizar el cálculo, que no es tan complicado.

Cómo calcular si se trata de mareas vivas o muertas

- Consulte la altura de pleamar y bajamar del día.
- Calcule la amplitud de la marea (pleamar - bajamar).
- Compare la amplitud de la marea de ese día con la amplitud media del puerto. La media del puerto puede consultarse en el almanaque, cerca del diagrama de la curva de mareas, que estudiaremos más adelante. En este caso, la amplitud media en mareas vivas es de 3,6 m y en mareas muertas de 2,3 m.

Este método para calcular si se trata de mareas vivas o muertas es rápido y preciso y muestra las ocasiones en las que la marea se sale de la amplitud media, lo cual afecta la fuerza de las corrientes de marea. Por ejemplo, si la amplitud es de 3,8 m o 4,1 m estamos en una marea viva especialmente fuerte.

Puertos secundarios

Cualquier puerto que no tenga una tabla completa en el almanaque se conoce como puerto secundario, independientemente de su tamaño. En estos puertos hay que realizar cálculos muy simples para determinar la hora y la altura de pleamar y bajamar. Se trata de convertir los datos del puerto patrón al puerto secundario.

El principio es muy simple:

- Los puertos cercanos unos a otros tienen horarios de mareas similares que siguen un modelo regular, ya sea retrasándose o avanzándose.
- Si se conoce la diferencia entre la hora de la marea en el puerto patrón y la hora de la marea en el puerto secundario puede calcularse la marea del puerto secundario.

Estudiando las tablas de mareas de bolsillo puede observarse la lógica de este procedimiento.

Harwich es un puerto patrón con su propia tabla de mareas de bolsillo. En la tabla se

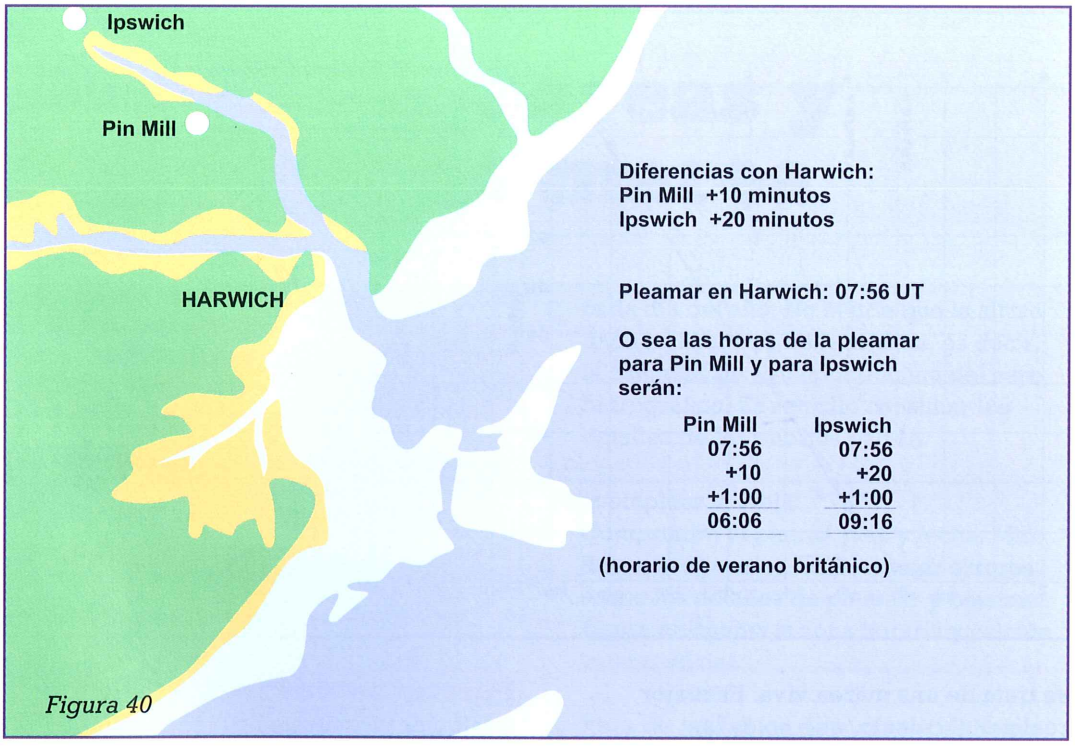


Figura 40

listan las diferencias a sumar o restar de la hora de pleamar de Harwich para muchos puertos secundarios a lo largo de la costa.

Para Ipswich, que se encuentra al norte de Harwich en el río Orwell, la diferencia indicada es de +20, lo que significa 20 minutos más tarde.

Para Pin Mill, que está a mitad de camino entre Harwich e Ipswich, la diferencia es de + 10 minutos.

Es tan simple como eso y normalmente lo suficientemente preciso.

Sin embargo...

Existen tablas más detalladas en los almanaques y en las tablas de mareas del almirantazgo que nos dan más información:

- Los ajustes realizados en las tablas de mareas de bolsillo son la media de las dos diferencias dadas en el almanaque.
- En el almanaque las dos diferencias son para marea viva y muerta. Es posible que la guía de bolsillo indique + 20 minutos cuando el almanaque indica + 15 y + 25 minutos.
- Cuando las diferencias varían mucho, especialmente cuando la marea no es totalmente marea viva o muerta, es necesario estudiar las dos cifras y calcular o estimar cuánto hay que añadir o restar entre los dos extremos.
- En algunos lugares, donde el flujo del agua es complicado debido al relieve de la costa, como en el Solent, las diferencias son complejas. Esto significa que es posible que las dos diferencias estén separadas por muchas horas. Para obtener más información consulte los derroteros locales si la situación es complicada. Muchos puertos secundarios complejos y populares publican sus propias tablas de mareas para evitar que los patrones tengan que realizar cálculos complicados.

Cómo funcionan las tablas de puertos secundarios

Puerto patrón Harwich	Pleamar 0000	Pleamar 0600	Bajamar 0000	Bajamar 0600	Media de la pleamar en mareas vivas 4.0	Media de la pleamar en mareas muertas 3.4	Media de la bajamar en mareas vivas 1.1	Media de la bajamar en mareas muertas 0.4
	1200	1800	1200	1800				
Puerto secundario Ipswich	+0015	+0025	0000	+0010	+0.2	0.0	-0.1	-0.1

Si hoy en Harwich es pleamar a las 00:00 TU o a las 12:00 TU añada 15 min.

Si hoy en Harwich es pleamar a las 06:00 TU o a las 18:00 TU añada 25 min.

Si hoy en Harwich pleamar es 4,0 sume 2,0 para pleamar en Ipswich

Si hoy en Harwich pleamar es 3,4 añada 0,0

Pero si está entre

0000 ⟷ **0600**

1200 ⟷ **1800**

Añada entre 15 y 25 minutos

Si hoy se encuentra entre
4,0 ⟶ 3,4 en Harwich
añada entre + 0,2 y 0,0

Pleamar en Harwich 3.4
+ 0.0
Pleamar **3,4m**
en Ipswich

HOY 07:56 (= 08:00)
es decir, entre las 06:00 y las 12:00
pero se encuentra más cerca de las
06:00, o sea más cerca de 25 min.
añada unos 22 minutos

0756 TU
+ 22
+ 1.00
09.18 Hora verano GB

En la página ***www.ukho.gov.uk/easytide*** se pueden descargar los datos sobre mareas de puertos patrones y secundarios para 7 días y, además, existen programas informáticos para PCs que facilitan el trabajo.

En España, el Instituto Hidrográfico de la Marina publica el **Anuario de Mareas** con los datos necesarios para los cálculos de mareas de puertos patrones y puertos secundarios.

Mareas: 3
Corrientes de marea

En algunos aspectos, las corrientes de marea parecen un tema diferente al de la altura de la marea pero, obviamente, no es así ya que están causadas por la subida y bajada de la marea.

Las corrientes de marea son el **movimiento horizontal** del agua y son muy importantes para la navegación. Mucha gente habla de corrientes cuando en realidad se refieren a las corrientes de marea. La corrientes oceánicas como la corriente del Golfo o la corriente Ecuatorial suelen fluir en una dirección constante, mientras que las corrientes de marea **cambian de dirección**, especialmente durante pleamar o bajamar. Por regla general, las corrientes de marea fluyen 6 horas en una dirección y, a continuación, 6 horas en otra.

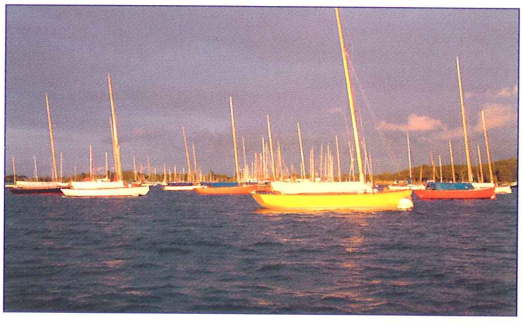
Por regla general:

- La dirección de la corriente de marea resigue la costa.
- Las corrientes de marea fluyen con intensidad en un estrecho, entre islas o en la desembocadura de un río.
- Las corrientes de marea fluyen con intensidad en los cabos.
- Normalmente, las corrientes de marea son más intensas durante la 3ª y 4ª hora de las 6 horas en las que fluyen en una dirección y menos intensas cuando cambia la marea.
- Las corrientes de marea no son tan intensas en las aguas poco profundas cerca de bancos de arena de un río o en una bahía.
- Las corrientes de marea son más intensas durante la marea viva, cuando la amplitud es máxima, porque el tiempo para desplazar toda el agua sigue siendo de 6 horas.

¿Cómo saben los navegantes lo que están haciendo las mareas?

En un río o cuando se pasa un objeto fijo como una baliza o un barco fondeado, suele ser fácil **ver la dirección** de la corriente de marea. Un barco fondeado siempre estará proa a la marea gracias a la quilla. Si el viento es muy fuerte y la marea muy débil o si el barco no tiene quilla, la posición del barco dependerá en mayor medida del viento.

La **fuerza** de la marea suele ser muy obvia.



Estos barcos fondeados tienen la proa contra-corriente.



La ola de proa y la estela de esta baliza muestran la dirección e intensidad de la marea.

Sin embargo, en mar abierto estos indicadores son raros y es muy fácil olvidar el efecto de la corriente de marea sobre el barco. Ignorar la influencia de la corriente de marea cuando se planifica una travesía puede añadir muchas horas de viaje y puede resultar peligroso no tener en cuenta sus efectos cuando se pasa junto a objetos fijos, como una baliza, o cuando se navega cerca de bancos de arena o rocas. Los patrones siempre deben tener en mente las corrientes de marea y calcularlas usando:

- **Los rombos de marea** que muestran las cartas.
- **Un atlas de mareas,** que es un **libro** que muestra las corrientes de mareas de un área

A menudo, los navegantes preguntan cuál es el mejor sistema pero sólo son formas diferentes de mostrar la misma información.

El atlas de mareas muestra la información detallada de una forma gráfica y los rombos de marea muestran la información en una tabla numérica impresa en la carta. Puede que las cifras den una visión más detallada pero no es así. A veces, un sistema es más adecuado para buscar la información necesaria en un momento determinado, pero en los dos casos hay que buscar la información y realizar cálculos.

Rombos de marea



Los rombos de mareas están identificados por letras, repartidos por toda la carta y la información se da en forma tabular.

Corrientes de mareas de pleamar en HARWICH

		A	
Antes de pleamar	6	273	0.8 0.5
	5	263	1.2 0.8
	4	254	1.1 0.7
	3	252	1.2 0.7
	2	253	1.2 0.5
	1	265	0.7 0.5
		015	0.2 0.2

Cuatro horas antes de pleamar
254° 1.1 0.7

En la parte superior de la tabla se muestra el **puerto patrón** para obtener la información de la corriente de marea de toda la carta. A lo largo de la travesía, la carta siguiente tendrá un puerto patrón diferente. Es muy fácil equivocarse en este aspecto, por lo que siempre hay que verificar el puerto de referencia.

Cada columna de información de las tablas es válida para una hora antes o después de pleamar y las cifras indicadas muestran la **dirección y la intensidad** de la corriente de marea en la posición del rombo. La dirección de la corriente de marea **se indica** en grados verdaderos, de forma que no hace falta calcular la variación cuando se traza un punto en la carta. La intensidad de la corriente se da en nudos, es decir, millas náuticas por horas. Las dos intensidades corresponden a la marea viva y a la marea muerta. La marea viva se da primero. Esto se reconoce fácilmente, puesto que la intensidad en mareas vivas es mayor. Si la intensidad se encuentra entre marea viva y marea muerta se **interpolará**.

La secuencia de trabajo es la siguiente:

- Consulte la hora de pleamar del puerto de referencia y pase la hora al horario actual.
- Compare la amplitud de la marea con la amplitud media y calcule si se trata de marea viva, muerta o intermedia.
- Calcule la hora a emplear.
- Calcule la dirección e intensidad de la marea en la tabla.

El cálculo de la hora a emplear antes o después de pleamar es muy importante y debe realizarse sistemáticamente. Pero, según mi experiencia, calcular únicamente la hora a usar no da resultados exactos. Las corrientes de marea no cambian su dirección de repente y la información que se nos da es la media para cada hora. Cada dirección e intensidad de la tabla es válida para una hora, es decir, si la pleamar es a

las 12:15, la hora de pleamar es desde media hora antes de la hora actual de pleamar hasta media hora después de esa hora, por ejemplo, en este caso de 11:45 a las 12:45. Esto es válido para el resto de horas y es la forma estándar para calcular la hora a emplear. Esta norma debe seguirse estrictamente y sólo se redondearán hacia arriba o hacia abajo los minutos incompletos. Existen varias formas de plasmar esta información y en mi opinión el formato de tabla es el adecuado, aunque parezca que estemos escribiendo el horario del colegio.

	06.45 – 07.45 = -5	
	07.45 – 08.45 = -4	horas antes de pleamar
	08.45 – 09.45 = -3	
	09.45 – 10.45 = -2	
	10.45 – 11.45 = -1	
pleamar 12.15 →	11.45 – 12.45 = hora pleamar	

Horario de verano

Atlas de corrientes de marea

La oficina hidrográfica publica un atlas con las corrientes de marea para cada área. Algunos almanaques y cartas de navegación muestran versiones reducidas de los diagramas. Los atlas incluyen una serie de 13 mapas para la misma área que muestran las corrientes de mareas en forma de flechas y números para ilustrar la dirección y la intensidad para cada hora. Existe un mapa para cada hora antes y después de la pleamar y el puerto de referencia (figura 41.) En la secuencia de mapas, el central muestra las corrientes de marea para la hora de pleamar. Los mapas dan una buena imagen visual de la dirección de la corriente de marea y esto hace que sean especialmente buenos para **planificar travesías** a lo largo de la costa y para obtener imágenes rápidas de las corrientes de marea por las que pasaremos. También pueden emplearse para los lugares que no disponen de un rombo.

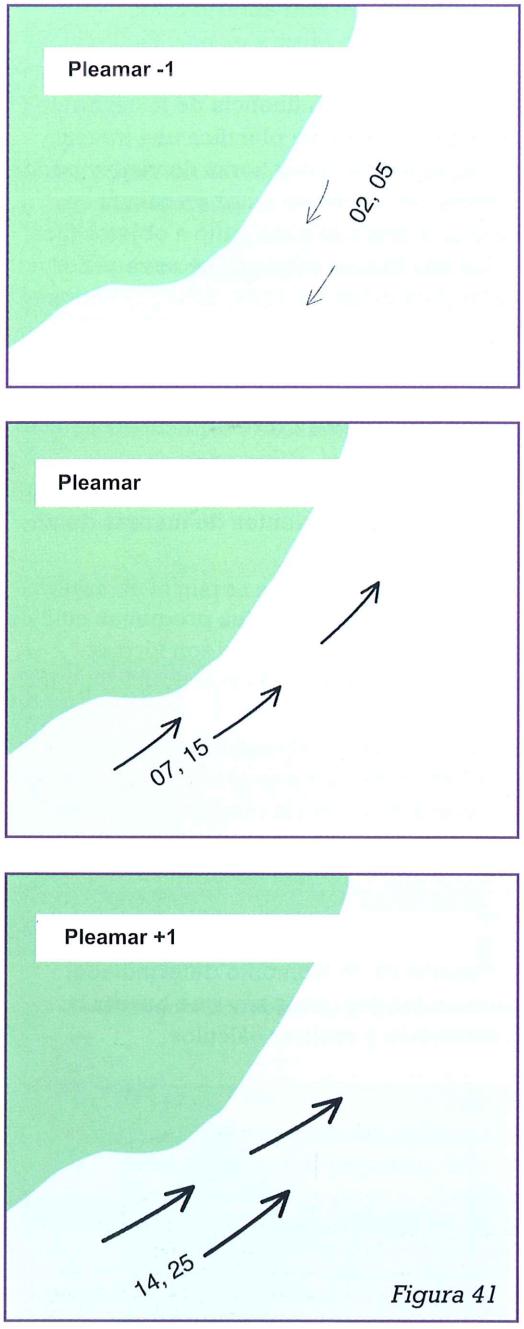
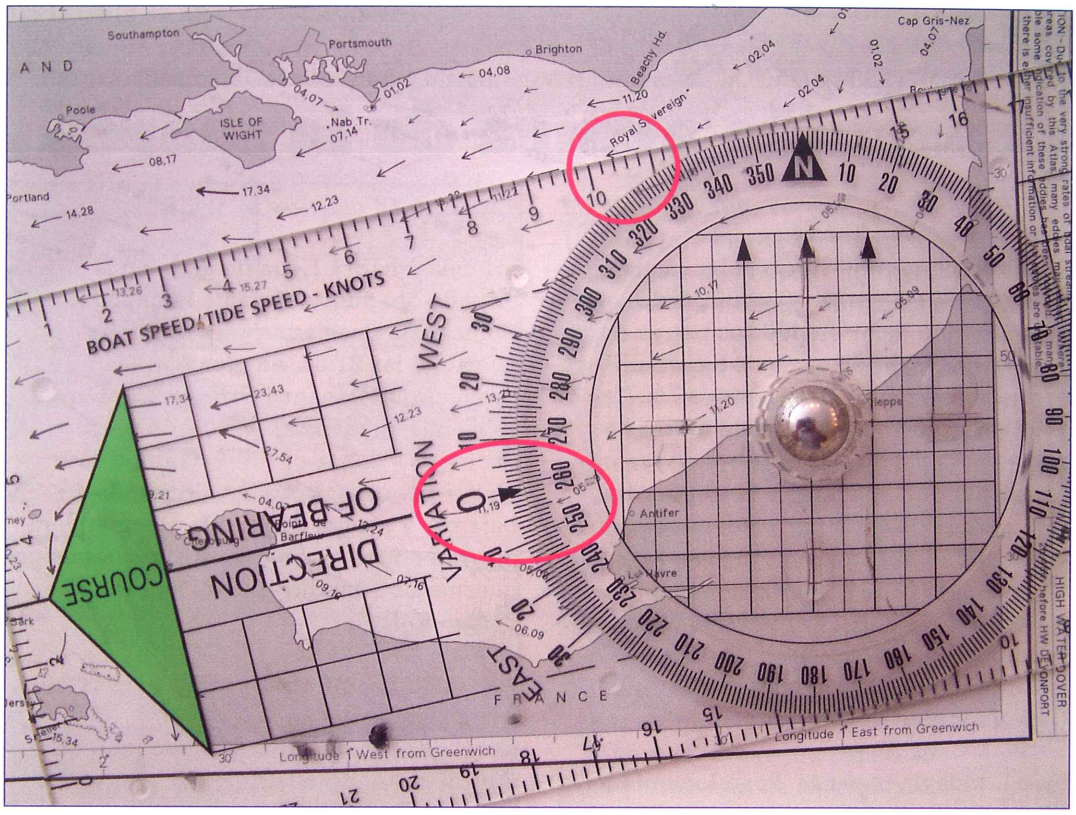


Figura 41

La **dirección** general de la corriente de marea se ve a primera vista y esto puede ser suficiente para planificar la travesía. Si requiere una dirección más precisa para la navegación emplee un transportador para medir la dirección de la flecha mejor



Calcular la dirección de la corriente de marea desde un atlas de corrientes de marea.

ubicada en la página correspondiente del atlas (véase la foto de arriba).

Los números impresos junto a las flechas muestran la intensidad de las corrientes de marea. Las dos cifras son la intensidad con mareas vivas y mareas muertas. En este caso, curiosamente se da la intensidad de la marea muerta en primer lugar. Sin embargo, es fácil de apreciar porque la marea muerta suele ser menos intensa.
Los números tienen un aspecto extraño porque están escritos sin el punto decimal. Es decir, **14, 25 significa 1,4 nudos en marea muerta y 2,5 nudos en viva** y no 14 y 25 nudos. Asimismo, el grosor de la flecha indica la fuerza de la corriente.

La secuencia de trabajo es la siguiente:

- Consulte la pleamar para el **puerto patrón en el atlas** y cambie a la hora oficial..
- Compare la amplitud de la marea con la amplitud media para saber si la marea es viva, muerta o intermedia..
- Escriba en la página de pleamar del atlas la hora de la pleamar para el puerto de referencia y, sumando o restando, escriba la hora en el resto de páginas.
- Recuerde que **cada página sirve para una hora.** Es decir, 1/2 hora antes y 1/2 hora después de la hora exacta que se ha apuntado. Algunos patrones se apuntan la hora que cubre la página y no el tiempo exacto

Mareas: 4
Usando la altura de la marea

En los capítulos anteriores sobre mareas hemos visto las horas y las alturas de pleamar y bajamar en puertos patrones y cómo convertir estos datos para puertos secundarios. Estas cifras pueden emplearse con otras tablas de mareas o mapas para calcular la corriente de marea, o bien pueden aplicarse a la sonda carta mostrada en la carta para obtener la profundidad del agua:

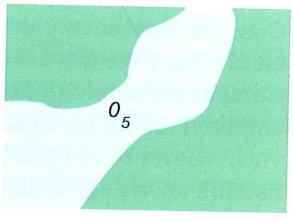
- Sonda de la carta + altura de la marea = profundidad del agua
- Altura de la marea - cota seca = profundidad del agua

Pero... todavía hay más. Posiblemente haya planeado entrar en un puerto pequeño en una bonita tarde de verano.

TABLA DE MAREAS

0124	1.1
0756	3.4
1406	0.9
2037	3.4

CARTA



HORA		Altura de la marea	+	Cero hidrográfico	=	Profundidad del agua
~~14:06~~	15:06	0,9	+	0,5	=	1,4 m
~~20:37~~	21:37	3,4	+	0,5	=	3,9 m

Horario de verano británico

La carta indica que la sonda carta es 0,5 m. Por tanto, a las 15:06 horas (hora de verano británica) habrá 1,4 m de agua en la entrada del puerto durante la bajamar. Demasiado poca agua para entrar en puerto. A las 21:37, en pleamar, la profundidad del agua será de 3,9 m, que es mucha agua, pero será tarde para ducharse y cenar en un restaurante. Sin embargo, si hay poca agua durante la bajamar y mucha durante la pleamar será posible entrar en puerto en algún momento intermedio a medida que el agua vaya subiendo.

¿A qué hora podremos entrar en puerto?

La respuesta es simple: cuando tengamos **suficiente agua** bajo la quilla. Por tanto, la primera cosa que debemos conocer es cuánta agua necesitamos.

Considere:

- El **calado** del barco.
- El agua que desee bajo la quilla. Se trata de una decisión individual y basada muchas veces en la naturaleza del fondo, las condiciones de mar o si la marea está subiendo o bajando (figura 41 y 42).
- La **información de la carta**. La sonda carta y la cota seca.

Calado:	1,8 m
Márgen de seguridad:	+ 0,7 m
Profundidad necesaria	= 2,5 m

Sonda carta:	- 0,5 m
Altura de la marea necesaria:	2,0 m

Una vez se ha calculado la altura de la marea necesaria deberá consultarse el **diagrama de curvas** (figura 43).

De la tabla de mareas necesitamos la información siguiente:

- Hora de pleamar. Calcule la hora oficial.
- Altura de pleamar.
- Altura de bajamar.
- ¿Se trata de una marea viva o muerta? Esto es necesario porque en algunos lugares de la curva hay una línea diferente para mareas vivas o muertas.

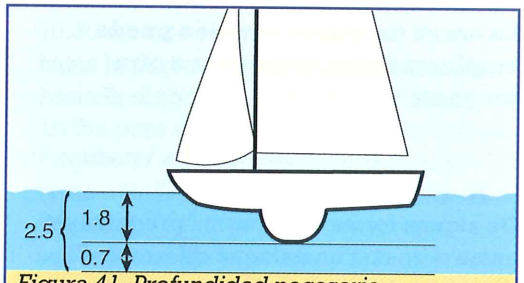


Figura 41. Profundidad necesaria = calado + margen de seguridad

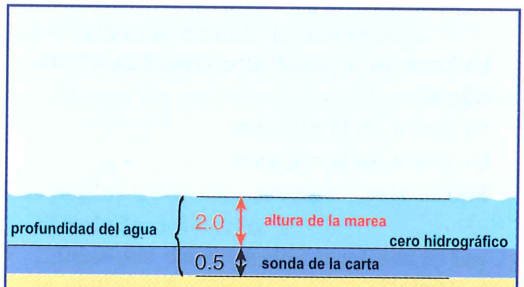


Figura 42. Altura de la marea necesaria = profundidad necesaria - sonda de la carta

En el diagrama:

1. Haga una marca en pleamar y una bajamar en la parte izquierda del diagrama y únalas con una línea en diagonal.
2. Anote la hora de pleamar en la casilla de pleamar en la derecha, debajo de la curva que muestra la altura de la marea y rellene el resto de casillas (21:37, 20:37 etc.).
3. Busque la altura de la marea necesaria (2,0 m en este caso), trace una línea vertical hacia abajo, hacia la línea diagonal... siga con la línea, en horizontal, hacia la curva de mareas... y luego hacia abajo para encontrar la hora. Emplee la curva de mareas muertas, vivas o intermedias dependiendo de la amplitud.
4. Lea la hora... 17:37 + 20 minutos, como muy pronto podrá entrar en puerto a las 17:57 (a las seis).

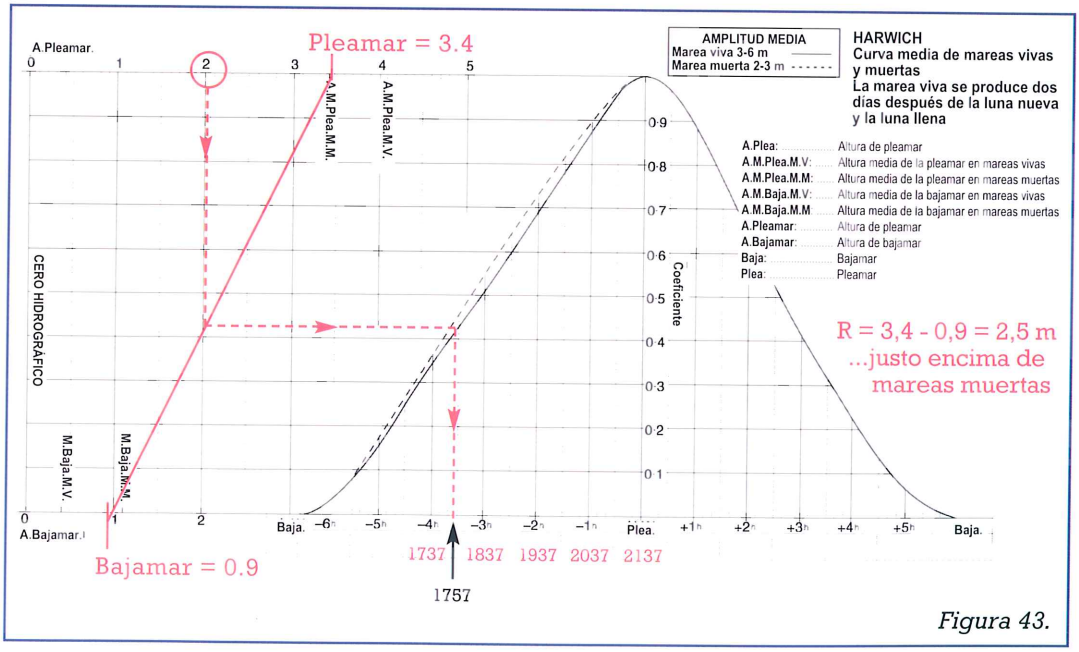


Figura 43.

Puede darse la situación siguiente:

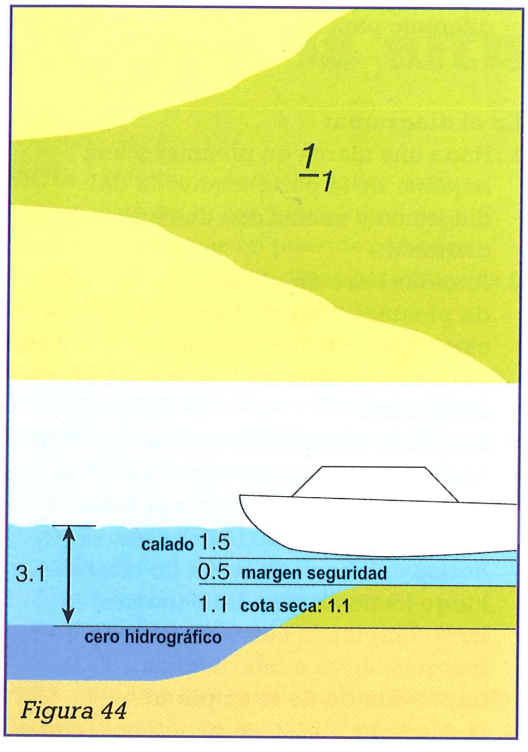


Figura 44

Calado:	1,5 m
Plus de seguridad	0,5 m
Profundidad necesaria	= 2,0 m
Cota seca	+ 1,1 m
Altura de la marea necesaria	= 3,1 m

La curva de marea también puede emplearse para responder a otra pregunta:

¿Cual es la altura de la marea en una hora determinada?

De alguna forma es la misma pregunta de antes pero con un enfoque diferente. El diagrama de la curva de mareas se traza de la misma forma con la misma información pero utilizando la pleamar de la mañana.

- La hora de la pleamar convertida a hora oficial.
- La altura de la pleamar.
- La altura de la bajamar.
- Marea viva o muerta.

¿Cuál es la altura de la marea a las 10:30 hora oficial?

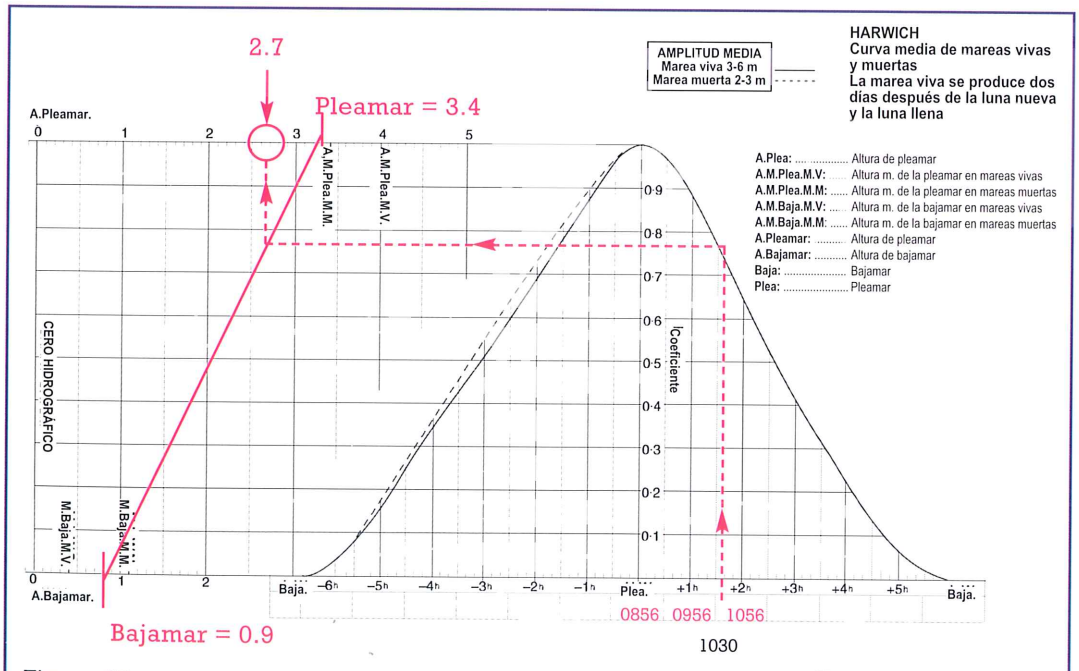


Figura 45

1. Haga una marca en pleamar y una bajamar y únalas con una línea diagonal.
2. Escriba la hora de pleamar en la casilla correspondiente debajo de la curva y rellene el resto de casillas necesarias.
3. Encuentre la hora correspondiente... 10:30 en este caso... y trace una línea hasta la curva... sígala horizontalmente hasta la diagonal... y finalmente hacia arriba para dar con la altura de la marea. Emplee la curva de mareas muertas, vivas o intermedias dependiendo de la amplitud.
4. Lea la altura de la marea... 2,7 m en este caso.

Este tipo de cálculo puede emplearse cuando se tiene previsto fondear o amarrar, especialmente cuando la marea baja.

¿Cuál es la profundidad mínima de fondeo?

Los puntos a considerar son:

- El **calado** del barco.
- El **margen de seguridad** necesario bajo la quilla en bajamar.
- La **bajada de la marea** entre la hora de fondeo y la bajamar más próxima. Esto es muy fácil de calcular porque la marea bajará desde la altura de la marea en el momento de fondear hasta el nivel de bajamar. Una vez llegados a la bajamar la marea no bajará más.

Calado + plus de seguridad + bajada = sonda mínima para fondear.

El patrón decide fondear a las 10:30 y se da cuenta de que la marea irá bajando mientras está fondeado. Es importante no fondear en aguas demasiado poco profundas, aunque sea un buen abrigo, de lo contrario debe mantener el barco lejos de otros barcos por si queda varado.

Para calcular esto:

1. Calcule la altura de la marea para la hora en la que planifica fondear..
2. Calcule lo que bajará la marea mientras el barco esté fondeado. Bajará desde la altura actual hasta la altura del agua en bajamar.

Altura de la marea - bajamar = bajada de la marea
2,7 - 0,9 = 1,8 m

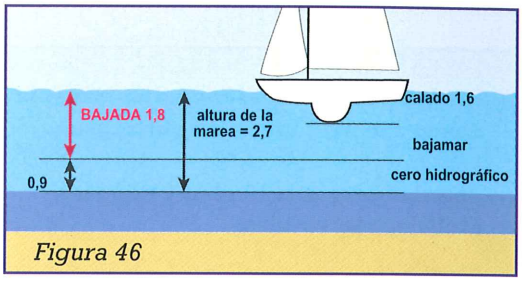


Figura 46

3. La profundidad de fondeo mínima a las 10:30 es:

calado + plus de seguridad necesario en bajamar + bajada de la marea
1,6 m + 1,0 m + 1,8 m = 4,4 m de profundidad mínima.

Imagine que ha amarrado en el único muerto disponible, en un lugar idílico pero que se encuentra en aguas poco profundas. ¿Tendrá agua suficiente bajo la quilla durante la bajamar o tocará fondo?

- Compruebe la profundidad del agua con la sonda del barco.
- Calcule la altura de la marea en este instante.
- Calcule lo que bajará la marea (altura de la marea - bajamar)
- No olvide el calado del barco

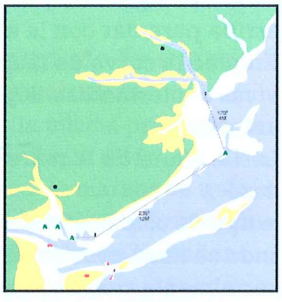
Profundidad del agua - bajada de la marea - calado = margen de seguridad en bajamar

Si se trata de un **puerto secundario**, primero debe convertir las horas y las alturas del puerto patrón al puerto secundario y, seguidamente, realizar el cálculo. Si es necesario, emplee la curva de las mareas del puerto patrón para realizar un cálculo de la altura de la marea.

El *Sierra* en ruta
De Pin Mill a Brightlingsea

El *Sierra* está preparando una travesía desde Pin Mill hasta Brightlingsea.

No sobrecargue la auxiliar y póngase el chaleco salvavidas.

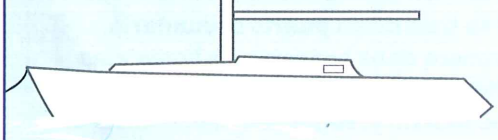






Compruebe el equipo de seguridad e informe a la tripulación sobre el mismo.

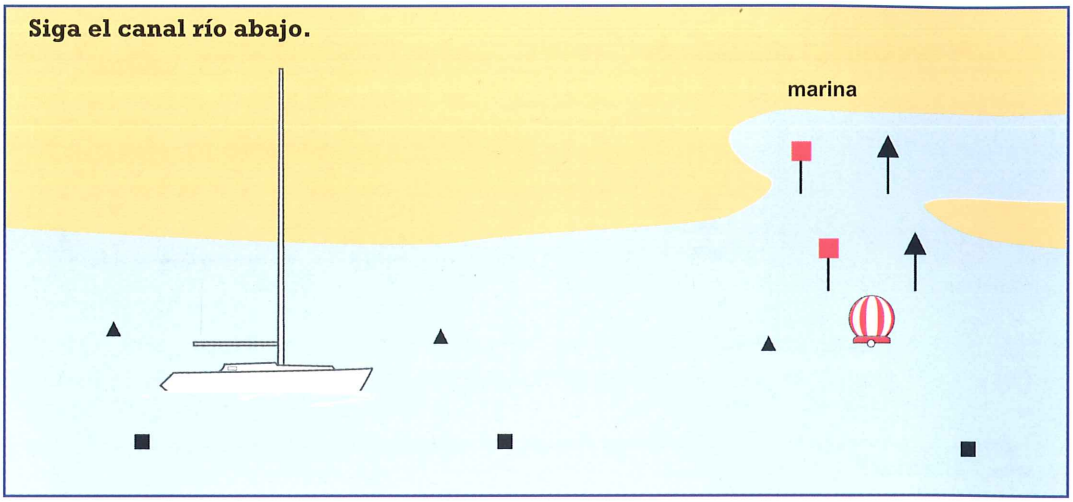
- Chaleco salvavidas y arnés.
- Línea de seguridad/balsa salvavidas.
- Bengalas.
- Uso de VHF/DSC.
- Extintores.
- Procedimiento en caso de hombre al agua.
- Botiquín de primeros auxilios.



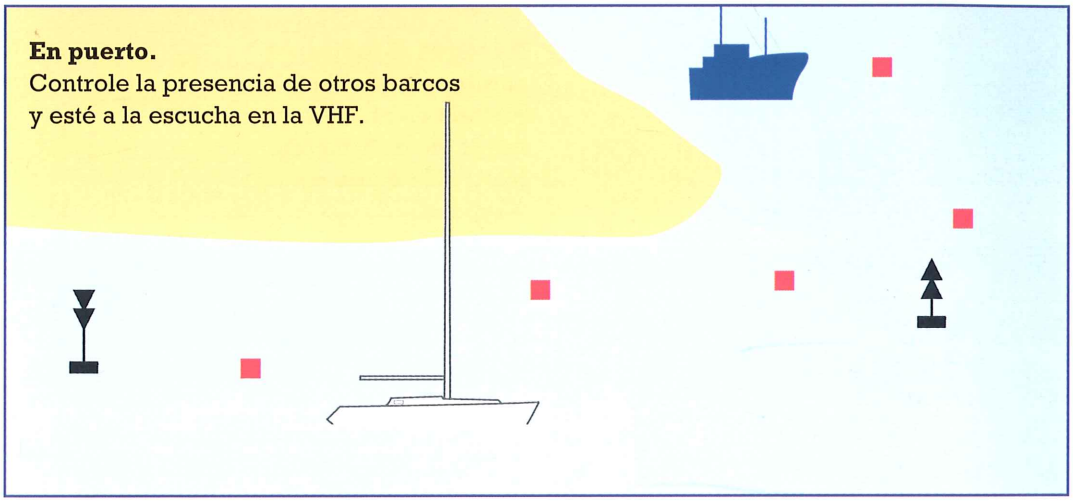
Lista de comprobación antes de zarpar

1. Cartas y plan de navegación.
2. Comprobaciones del motor.
3. Velas.
4. Previsión meteorológica.
5. Combustible/agua/gas.
6. Portillos cerrados.
7. Equipo estibado.
8. Tripulación preparada / trajes de aguas / botas / chalecos salvavidas.
9. Comida preparada.
10. Reflector radar.
11. Información olvidada en tierra.
12. Instrumentos en marcha.

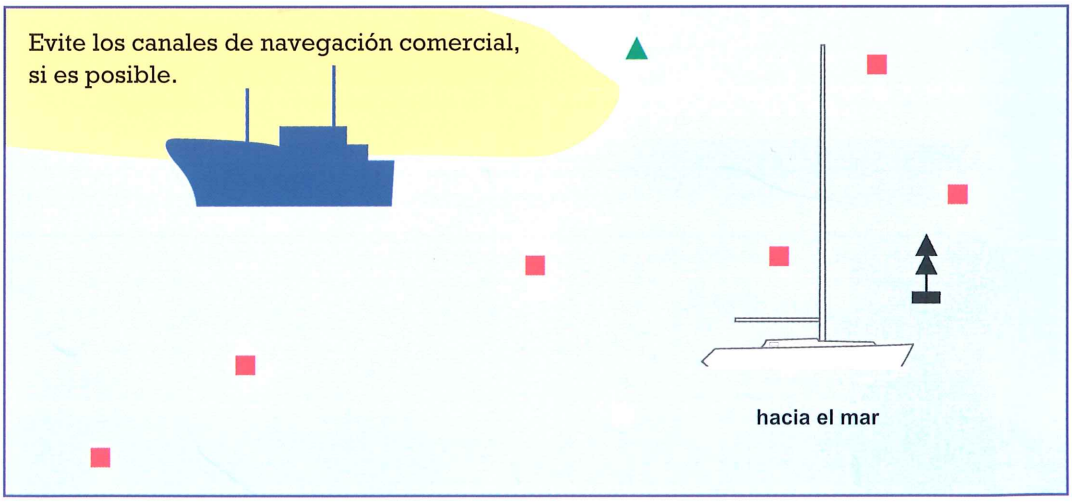
Siga el canal río abajo.



En puerto.
Controle la presencia de otros barcos y esté a la escucha en la VHF.

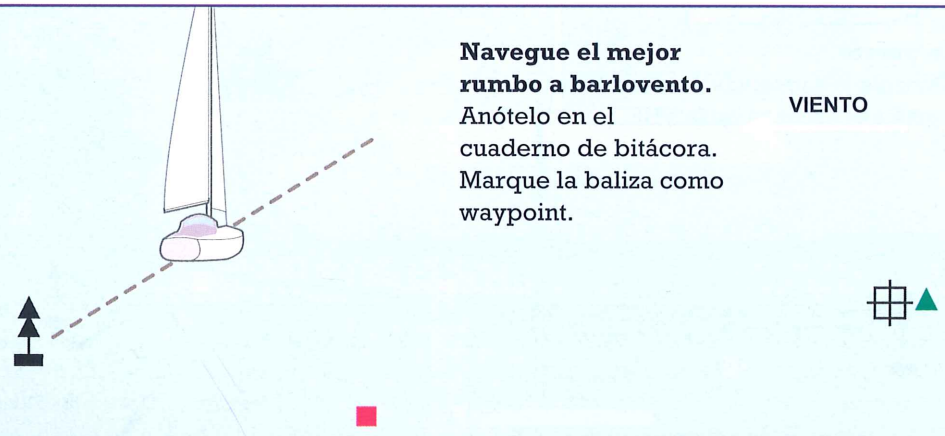


Evite los canales de navegación comercial, si es posible.

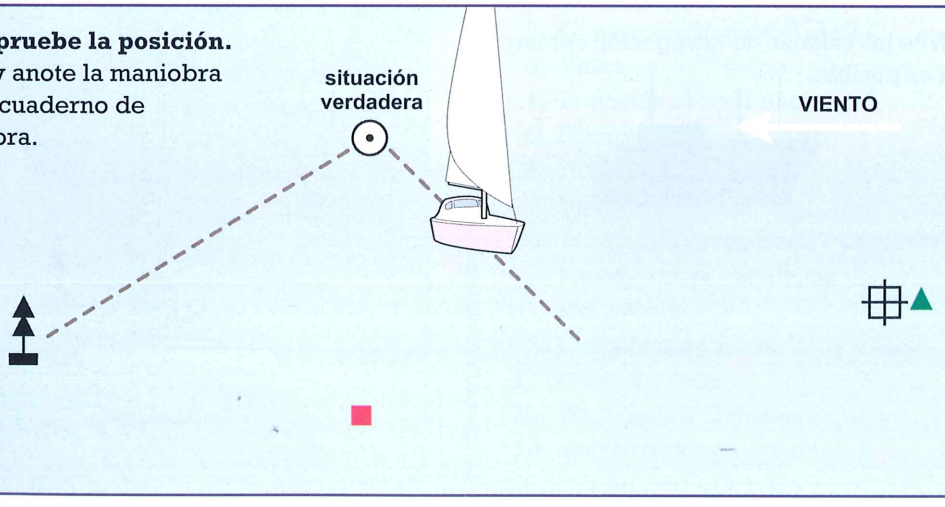




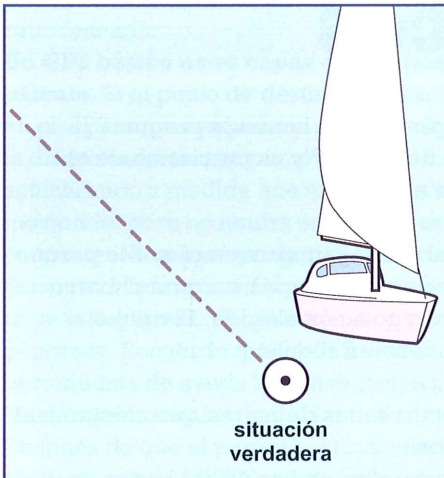
El *Sierra* zarpa del puerto y **la primera baliza está precisamente a barlovento... ¿qué hacemos?**



Navegue el mejor rumbo a barlovento. Anótelo en el cuaderno de bitácora. Marque la baliza como waypoint.



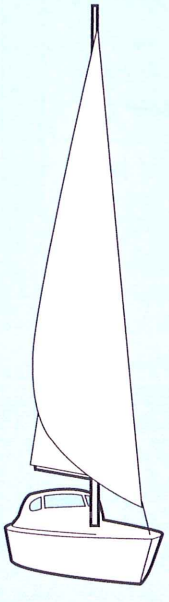
Compruebe la posición. Vire y anote la maniobra en el cuaderno de bitácora.



Compruebe la posición.
Busque la baliza.

Cuando haya alcanzado la baliza anótelo en el cuaderno de bitácora.

«¿Hacia dónde vamos ahora?» pregunta la tripulación
...continuará.



Rumbo a seguir: 1
Ejercicios básicos

Desde el punto de vista del trabajo en la carta, calcular y entender un rumbo a seguir es la parte de la navegación más importante y que más se emplea. Tener un rumbo a seguir es vital para que la navegación sea segura y eficaz.

Aunque a primera vista el diagrama se parezca al de la situación estimada, la razón de este cálculo es **completamente diferente.** Una situación estimada es uno de los muchos métodos empleados para comprobar la posición del barco y que responde a la primera pregunta de la navegación: ¿dónde estoy? Cada vez se emplea con mayor frecuencia el GPS para comprobar la posición, porque es rápido y suele ser seguro, pero sólo existe una forma de responder a la segunda pregunta ¿a dónde debería ir? y es precisamente el **rumbo a seguir.**

Un rumbo a seguir es irremplazable porque **predice** el rumbo que navegará el barco hacia una posición elegida. El rumbo a seguir tiene en cuenta:

- Las corrientes de marea que afectarán al barco.
- La velocidad estimada del barco.
- El abatimiento.

En primer lugar se calcula el rumbo a seguir, es una forma de **planificación previa** que ajusta el rumbo del barco antes de partir para que las corrientes de marea y

Cómo calcular un rumbo a seguir

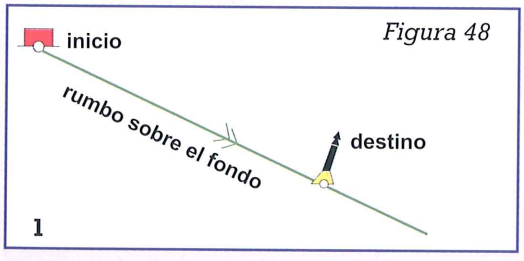
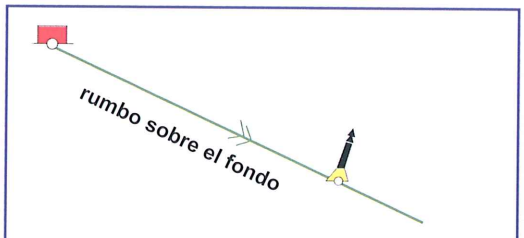


Figura 48

1



2 Una hora a velocidad media

1. **Calcule en la carta el rumbo sobre el fondo.** Es la línea sobre la que se desplaza el barco. En consecuencia, tenga cuidado de que la línea no cruce ningún peligro, como aguas poco profundas o rocas. Asimismo, prolongue la línea más allá de su destino para evitar errores de trazado posteriores. Marque esta línea con dos puntas de flecha.
2. **Estime el tiempo que tardará en llegar.** Esta información no tiene que ser precisa, sólo calcule la distancia a recorrer y la velocidad media del barco redondeando el resultado a la hora o media hora.
3. **Calcule las corrientes de marea que afectarán al barco durante ese tiempo.** No olvide que deben ser corrientes de marea futuras, puesto que está en fase de planificación previa.

	A	
-6	180°	0.7 0.3
-5	170°	1.0 0.6
-4	000°	1.8 1.0

3

el abatimiento no desplacen al barco de la ruta deseada.

Un GPS básico no es capaz de realizar este cálculo. Si el punto de destino se ha entrado en el GPS como waypoint el equipo calculará la dirección hacia ese punto y la irá actualizando a medida que el barco se vaya moviendo, pero no tendrá en cuenta las corrientes de marea, porque el equipo no tiene esa información. Es posible que el barco se vea desplazado de la ruta a una posición peligrosa. Recuerde que el GPS es una buena herramienta de ayuda a la navegación pero su función primordial es la de dar una situación. Después de que el patrón haya calculado un rumbo a seguir, el GPS puede ser muy útil para comprobar que vamos por buen camino mientras navegamos. En realidad, sin GPS y si no hay nada que nos sirva para tomar una demora es imposible comprobar el rumbo a seguir. El patrón sólo sabrá que se ha equivocado si no aparece la baliza.

Los principios de un rumbo a seguir son fáciles de entender cuando un barco está entrando en una marina donde hay una fuerte marea cruzada. El patrón experimentado puede ver y sentir que el barco está siendo desplazado lateralmente por una corriente de marea e instintivamente girará la proa hacia la marea para compensarla (figura 47).

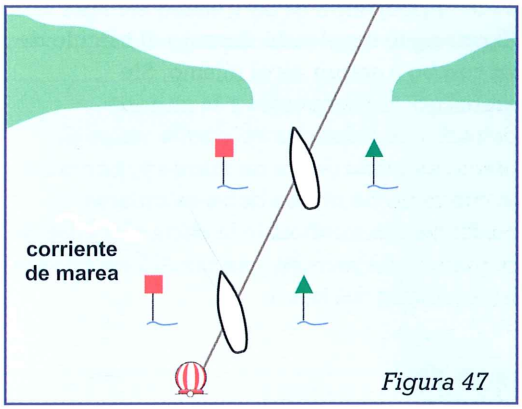
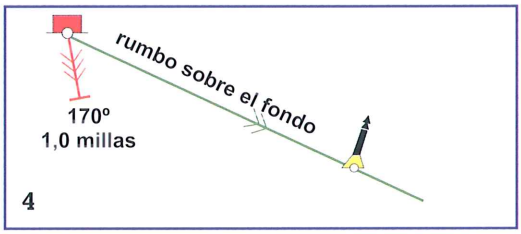
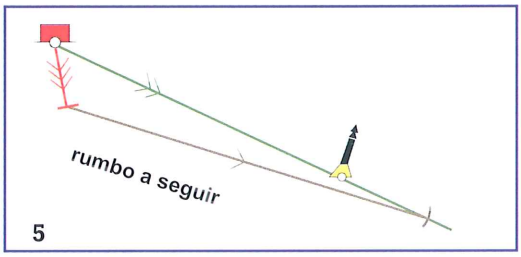


Figura 47



4. **Trace la corriente de marea** en la posición inicial. y marque la línea con tres puntas de flecha.



5. **Ahora hay que considerar el efecto de la velocidad.** Emplee la velocidad media del barco que indica la corredera. Si se trata de un diagrama de una hora utilice el compás de puntas para marcar esta distancia desde el final de la corriente de marea hasta el punto en que el compás de puntas cruza la línea del rumbo sobre el fondo. Trace una línea desde el final de la corriente de marea hasta el punto marcado. Esta línea será el **rumbo a seguir.** El rumbo a seguir está en grados verdaderos, por tanto, hay que aplicar la corrección total antes de dar el rumbo al timonel. Tenga mucho cuidado en este último paso. No trace una línea desde el final de la corriente de marea hasta el destino. En principio parece correcto pero no lo es y además, es un error muy frecuente.
6. **Tener en cuenta el abatimiento.** Antes de dar el rumbo al timonel hay que calcular cuanto puede derivar el barco por el empuje del viento. Estudiaremos el tema más adelante.

Esta forma de trabajar es muy fiable y con un poco de práctica se dominará a la perfección.

Si se aprecia que la alteración del rumbo no es suficiente, el timonel experimentado aumentará la velocidad. La velocidad del barco es muy importante, especialmente la falta de velocidad, ya que en este caso el efecto de la corriente de marea es mayor. Estos ajustes en el rumbo y en la velocidad se realizan a menudo visualmente o siguiendo waypoints que forman una **ruta.**

El principio empleado durante el cálculo de un rumbo a seguir es el mismo. Sin embargo, sin los postes y la entrada estrecha de la marina no puede verse el efecto de la corriente de marea y, por tanto, la corriente de marea debe calcularse mediante los rombos de la carta o el atlas de corrientes de mareas y **se tendrá en cuenta** la velocidad del barco.

El método básico para calcular un rumbo a seguir es muy directo y se calculará con rapidez, antes de que el barco llegue a la posición en la que el patrón intenta alterar el rumbo. Una vez en esta posición, la tripulación reclamará un rumbo nuevo y el patrón deberá dar una respuesta correcta. La inseguridad del patrón en un caso así no inspirará confianza. Una vez escuché a un patrón decir a su tripulación que navegara alrededor de una baliza mientras él calculaba el rumbo. Esto no es una buena idea (figura 48).

Asimismo, un breve estudio del diagrama es suficiente para ver aproximadamente cuándo llegará el barco. Una hora estimada de llegada (ETA) suele ser información válida y útil. Evita que los patrones se preocupen cuando no pueden ver la

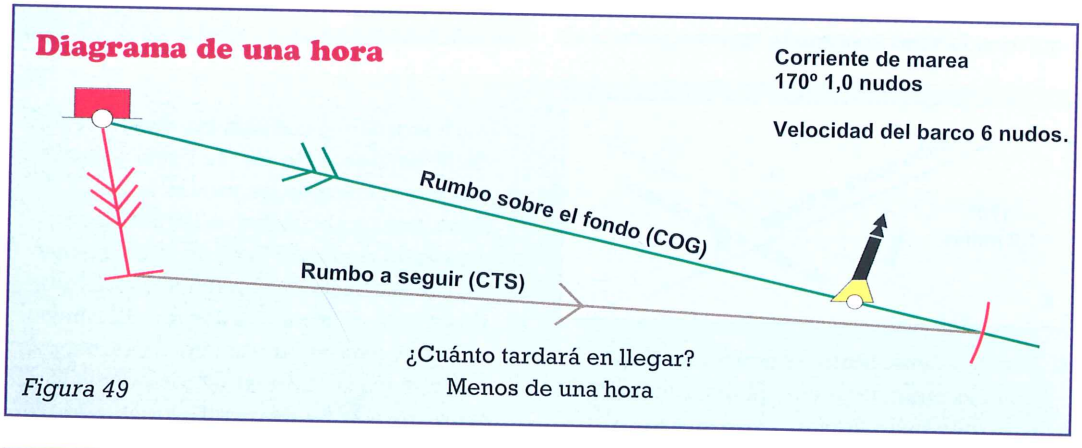


Figura 49

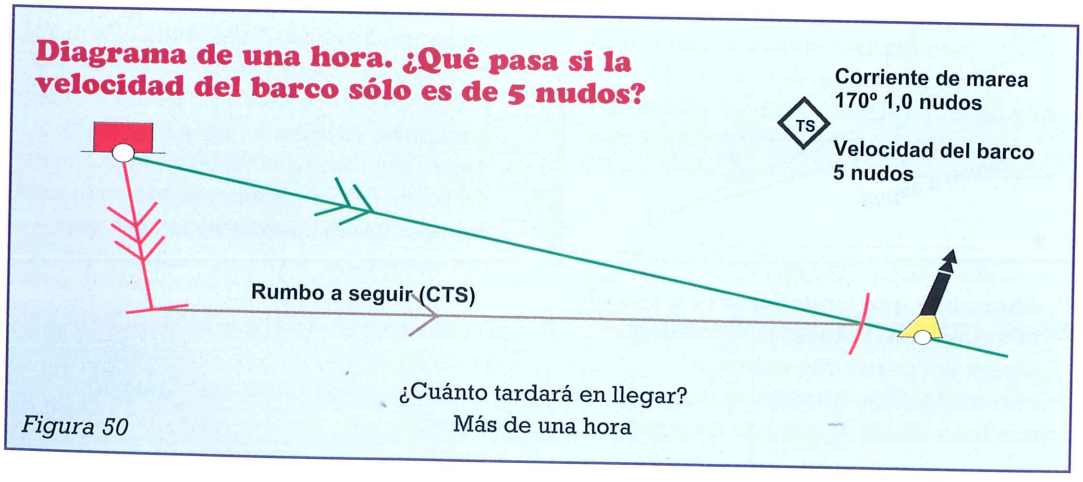
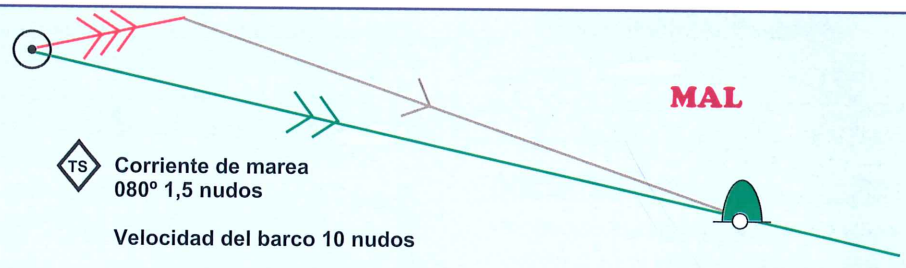


Figura 50

siguiente baliza mientras todavía no puede verse y da tiempo para tomar un café (véanse las figuras 49 y 50).

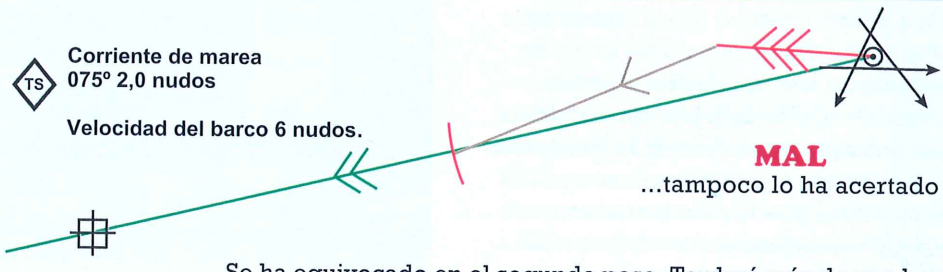
Muchos patrones planifican sus travesías empleando balizas y marcas a lo largo de la ruta. Es una opción válida, pero recuerde que las balizas pueden moverse un poco con respecto a la posición de la carta. Asimismo, aunque emplear una baliza es conveniente porque nos da una situación verdadera, tenga precaución. Con poca visibilidad o por la noche el barco podría acercarse demasiado a un objeto sólido. Debido a la velocidad de sus barcos, los patrones de las embarcaciones a motor suelen fijar el waypoint en las cercanías de la baliza pero no encima de ellas.

De acuerdo, trazar un rumbo a seguir es fácil, siga los pasos y no se equivocará, pero... ¿qué ha pasado con estos diagramas?



Se equivocó en el último minuto....
No debe unir la corriente de marea con el punto de destino.

Figura 51



Se ha equivocado en el segundo paso. Tardará más de una hora en llegar al punto de destino, por tanto, trace un diagrama de dos horas desde el principio... véase la sección siguiente.

Figura 52

Revisión de los símbolos empleados cuando se trabaja en la carta

Rumbo sobre el agua

Rumbo sobre el fondo

Corriente de marea

Situación verdadera

Posición calculada

Situación por estima

Waypoint

Rumbo a seguir: 2
...y mucho más

Con un poco de práctica, calcular un rumbo a seguir se convierte en una operación muy simple. Sin embargo, vale la pena estudiar el diagrama básico para ver qué muestra.

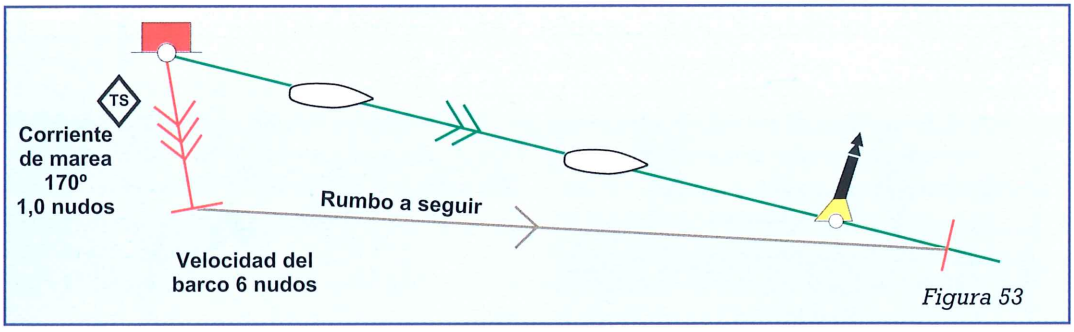


Figura 53

A partir del diagrama podemos ver con facilidad cuánto tiempo tardaremos en llegar a nuestro destino (poco menos de una hora) y la tripulación podrá empezar a buscar la baliza cuando corresponda. No espere verla hasta que no se encuentre a unas pocas millas. Y cuando la vea desde lejos, lo que en un principio parece una baliza cardinal puede convertirse en un velero de velas oscuras a medida que se vaya acercando.

Cuando un tripulante ve la baliza, avisa al patrón y le indica dónde se encuentra. Seguramente apuntará a 20° ó 30° de la proa (con un tono de voz que implica que pudiera estar equivocado). El timonel preguntará si debe poner rumbo a la baliza.

Asentir es un error. Cuando se busca una baliza en un río o en el mar existe la tendencia natural de mirar hacia delante y esperar lo que buscamos a proa. Si la corriente viene del través esto nunca será así. Para entender el cálculo del rumbo a seguir hay que tener en cuenta que la corriente de marea desplazará al barco del rumbo directo. Por tanto, cuando se navega el rumbo a seguir el barco se mueve diagonalmente como un cangrejo a lo largo de su derrota sobre el fondo. Estudiando de nuevo el diagrama podremos ver por dónde aparecerá la baliza, si por la amura de babor o por la de estribor.



Figura 54. Boya vista por la amura de estribor

Del mismo modo que ningún patrón debería llegar a la conclusión de que el rumbo a seguir calculado es erróneo porque la baliza no está justo a proa, tampoco debería pensar que es correcto. En realidad, no debería asumir nada. Compruebe su trabajo. Hay muchas formas de confirmar que todo es correcto:

- Si se ha calculado el rumbo a seguir a partir de una baliza, debería ser visible para el patrón durante por lo menos 15 ó 20 minutos y puede tomarse una **demora por la popa** hacia la misma (figura 55) con un compás de marcaciones. La ventaja de emplear la baliza que se acaba de dejar es su identificación positiva. Una sola demora no nos puede dar una posición fija pero debe ser inversa al rumbo sobre el fondo que el barco intenta navegar. Si la corriente de marea no es la prevista o si otra cosa está apartando el barco de su derrota sobre el fondo, la demora por la popa mostrará por lo menos si el barco está a la derecha o a la izquierda de la derrota.

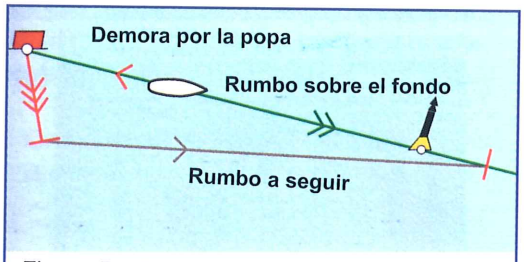
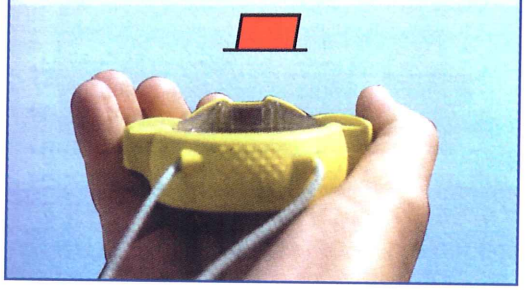


Figura 55. Tomando una demora por la popa.



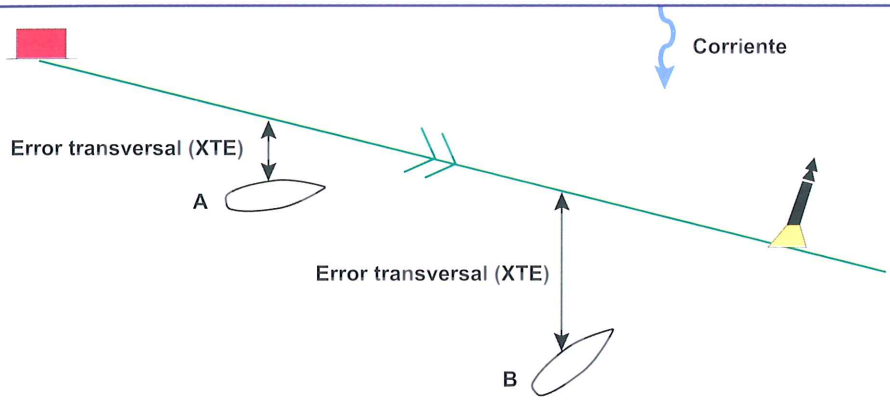
- La baliza cardinal norte a proa puede insertarse en el GPS como **waypoint** con fines de comprobación. Habrá que tener mucho cuidado en medir la latitud y longitud para entrarla correctamente en el GPS. Los errores en este punto son muy fáciles de cometer. El GPS **no puede** calcular un rumbo a seguir que tenga en cuenta la corriente de marea o el abatimiento pero mostrará el rumbo y la distancia hacia el waypoint actualizándolo en cada momento. Este rumbo **no es el mismo** que el rumbo a seguir calculado en la carta pero **es** el mismo que el rumbo sobre el fondo y debe permanecer constante (a la vez que ofrece una posibilidad de comprobación excelente).



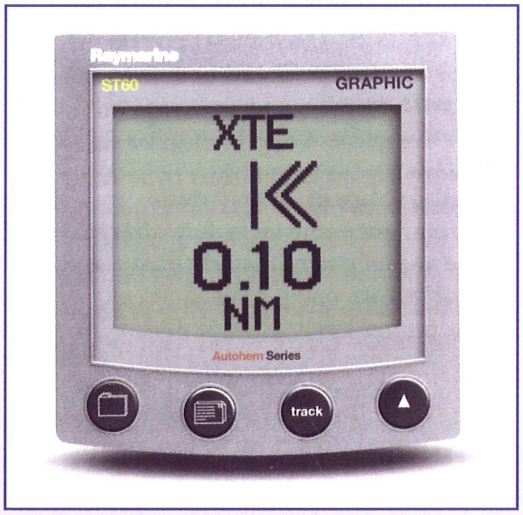
GPS que muestra la dirección y distancia hacia el waypoint

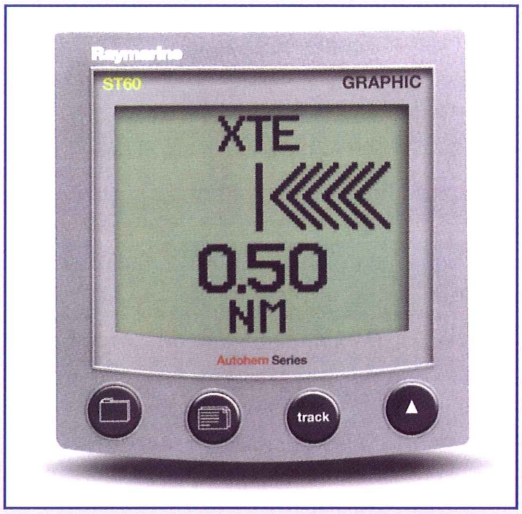
- Los sistemas GPS tienen una propiedad adicional muy útil. Se trata del **error transversal** (abreviado a menudo como **XTE** - cross track error) y muestra la desviación lateral del barco con respecto a la línea directa entre el punto de partida y el waypoint introducido en el GPS. El error transversal se muestra en décimas de milla. Si el rumbo es el correcto, el error transversal será cero; pero lo normal, si todo va bien, es que sea bajo (figura 56).

- Una vez que se ha visto la baliza y se ha identificado positivamente es fácil comprobar que el rumbo es correcto. Tome una demora de la baliza con el compás de marcaciones. Una vez calculada la variación, debería ser el mismo que el rumbo sobre el fondo. Vaya tomando varias demoras de la baliza. Si son constantes, el barco navega hacia la baliza.



En que consiste el error transversal *Figura 56*





En la posición A el GPS muestra un error transversal de 0,1 millas y nos indica que cambiemos el rumbo a babor. Pero la deriva nos sigue desplazando hasta que en la posición B el error transversal es de 0,5 millas.

Abatimiento

Dependiendo del rumbo que navegue, el barco abatirá más o menos. En el caso de un rumbo a seguir el **abatimiento** no aparece en el diagrama elaborado en la carta. Una vez haya calculado el rumbo, calcule la fuerza del viento y el posible abatimiento. Entonces el timonel debe aproarse «**hacia el viento**» entre 5° y 10° o más (lo necesario) para evitar que el viento desplace el barco del rumbo deseado sobre el fondo (figura 57).

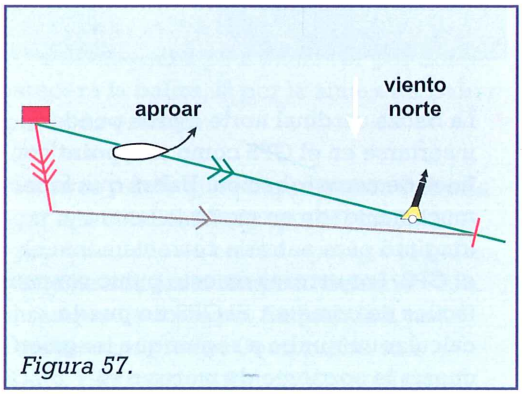


Figura 57.

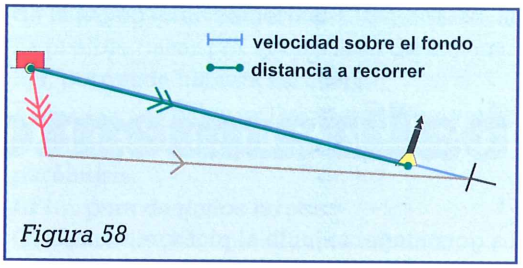


Figura 58

Tiempo previsto para llegar (ETA, *estimated time of arrival*)

En la primera sección hemos visto que es muy fácil sobre el diagrama calcular si tardaremos más o menos de una hora para llegar a la baliza. Si se desea mas precisión, además de utilizar un diagrama puede confirmarlo con el GPS, entrando el punto de destino como waypoint.

- En el diagrama (figura 58) mida la distancia a recorrer y la velocidad sobre el fondo.

$$\frac{\text{Distancia a recorrer}}{\text{Velocidad sobre el fondo}} \times 60 = \text{Tiempo en minutos hasta el destino}$$

$$\frac{\text{DTT}}{\text{SOG}} \times 60 = \text{ETA}$$

- El GPS calculará el tiempo hasta llegar al waypoint (TTG). Puesto que el GPS recalcula su posición cada pocos segundos, actualizará constantemente el tiempo hasta llegar al waypoint, de forma que nunca se equivocará.

Rumbo a seguir durante más o menos de una hora

Si en el primer estado de la planificación de un rumbo a seguir es obvio que no se tardará una hora en llegar al punto deseado, debe adaptar el diagrama en consecuencia. En un barco rápido es conveniente trazar un diagrama de media hora empleando la mitad de la velocidad de la corriente de marea y la mitad de la velocidad del barco. En caso de que el diagrama sea para menos de una hora el resultado será el mismo, siempre y cuando se mantenga la misma proporción entre la velocidad de la corriente de marea y la velocidad del barco (véase la figura 59.)

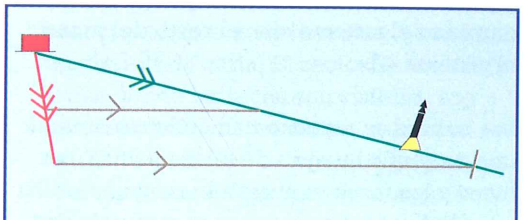


Figura 59. Para un diagrama de media hora, divida por 2 la velocidad de la corriente y la del barco.

Si va a tardar mucho más de una hora para llegar al punto de destino, **trace todas las corrientes de marea al principio** (figura 60). Consulte en el atlas de mareas las corrientes que se encontrará a lo largo de su recorrido. Es más eficaz trazar todas las corrientes de marea en el punto de partida, porque el barco navegará una distancia más corta que si tiene que ir cambiando de rumbo constantemente. Pero tenga en cuenta que el barco será desplazado de su recorrido sobre el fondo, de forma que es importante que cada patrón compruebe previamente que este rumbo es seguro.

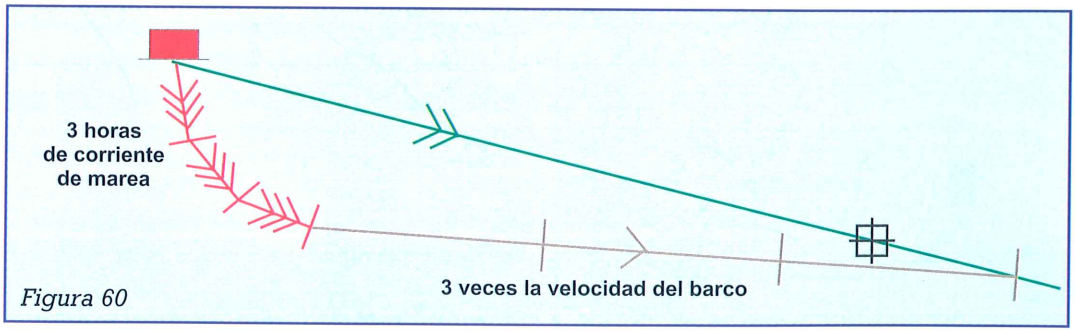


Figura 60

Pilotaje: 1
El sistema de balizamiento

Todo el mundo a bordo de un barco debe conocer el sistema de balizamiento local. La carta mostrará si el área en cuestión se encuentra en la región IALA «A» o «B». IALA (Asociación Internacional de Autoridades de Faros) fija los sistemas y estándares mundiales. Los EE.UU. y los países cercanos emplean el sistema «B», el resto del mundo, el sistema «A».

Las balizas se representan en la carta como una pequeña imagen de ellas mismas, las luces y los faros se muestran como estrellas y las balizas luminosas son una mezcla de ambos pictogramas.

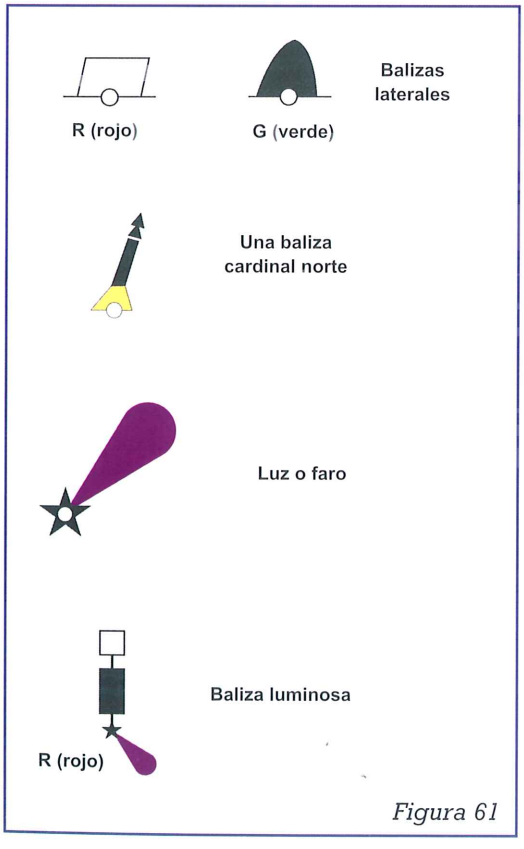


Figura 61

La gota magenta junto al pictograma indica que la baliza es luminosa.
Si no hay gota, no hay luz. La dirección de la gota es irrelevante. Junto a cada baliza luminosa, luz o faro están las abreviaciones que nos dan las características de la luz.
Los detalles se muestran siguiendo el orden siguiente:

- El patrón de los destellos.
- El número de destellos.
- El color, si no se muestra color alguno, la luz es blanca.
- El período de tiempo total del patrón de la luz, es decir, el tiempo de un ciclo.
- Altura de la luz en metros por encima de la media de pleamar durante mareas vivas para luces y faros.
- El alcance nominal en millas. Esto no significa que pueda verse a la distancia indicada desde la bañera o el puente alto. La distancia a la que puede verse un faro depende de la altura y el brillo de la luz, la altura de los ojos del observador y las condiciones meteorológicas del momento. El alcance nominal indica el brillo de la luz.

La lista de las **características de una luz** es muy larga.

F... (F) para una luz fija, es decir, una luz continua y uniforme. Se suelen emplear al final de embarcaderos y muelles, por ejemplo, **2FR (rojo)** o **2FG (verde)**, que significa 2 luces fijas en rojo o verde que se muestran verticalmente. Es importante diferenciarlas de las luces centelleantes que se ven en una boya o baliza. A menudo, y si hay suficiente agua, es una buena idea que un barco pequeño pase por el lado «erróneo» de una baliza en un área de mucha navegación, para mantenerse alejado

de la navegación comercial. Obviamente, no es posible pasar por el otro lado de una luz fija, porque la luz está en tierra.
Fl... para destellos aislados, por ejemplo, Fl (2) con el número de destellos entre paréntesis.
LFl... para destellos largos.
Q... para una luz centelleante continua o **VQ** para una luz centelleante rápida.
Iso para una luz isofase, es decir, luz en la que las duraciones de luz y de oscuridad son iguales.
Oc... para una luz de ocultaciones. Se parece a una luz centelleante pero a la inversa. En una luz centelleante la luz está apagada y se enciende durante breves períodos. Las ocultaciones son al revés, es decir, la luz está encendida y se apaga durante breves períodos. Una vez me las describieron como una «oscuridad centelleante».
Mo... para una luz centelleante Morse como en **Mo (A)** o **Mo (U)**

El color se muestra con abreviaturas basadas en los nombres ingleses.
R... rojo (red)
G... verde (green)
Y... amarillo (yellow)

Son las más comunes pero también se emplea **Bu y Or** para el azul y el naranja. Las mismas abreviaciones se emplean debajo de la boya o baliza para mostrar el color de la estructura. Todo esto está integrado en una secuencia que acaba con el período total en segundos, por ejemplo, 5s o 10s. Recuerde que este período se refiere a antes de que se repita la secuencia, no al período de oscuridad.

Intente descodificar las series siguientes: (las respuestas están al final del capítulo.)

a) Fl(2) 20 s 12m 24M en un buque faro
b) VQ (6) + LFL 10 s
c) Mo (U) 15s 2m 3M en una baliza
d) Fl A 2,5s
e) Iso. 10s
f) Oc. (2) WR 15s 10 m 18M en un faro donde el sector visible de la luz roja y blanca se muestra en la carta. El sector es un área o áreas donde las luces son visibles. Los sectores están marcados en la carta y ayudan a guiar los barcos a un puerto de entrada estrecha o a protegerlos de peligros como una roca, por ejemplo (véase la figura 62).

Para más información puede consultar los libros de faros y señales de niebla publicados por Instituto Hidrográfico.

Tipos de boyas y balizas

Generalmente se dividen en tres categorías

- **Marcas laterales,** que son rojas o verdes.
- **Marcas cardinales,** que son negras y amarillas

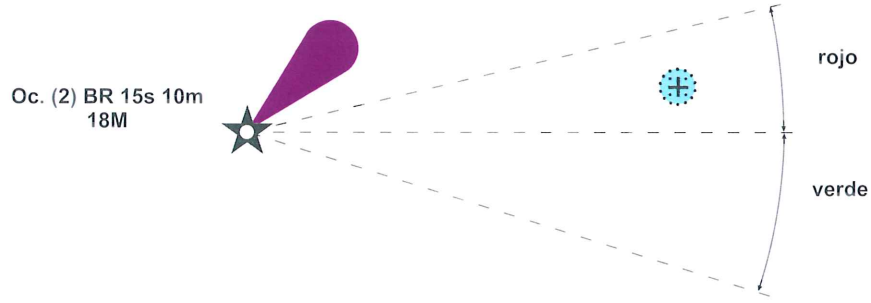


Figura 62. Una luz de sectores.

- **Otras marcas** que se emplean según necesidad:
  marcas especiales, amarillas;
  marcas de aguas navegables, rojas y blancas; **marcas de peligros aislados,** rojas y negras

Marcas laterales

Marcan el canal de navegación y muestran dónde se encuentra la máxima profundidad del agua pero no indican necesariamente que haya suficiente profundidad para un barco en todos los estadios de la marea.

Los canales de navegación grandes pueden ser tan profundos que permitan navegar fuera del canal señalizado. En algunos puertos, las normativas locales exigen que los barcos pequeños lo hagan. El derrotero correspondiente informará de los detalles.

Las marcas laterales se suelen describir como balizas de estribor y de babor pero son más que eso. El hecho de que el patrón las tenga que dejar por babor o estribor depende de si el barco entra o sale del río y de si el plan es seguir por dentro o por fuera del canal de navegación. Por tanto, es conveniente llamarlas balizas verdes o rojas. **Para la región IALA «A»,** si se viene del mar y se navega dentro del canal **las balizas rojas** deben dejarse **por babor** y **las verdes por estribor** (figura 63).
Las características de la luz de las balizas verdes o rojas son muy fáciles de recordar. Todas las balizas verdes centellean en verde y las rojas, en rojo, si tienen luz.

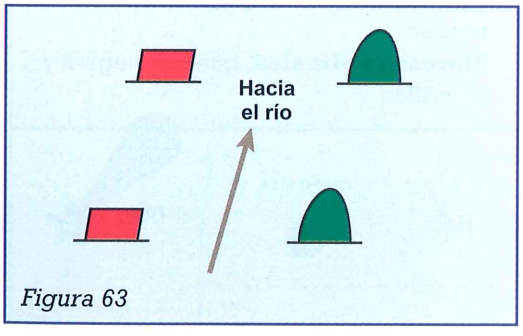
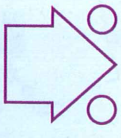


Figura 63


Símbolo que muestra la dirección general del balizamiento en la carta
Figura 64

Algunos canales de navegación muy pequeños están señalizados por los clubes náuticos con estacas insertadas en la arena o con pequeñas boyas.

Marcas cardinales

El diagrama común de las cuatro balizas cardinales ubicadas alrededor de un peligro nos ofrece la impresión de que todos los peligros están balizados por los cuatro costados, pero la realidad es diferente. Un banco de arena de varias millas puede que sólo disponga de una baliza cada par de millas. El secreto para evitar peligros ocultos es una buena navegación y no un buen balizamiento.

Las marcas cardinales se han desarrollado recientemente y para aprendérnoslas podemos observar la lógica de sus formas, los colores y las características de la luz. Las marcas de las balizas que ayudan a un

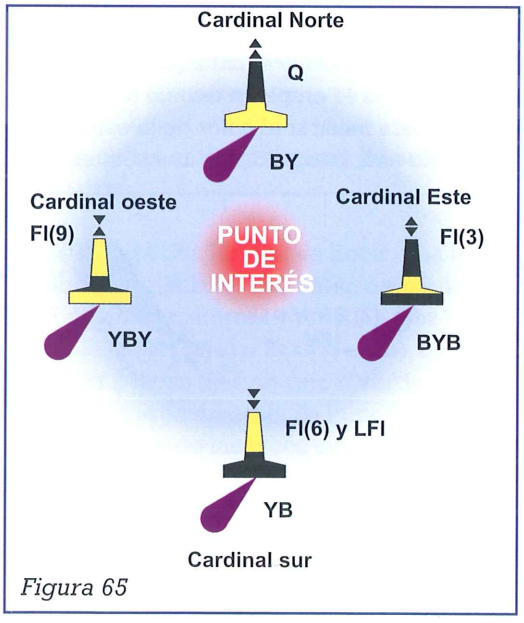


Figura 65

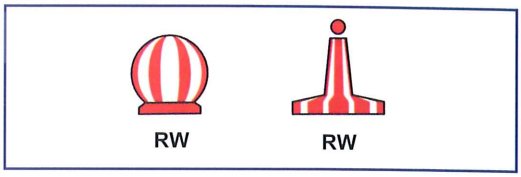
patrón a evitar los peligros son norte, sur, este y oeste. Pase una marca **cardinal norte** por el **norte**, una **sur**, por el **sur**, etc. La silueta de la marca de tope en cada baliza es muy fácil de aprender, especialmente la norte, que apunta hacia arriba, y la sur, que apunta hacia abajo. La marca oeste parece reseguir la W (West) y la Este, la E (East). Por desgracia, las marcas de tope, aunque son simples de aprender, no son tan fáciles de ver a cierta distancia, por tanto, es más conveniente aprenderse el esquema de colores de cada baliza. Es muy fácil si se entiende el modelo: el negro de las balizas sigue los puntos de los conos. Por ejemplo, los conos de la baliza cardinal norte apuntan hacia arriba y el negro de la baliza está arriba. Esto es así para todas las balizas, incluso para el este y el oeste.

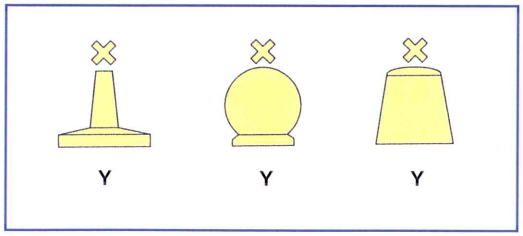
Seguidamente hay que aprenderse las luces. El color es fácil si sabe que todas las balizas rojas tienen luces rojas, todas las verdes, luces verdes y todas las amarillas, luces amarillas. El resto tiene luces blancas. La característica de la luz hace referencia a los números de la esfera de un reloj. La baliza norte emite un centelleo continuado, el este, tres centelleos, el sur, seis (con un centelleo largo adicional) y el oeste, nueve.

Otras balizas

Las marcas especiales son amarillas y no tienen un significado explícito para la navegación. Pueden ser balizas que delimitan un campo de regatas, una zona de esquí acuático o una zona de fondeo. La forma puede variar pero si está iluminada la luz siempre es amarilla.

Las marcas de aguas navegables se emplean para marcar un canal de navegación balizado y tienen franjas verticales rojas y blancas. La luz puede ser F1, Oc, Iso o Mo (A) y siempre es blanca.





Las marcas de peligros aislados indican un peligro aislado con aguas libres a su alrededor. Está pintada con franjas horizontales negras y rojas y la luz blanca es Fl(2). La característica de la luz es fácil de recordar: mire las marcas de tope.



Respuestas a las preguntas de la pág.67:

a) Dos destellos en 20 segundos. La luz se encuentra a 12 m por encima de la media de pleamar durante mareas vivas y tiene un alcance nominal de 24 millas.

b) Se trata de una baliza cardinal sur. 6 destellos rápidos más uno largo. El ciclo dura 10 segundos.

c) Se trata de una luz que emite la letra Morse **U**, es decir **..-**, cada 15 segundos. La baliza se encuentra 2 m por encima de la media de pleamar durante mareas vivas y tiene un alcance nominal de 3 millas.

d) Una baliza amarilla con luz amarilla centelleante cada 2,5 segundos.

e) Una luz blanca isofase cada 10 segundos, es decir, encendida durante 5 segundos y apagada durante 5 segundos.

f) Una luz roja o blanca, dependiendo del sector que ilumina, que está encendida y se apaga dos veces en 15 segundos. La luz se encuentra 10 m por encima de la media de pleamar durante mareas vivas y tiene un alcance nominal de 18 millas.

Pilotaje: 2
El plan

Pilotar y navegar son dos cosas diferentes. El pilotaje es un proceso visual. En ríos y otras áreas que conocemos bien es relajante y divertido; sabemos dónde estamos y apreciamos los peligros que, en realidad, ya no son peligros porque somos conscientes de ellos. Cuando se explora un área nueva nunca subestime las dificultades de pilotaje, especialmente, de noche. Es como cambiar la autopista por una ciudad en la que no ha estado nunca: muchas señales de tráfico, muchas callejuelas, muchas decisiones... y de repente se ha perdido.

Es la parte de la travesía en la que el barco se encuentra en un área limitada, las aguas son poco profundas o hay muchas rocas cercanas. Las decisiones deben tomarse con rapidez y, posiblemente, deben tomarse al final de un largo día, cuando ya estamos cansados.
La navegación detallada en la mesa de cartas es demasiado lenta y aleja al patrón de cubierta. Es muy importante estar en cubierta, no al timón pero sí controlando el progreso del barco y de todo lo que sucede alrededor. No hay tiempo para pasar a la carta una posición del GPS o trazar una situación verdadera, ni siquiera hay tiempo para mirar la carta durante más de unos segundos, de forma que el patrón debe elaborar de antemano un **plan de pilotaje.**

Consideraciones:

- Cuanta más gente haya a bordo que pueda identificar las diferentes balizas por su luz y color, más fácil será el pilotaje. Por la noche, con luces de fondo, puede ser difícil encontrar las balizas, por tanto, **deben ayudar todos** los tripulantes.
- Asegúrese de que la **carta es detallada** y está actualizada.
- Puede ser necesario dar al timonel un rumbo hacia la baliza siguiente si es difícil de ver, tenga esta información en su plan de pilotaje. Comunique al timonel el lado por el que dejar la baliza y el efecto de la corriente de marea sobre el barco. Por la noche, comuníquele también la distancia hacia la baliza siguiente pero no le diga nada sobre el resto de balizas. Muchos detalles son difíciles de recordar, especialmente, si no se ha visto la carta.
- No complique las cosas y aunque vaya en un velero, navegue **a motor.**
- El **derrotero** le dará la información más importante, porque incluye las normativas locales y las señales de entrada en el puerto.
- Manténgase a la escucha en el canal **VHF** del puerto para obtener información sobre movimientos de barcos. Pregunte por VHF si se requiere permiso para entrar en puerto.
- El **derrotero local** le informará sobre marinas, amarres y fondeos. A veces incluyen gráficos o fotografías aéreas de los lugares descritos.
- Observe la **profundidad del agua.** Puede que no sea posible entrar en el río, puerto o marina en cada momento de la marea.
- Tenga un plan de actuación en caso de que llegue demasiado pronto, demasiado tarde, sea demasiado oscuro o las condiciones meteorológicas lo impidan.
- ¿Existen suficientes **balizas iluminadas** para que el área sea segura para navegar por la noche? Recuerde que las balizas sin luz pueden representar un peligro.
- Compruebe constantemente la **velocidad** sobre el fondo. Durante el día esto puede comprobarse por simple observación, pero por la noche use el GPS. Por la noche es fácil olvidar el efecto de la corriente de marea sobre el barco. Puede que el barco navegue con mayor rapidez de lo que indica la corredera. Pero si va muy lento el barco se verá mucho más afectado por cualquier marea que venga del través.
- Sepa lo que está haciendo la **corriente de marea.** Además de aumentar o reducir la velocidad sobre el fondo puede desplazar

lateralmente el barco, llevandolo a aguas poco profundas.

- Tenga disponible un **compás de marcaciones** y emplee demoras por la popa y enfilaciones para comprobar que el barco está en una posición segura.
- La **sonda** y sus **alarmas** pueden ser muy útiles para navegar por aguas poco profundas. Emplee las alarmas de aguas poco profundas y de aguas profundas, porque no se puede estar controlando la pantalla durante todo el tiempo.
  Si está siguiendo un canal balizado, especialmente por la noche, fije la alarma de aguas poco profundas tan alta como sea posible. Esto le dará un mensaje de advertencia temprano cuando el barco empiece a derivar fuera del canal. Del mismo modo que las bandas sonoras en la autopista advierten al conductor de que el vehículo se está saliendo de la carretera y no de que ya se ha salido de ella. No fije la alarma en dos metros, ya que podría ser demasiado tarde. Fíjela para escuchar la advertencia cuando todavía esté a tiempo de cambiar el rumbo.
- La alarma de aguas profundas puede emplearse para indicar al patrón que el barco se está desplazando al canal de aguas profundas. En un puerto comercial muy ajetreado es posible que no sea conveniente navegar por aquí y es mejor mantenerse fuera del mismo (puede que incluso sea una normativa local).
- **Planifique la ruta** con antelación. Trace un plan adecuado a sus necesidades incluyendo las balizas y las luces a observar y elija un buen punto de salida. Algunos puertos tiene una marca de aguas navegables en las cercanías que puede emplearse como punto de partida o, si no, elija el suyo. Es necesario saber dónde se está cuando se comienza un viaje.
- Si sigue las balizas, sígalas de una en una y no asuma que la que se ve en la lejanía es la que está buscando.
  Conozca el rumbo de una hacia la otra y tenga cuidado de no dejarse ninguna por error.
- Por la noche sea prudente usando luces extra, ya que disminuirán su visión nocturna. Las luces en cubierta y en la mesa de cartas deben ser eficaces pero no deslumbrar.
- Emplee una linterna para leer el plan de navegación en cubierta. Recuerde a la tripulación que no emplee otras luces bajo cubierta.
- Use la luz de cubierta sólo si es necesario, porque suele deslumbrar.

Existen una o dos técnicas de navegación rápidas que son muy útiles durante el pilotaje, con sus necesidades de simplicidad y rapidez.

Enfilaciones

En algunos ríos pequeños y puertos se han colocado postes, otras marcas o luces mediante los que se pueden tomar enfilaciones. Estos puntos estarán descritos en la carta o en el derrotero. Puede incluso que el derrotero muestre una fotografía de la imagen que debe verse. Si los dos objetos o luces están alineados a popa o proa, el barco navega en la enfilación.

Enfilaciones

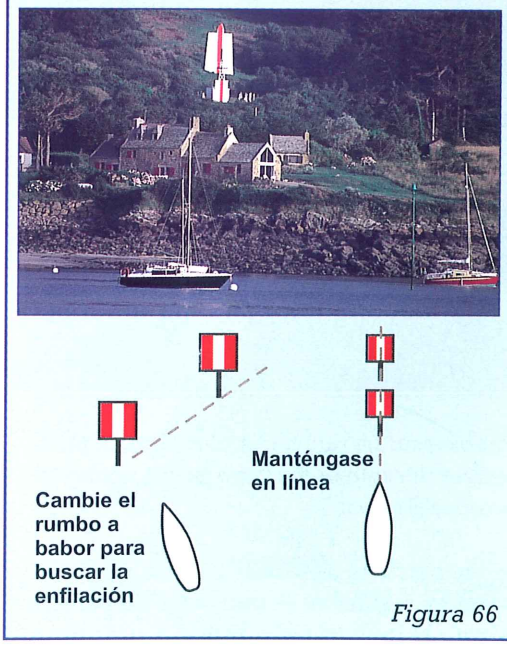


Figura 66

Es posible emplear el mismo método tomando como referencia un objeto, por ejemplo, la baliza siguiente, en relación con un objeto del fondo . Si mantiene el rumbo viendo en linea la baliza y el fondo está navegando en la «enfilación» (véase fig. 67).

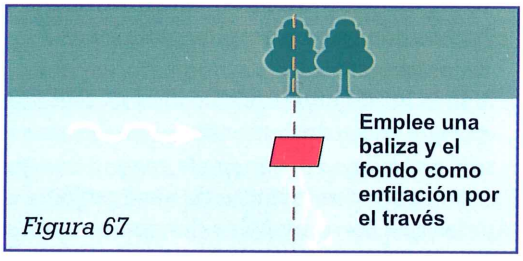


Figura 67

Demoras por la popa

Una demora por la popa es muy útil durante el pilotaje, especialmente si la corriente de marea actúa en el barco por el través. Esta demora muestra si el barco está en su rumbo correcto o si se está desviando a derecha o a izquierda. Calcule de antemano en qué momento hay que cambiar de rumbo si la demora por la popa muestra que el barco está fuera de rumbo.

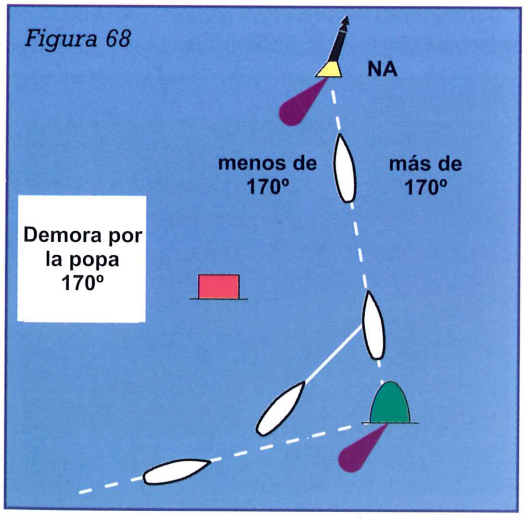


Figura 68

Problema: La ruta hacia el puerto es muy simple durante el día pero por la noche hay dos problemas:

1. Encontrarse demasiado cerca de la baliza verde, en el momento de cambiar de rumbo hacia el puerto.
2. Cambiar de rumbo demasiado pronto para evitar la baliza verde y chocar con la baliza roja sin luz cercana.

Solución: Cambie de rumbo a tiempo para evitar la baliza verde. Tome demoras a la baliza para comprobar que el barco navega seguro. Cuando la demora sea de 170°, cambie al nuevo rumbo. Vaya comprobando esta demora: si aumenta gire a babor; si disminuye, a estribor.

Waypoint del GPS

Fijar un waypoint en el GPS en la entrada de un río e ir comprobando el error transversal (XTE) puede emplearse de una forma parecida. Dibuje en la derrota una escalera con la distancia y el error lateral (XTE) (figura 69). En este caso no necesitará un objeto representado en la carta para tomar la demora.

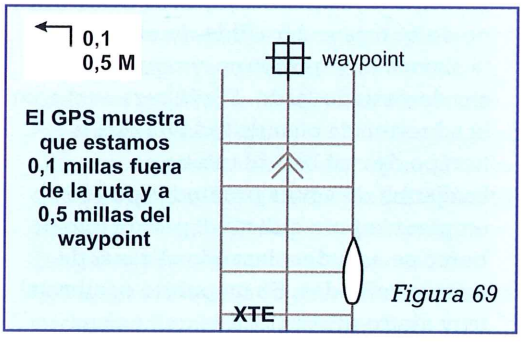


Figura 69

Red del waypoint

Dibujar una red en la carta requiere algo de tiempo pero muestra inmediatamente la posición aproximada (figura 70). Es muy útil para navegar rápido empleando una carta laminada sobre cubierta.

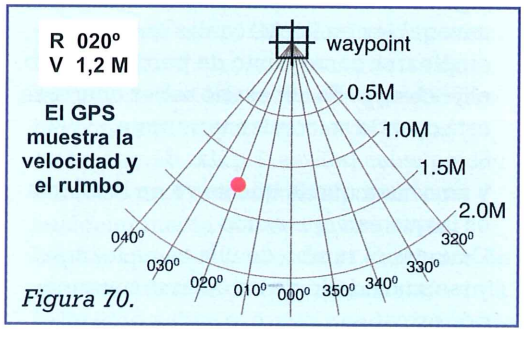


Figura 70.

Demora limitadora

Una o dos demoras limitadoras pueden emplearse para mantener el barco fuera de peligros que no se ven. La línea se traza para marcar el lado o sector seguro y controlando las demoras el patrón sabrá que el barco no ha cruzado las líneas.
Para estar en el sector seguro, la demora hacia la baliza roja no debe ser:

- mayor de 020°
- menor de 340°

(Ver la figura 71).

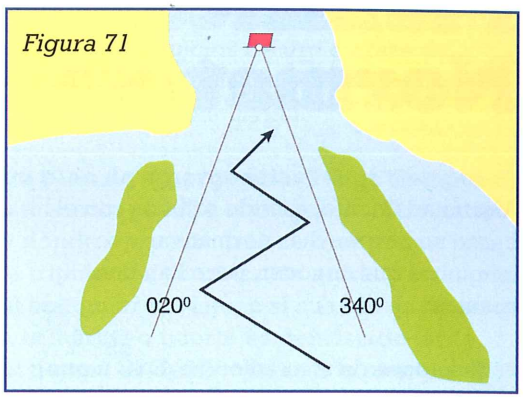


Figura 71

El plan de pilotaje

Puede ser en forma de lista, de mapa de ruta o de un esbozo: lo que mejor describa la situación. He visto las tres opciones trabajar correctamente. En caso del esbozo tenga cuidado con la escala y las direcciones para no crear impresiones falsas.

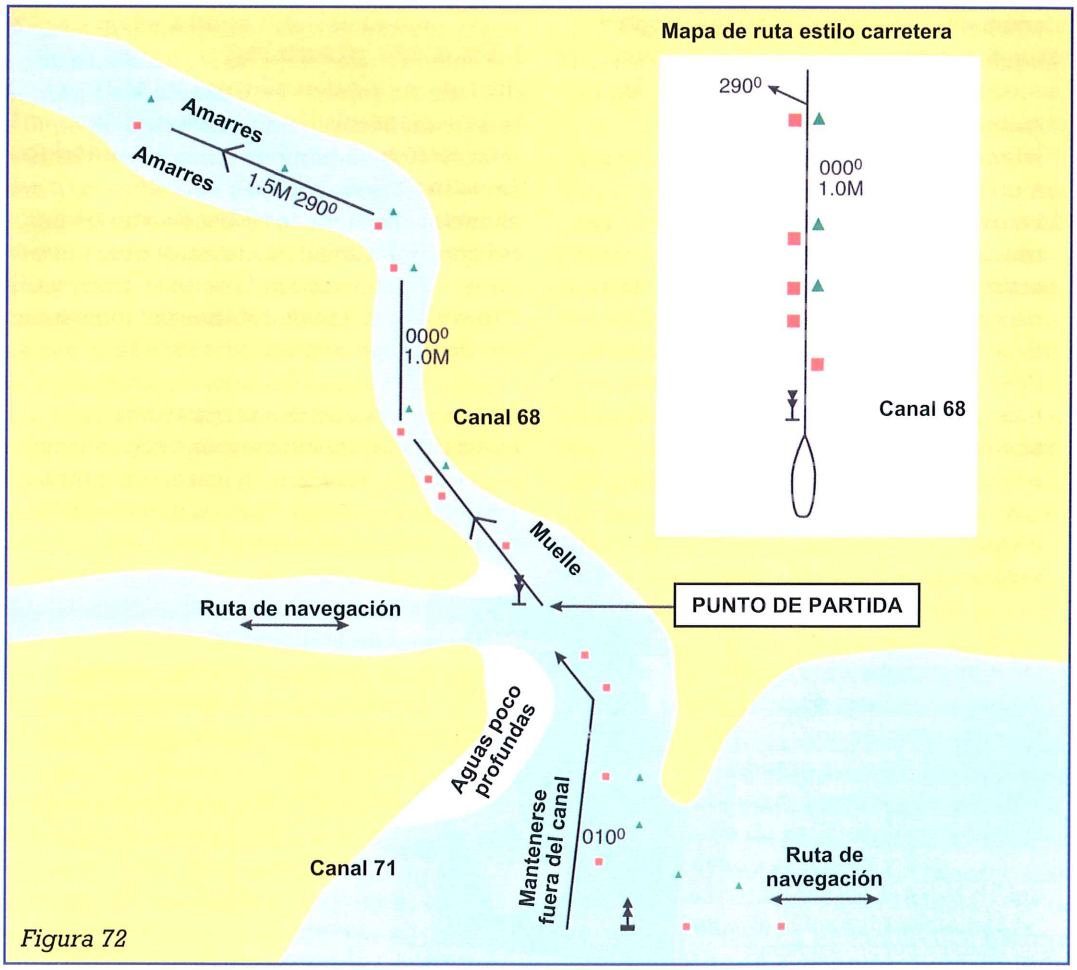


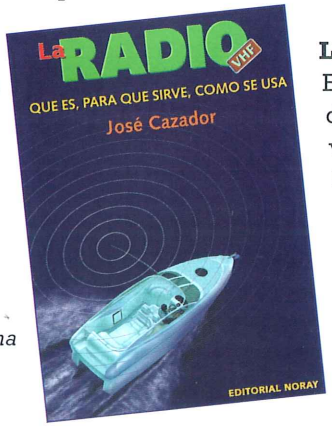
Figura 72

Planificar una travesía: 1 Normativa

Afortunadamente, cuando salimos con el barco no hay muchas normativas que tengamos que conocer, pero hay unas cuantas:

- Si dispone de una radio VHF/DSC u otro tipo de VHF necesitará una licencia de radio de barco. El certificado de la licencia deberá colocarse en un lugar visible del barco y los documentos correspondientes, deben guardarse con el resto de papeles. Con esta licencia el barco recibirá una señal de llamada internacional y un número MMSI que deberá programarse en el equipo VHF/DSC

- Asimismo, por lo menos uno de los miembros de la tripulación debe tener la titulación correspondiente.
  En realidad, es conveniente que todos los tripulantes sepan usar la radio tanto para comunicaciones de rutina como en caso de emergencias.
  Existen unas tarjetas plastificadas que describen el uso de la radio en casos de emergencia y que pueden colocarse junto al equipo.
- Las normativas internacionales **SOLAS V**, que entraron en vigor en julio de 2002, nos afectan a todos, sea cual sea la eslora del barco. Estas normativas forman parte del capítulo V de la Convención internacional para la seguridad de la vida humana en el mar y muchas de ellas tambien son aplicables para los grandes barcos comerciales.



Leer algun libro sobre el tema tambien puede ayudarnos

Las normativas de seguridad afectan a la planificación de la travesía.

1 Planificación de la travesía

La normativa dice que todas las travesías deben planificarse. No es obligatorio realizar una planificación por escrito y enviarla a las autoridades pero se recomienda a los patrones que consideren los aspectos siguientes antes de partir:

El tiempo: Estudie la previsión meteorológica antes de partir y hágase regularmente con partes actualizados durante la travesía. Para una salida de un día o fin de semana es bastante fácil. La televisión, la radio e Internet dan información muy buena y muchos puertos cuelgan el parte local en el tablón de anuncios. Escuche los partes emitidos por las costeras y anunciados en el canal 16 y las guías náuticas. Para recibir partes que cubran un área mayor deberá disponer de un sistema navtex.

Las mareas: Planifique la travesía para coincidir con las mareas. Es decir, tenga en cuenta la altura de la marea para entrar y salir de marinas y puertos y el momento en el que la corriente de marea le sea favorable.

Las limitaciones del barco: El barco y su equipamiento deben ser adecuados para el viaje planificado. La dureza de la travesía dependerá de la fuerza del viento, la distancia de la costa a la que se encuentre, el período de tiempo durante el cual el viento ha soplado en la misma dirección y la profundidad

del agua. Considere cómo las condiciones afectarán a su embarcación en particular. Realizar una travesía con fuerza 4 ó 5 será una experiencia muy diferente en un barco de 18 pies que en un barco de 45 pies. La forma y el tipo de barco y la dirección del viaje en relación con el viento también pueden cambiar las cosas.

Los conocimientos de la tripulación... y del patrón: El plan de navegación debe ser realista para el patrón y la tripulación. Una travesía hay que disfrutarla y no sobrevivirla. Las travesías demasiado largas en las que la tripulación puede marearse reducirá el entusiasmo para el viaje siguiente. Esté bien preparado con ropa caliente, trejes de agua, crema solar y gorros. Tenga bastante comida a bordo fácilmente disponible y adecuada para las condiciones. Nunca mienta a su tripulación. Si prevé mal tiempo dígaselo, explique cuánto tiempo tardará y las medidas que ha tomado para convertir la travesía en una aventura segura y excitante.

No reflexione sólo acerca de si la tripulación estará a la altura de las circunstancias, reflexione acerca de usted mismo si es el patrón. Sea honesto y no se vea obligado a hacer la travesía porque un día dijo que la haría. Si no se fía de la meteorología o no se ve preparado para la travesía, no la haga. O prepárese bien, salga afuera para ver qué pasa y si las condiciones del mar y el tiempo no son buenas vuelva a puerto y pase una noche relajada en cualquier otro lugar. Recuerde que durante una travesía de fin de semana los tripulantes tendrán que volver al día siguiente, por lo que también habrá que consultar la previsión meteorológica.

Los peligros para la navegación en la zona: Asegúrese de que el plan de navegación tiene en cuenta los peligros potenciales. Por ejemplo que incluye rocas, bancos de arena, barcos grandes, barcos y redes de pesca, áreas de aguas movidas o zonas con escarceos, actividad naval con ejercicios de tiro o áreas de ejercicios de submarinos o incluso una ruta marítima muy concurrida.

Un plan de emergencia: Tenga siempre a mano un plan de emergencia. Qué hacer y dónde ir cuando las cosas se ponen feas, la tripulación se cansa, se enfría o se marea al continuar el viaje, o si cuando se llega a la marina o puerto es demasiado tarde, el tiempo es desfavorable o la marea está demasiado baja para entrar. Puede que sea necesario elegir otro puerto, regresar o fondear.

Notifique su plan de navegación en tierra: Informe a alguien de dónde va a ir y cuándo regresará.

Todos estos consejos son extremadamente importantes y forman parte del sentido común de todo patrón, por tanto, no los subestime.
Con experiencia y para las travesías cortas gran parte de esta planificación se realiza de forma automática y mental, pero apuntarse las cuatro cosas más importantes es una buena idea, incluso para implicar más a la tripulación.

2 Reflectores radar

Todos los barcos deben llevar un reflector radar montado en el lugar más alto posible. Los barcos grandes confían mucho en sus radares y sin reflector radar los barcos pequeños no se ven. Los reflectores radar son dispositivos pasivos que hacen justo lo que dicen, es decir, reflejan las señales del radar de los demás barcos para que el propio barco sea más visible en sus pantallas.

Señales de socorro: En el barco debería haber una tabla de señales de petición de auxilio que ayude al patrón y a la tripulación a identificar las señales de los barcos en peligro. La tabla debe mostrar las bengalas rojas y naranjas, además de

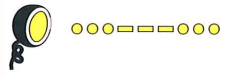
otras señales. En la parte inferior de esta página se muestra una **tabla de señales.** Cualquier petición de auxilio que usted vea en el mar deberá comunicarla a Salvamento Marítimo indicando su posición y la del barco que necesita ayuda.

3 Asistencia a otros barcos

Si el patrón o la tripulación ven un peligro para la navegación, como una baliza deteriorada o cuya luz no funcione, o si ve una señal de socorro o incluso si encuentra

SEÑALES DE SOCORRO

VISTAS DE DIA



Señal emitida por proyector o espejo indicando S O S, por medio del código morse.



Letras NC del Código Internacional de Banderas.



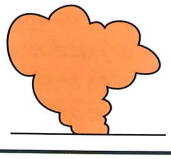
Bandera cuadra de cualquier color, con una bola u objeto análogo sobre ella.



Bandera cuadra de cualquier color, con una bola u objeto análogo debajo de ella.



Llamaradas a bordo de la embarcación, como las producidas al arder un barril de brea, petróleo, etc.

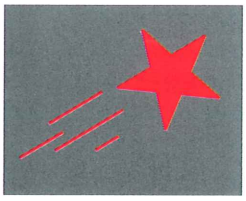


Señal fumégena que produzca una densa humareda de color naranja.

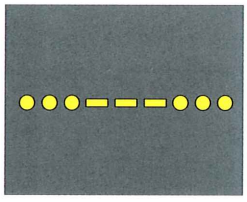


Subida y bajada de los brazos, lenta y reiteradamente.

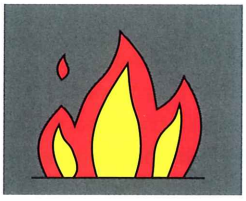
VISTAS DE NOCHE



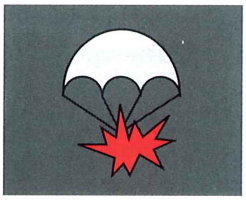
Cohetes de estrellas rojas



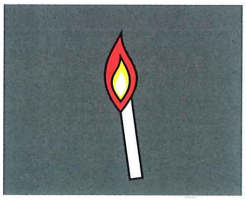
Señales del código morse, indicando S O S .



Llamaradas a bordo de la embarcación.
Como las producidas al arder un barril de brea, petróleo, etc.



Cohete-bengala con paracaídas, luz roja.



Bengala de mano, luz roja.

un chaleco salvavidas, debería informar a Salvamento Marítimo lo antes posible. Si otro barco requiere asistencia se le deberá prestar ayuda siempre y cuando pueda hacerse de una forma segura y razonable.

EMITIDAS POR RADIO

• • • — — — • • •	RADIOTELEGRAFIA Sonidos del alfabeto morse, consistentes en las letras S O S.
— — — — — — — — — — — —	RADIOTELEGRAFIA Señal de alarma, consistente en una serie de 12 rayas de cuatro segunos, emitidas en un minuto de duración. Esta señal hace que actúen las autoalarmas de los buques que las lleven.
"MAYDAY"	RADIOTELEFONIA Señal de peligro (pronunciar medé)
— — — — — — — — — —	RADIOTELGRAFIA Señal de alarma, consistente en dos sonidos trasmitidos alternativamente con frecuencias de 2.200 Kc/s. y 1.300 Kc/s. respectivamente de 250 milisegundos de duración cada uno
Señal radiobaliza	RECEPCION POR RADIO Señal transmitida por radiobaliza de localización de siniestros.

SEÑALES ACUSTICAS DE SOCORRO

EXPLOSION O DETONACION	A intervalos de un minuto aproximadamente.
SONIDO CONTINUO	Producido por cualquier aparato de señales de niebla.



Bengalas y bidón estanco

4 Uso indebido de señales pirotécnicas de socorro

Es ilegal e irresponsable disparar señales pirotécnicas de socorro si no está en peligro. Los navegantes informan a Salvamento Marítimo por radio o por teléfono de todas las señales pirotécnicas de socorro que ven. Estas informaciones se investigan, por lo que podrían ocupar recursos indispensables en caso de verdadera necesidad. Cuando las señales pirotécnicas de socorro hayan caducado, recíclelas en el lugar correspondiente. No las tire por la borda, a la basura ni las entierre en el jardín.

- Si tiene previsto viajar al extranjero es importante que además de la normativa internacional y la de su propio país compruebe las normativas locales de los paises a visitar, que pueden ser mucho más complicadas y restrictivas.
  En algunos países el patrón y todos los miembros de la tripulación necesitan un Certificado Internacional de Competencia (ICC). Este certificado no es difícil de obtener y tampoco es caro. Contacte con el RYA, u otras asociaciones de yates para recibir más información.

Planificar una travesía: 2 El plan de navegación

Planificar una travesía es muy divertido, es como estudiar con detenimiento los catálogos de las agencias de viaje para decidir las vacaciones. Si sólo va a salir un día de su puerto base, el plan consistirá en comprobar las mareas, mirar el parte y decir a la familia: «¡Soltad amarras! El tiempo y las mareas nos favorecen. Podemos llegar a nuestro destino a tiempo, comer algo y volver antes de que anochezca. He llamado a la abuela y le he dicho que la llamaremos de camino a casa hacia las 8 de la tarde. Si se nos hace tarde, volveremos a motor.»

Esto es un plan de navegación, porque considera algunos de los aspectos más importantes:

- ¿Hace buen tiempo?
- ¿Es favorable la marea?
- ¿Habrá bastante agua para entrar en el río o el puerto?
- ¿Favorecerán o perjudicarán las corrientes de marea?
- ¿Es adecuada la travesía para el barco y la tripulación?
- ¿Cuál es el plan de emergencia si oscurece, si el tiempo empeora u otra cosa sale mal?
- ¿Conoce alguien nuestros planes?

Para una travesía más complicada se necesitan planes más detallados para cumplir las normativas y para disfrutar del viaje.

Observe las tres fases diferentes de una travesía cuando inicia la planificación:



A menudo la gente pregunta cuál de las tres fases es la más importante y qué fase determina cuándo podemos partir, pero esta pregunta es de respuesta difícil inicialmente. En algunos casos, cuando el barco llega a su destino la situación es tan crítica que hay que cambiar los planes. Sea flexible a la hora de decidir. Considere las tres fases y, seguidamente, siga adelante con el plan.

Salir/entrar

La primera y la última fase del viaje tienen problemas similares:

- ¿Cuál es la **sonda carta**? Si no hay suficiente profundidad para entrar y salir de puerto durante todas las fases de la marea, calcule la **primera** y la **última** hora en las que le será posible zarpar y amarrar. Si es posible, pase por las aguas poco profundas cuando la marea sube.
- ¿Es posible entrar y zarpar por la **noche**? ¿Hay suficientes balizas iluminadas para ello y se siente cómodo con la idea? Si nunca ha entrado en ese puerto antes puede ser muy estresante entrar de noche la primera vez. Compruebe la hora de salida y puesta del sol en el almanaque.
- ¿Imposibilitará o dificultará la **corriente de marea** la entrada en ese canal estrecho?
- Planifique el **pilotaje** tanto para entrar como para salir de ríos y puertos. Compruebe en el derrotero las horas de apertura y cierre de **esclusas** o **puentes**.
- Compruebe las **normativas** locales o determinadas prácticas con respecto a señales de tráfico, solicitar permiso por VHF para salir o entrar, mantenerse a la escucha en VHF para enterarse de los movimientos de los barcos, uso del motor o las horas en las que la oficina o el taxi de agua estarán en servicio.



- ¿Qué **peligros** puede encontrarse? Puede que sea necesario vigilar la navegación comercial, barcos y redes de pesca, áreas con muertos o balizas no iluminadas.
- El patrón de una embarcación a motor necesita comprobar la cantidad de **gasoil** para la travesía de ida y de vuelta.
- Para el final de la jornada necesitaremos un plan «**por si...**». Por si llegamos muy temprano o muy tarde y ya es demasiado oscuro o tenemos poca profundidad para entrar en el puerto. Calcule la hora más tardía en la que el barco puede entrar y luego elabore un plan de emergencia por si llega tarde. Puede que tenga que entrar en otro puerto, amarrarse a un muerto, fondear o sólo esperar a que haya más luz o a que suba la marea.

Esta parte de la planificación presenta posibles problemas veamos los problemas y la forma de solucionarlos.

Ejemplos:

1. La mejor hora para zarpar con el fin de aprovechar la corriente de marea para costear no coincide con la hora de apertura de una esclusa o de un puente. En este caso, salga del puerto, amárrese a un muerto o fondee y espere a que la corriente de marea le sea favorable.
2. Puede que sea necesario dejar el río durante el día, cuando las corrientes de marea no favorecen la travesía. En este caso, salga del río el día anterior, pase la noche en el fondeadero más conveniente y zarpe cuando las condiciones sean favorables.
3. La hora para entrar en un puerto poco profundo no coincide con la corriente de marea a lo largo de la costa para llegar allí. En este caso, aproveche las corrientes de marea y busque en la carta un fondeadero donde esperar hasta poder entrar en puerto.

Llegar

La fase intermedia de la planificación suele requerir más tiempo y es más complicada. Una vez esté navegando es importante emplear cartas detalladas, especialmente, cerca de la costa u otros peligros, pero para trazar el plan inicial puede emplear una carta general.

Observe con detalle los aspectos siguientes:

- **¿Qué distancia hay** hasta el punto de destino y cuánto se tardará en llegar teniendo en cuenta la velocidad media del barco? La primera hora estimada de llegada (ETA) suele ser muy aproximada. Las corrientes de marea pueden ayudar a un barco a aumentar su velocidad sobre el fondo. Con un velero puede haber problemas con la dirección del **viento** durante el día. Un barco barloventeando, pero con la corriente a favor tendrá que navegar la mitad del recorrido más que la distancia original para llegar a su destino. Malo, pero no tanto como navegar contra viento y marea, ya que entonces habrá que navegar el doble de la distancia inicial. Es decir, para navegar 10 millas hacia el destino el barco tendrá que navegar unas 20 millas. Esto puede ser muy desmoralizador para la tripulación y habrá que evitarlo.
- **Corrientes de marea.** ¿Cuándo nos serán favorables? Para una travesía costera seguramente es el factor más importante en el plan de navegación. Consulte el atlas de corrientes de marea en tiempo real para el día y podrá ver con facilidad cuándo las corrientes de marea son favorables o, más importante todavía, cuándo se vuelven en contra del barco. Las corrientes de marea tienen tendencia a fluir a lo largo de la costa, por lo que su influencia será mucho más importante en el estado de planificación si la travesía es costera, especialmente para un velero. En un velero con una velocidad media de 5 ó 6 nudos es muy importante **navegar con la corriente,** puesto que aumentará la velocidad sobre el fondo y reducirá el tiempo hasta llegar a su destino. Puede añadir las velocidades medias de la corriente de marea para cada hora y calcular el tiempo que se ahorra al mejorar su hora estimada de llegada inicial. Para una embarcación a motor lo más importante con respecto a la corriente de marea es el **estado de la mar.** El mar será más plano cuando el viento y la corriente fluyan en la misma dirección. Unas condiciones más favorables posibilitan mantener la velocidad de crucero óptima, gastar menos combustible y disfrutar de un viaje más agradable.
- **Planifique la ruta.** Es útil disponer de una carta que muestre la distancia a recorrer durante una jornada entera para que pueda verse de un vistazo la dirección general y la distancia. Si esto no fuera posible, dibuje un esbozo y anote en el mismo los detalles de la distancia y la dirección. Compruebe la ruta en las cartas detalladas durante la travesía y asegúrese de que es segura. Dibujar la ruta nos ofrece la oportunidad de seleccionar waypoints y medir las distancias y direcciones entre ellas. Si estos waypoints van a emplearse como ruta en el GPS, es vital que las distancias y las direcciones medidas a partir de la carta sean verificadas tomando como referencia las calculadas por el GPS. Es muy fácil equivocarse al insertar waypoints en el GPS y puede ser muy peligroso. Los patrones de los barcos rápidos suelen ubicar sus waypoints cerca de las balizas y no justo sobre ellas.
- ¿Qué **peligros** habrá que evitar durante la travesía, por ejemplo bancos de arena, rocas, canales de separación de tráfico, áreas de mucho tráfico comercial o barcos de pesca?
- Mire en la ruta si existen puntos críticos donde la corriente de marea **aumente de intensidad.** Frente a un cabo la corriente de marea puede aumentar mucho, por lo que es importante llegar allí en el momento oportuno.

Observe el plan de navegación en su totalidad:
Estudie las tres fases de preparación de la travesía para encontrar la mejor forma de armonizarlas entre sí.

Recuerde que si el tiempo de llegada es muy justo y el viento amaina, habrá que hacer uso del motor para llegar a tiempo. Una travesía es un viaje como cualquier otro y una vez se ha elaborado el horario deberá cumplirse o cambiarse el punto de destino.

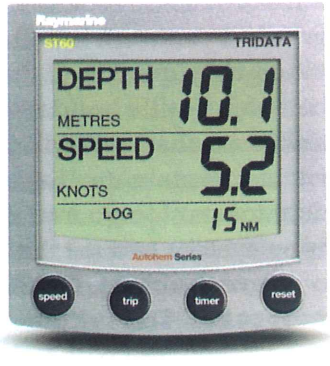


Figura 73

Electrónica: 1
Aspectos generales

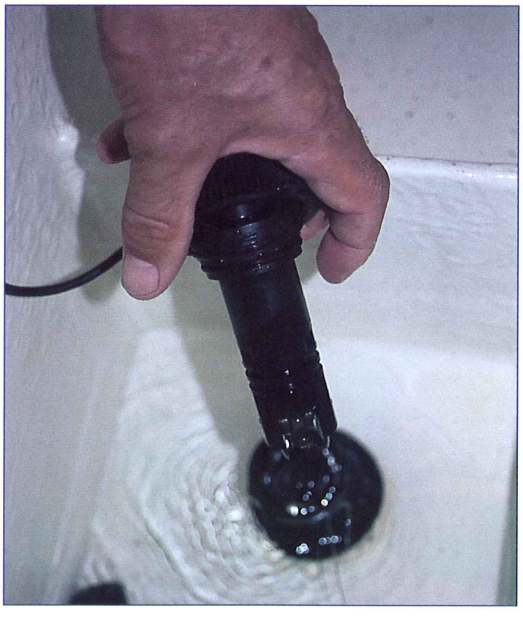
Cuando chartea una embarcación seguramente ya estará llena de artilugios electrónicos y realmente son una gran ventaja. Si tiene que comprar su propio sistema electrónico para un barco nuevo, por ejemplo, pregunte a un experto, pues hay mucho donde elegir. Si puede probarlos primero navegando con el barco de un amigo, una escuela de navegación o un charter, mejor que mejor. Lo más importante no son los beneficios inmediatos y los costes iniciales, sino la facilidad de manejo, el tamaño de la pantalla, los requisitos de actualización y si se puede ir ampliando para conseguir un equipo multifunción.

La herramienta más básica del navegante después del compás de gobierno es la corredera, que mide la distancia navegada sobre el agua. Muchas correderas actuales emplean un transductor con rodete montado a través del caso. La pantalla tiene que ser de lectura simple y la información tiene que estar disponible para el navegante y el timonel.



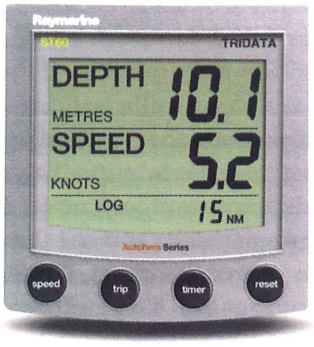
Un repetidor multifunción.
La corredera muestra que hemos navegado 15 millas. La velocidad es de 5,2 nudos.



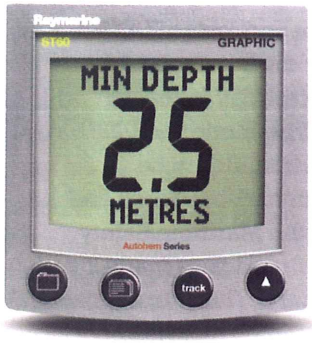


El rodete del transductor de la corredera se coloca debajo del casco (imagen superior). Puede sacarse para limpiarlo (imagen inferior).

El **transductor** de la corredera es susceptible de ensuciarse con caracolillo y puede limpiarse con cierta facilidad sacándolo del casco. Es un procedimiento seguro incluso cuando el barco está en el agua, ya que la apertura suele estar protegida por una válvula de aletas o con un tapón con rosca que se le



La sonda es de 10,1 metros



Configure la alarma de aguas poco profundas a una profundidad adecuada, por ejemplo 2,5 m.

entregará con la sonda. Si el barco no tiene ninguno de estos dispositivos, el agua saldrá a chorro cuando saque el transductor y puede tapar el orificio mediante un espiche o una esponja, pero no son sistemas muy fiables y deben vigilarse con mucha atención. Si el rodete no está muy limpio, la corredera dará una lectura más baja, lo que puede confundir y ser hasta peligroso. La precisión puede calcularse utilizando una distancia medida y, seguidamente, calibrando el instrumento para que dé una lectura correcta. No olvide las corrientes de marea cuando realice esta operación y hágalo en aguas tranquilas si es posible o bien navegue una vez con la marea a favor y otra vez con la marea en contra. Si un instrumento de segunda mano está dando problemas aunque la corredera esté limpia, pida a un profesional que compruebe su instalación, ya que cualquier transductor de repuesto debe ser compatible con el instrumento. También puede emplearse el GPS para calibrar la corredera.

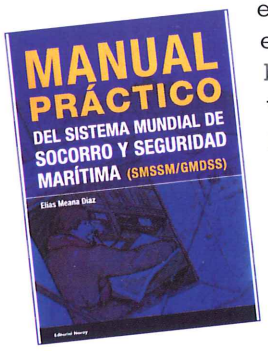
Una sonda moderna **digital** es fácil de leer e incluye propiedades como una alarma para aguas poco profundas y aguas profundas, lo que puede ser muy útil en situaciones de pilotaje. Algunos piensan que la razón de ser de una sonda es evitar que el barco toque fondo o quede varado. Evidentemente, esto no es así, porque en todo el mundo quedan barcos varados. Usar la alarma de aguas poco profundas con inteligencia es una ayuda. Configúrela de forma que avise con tiempo cuando el barco está fuera de un canal y no de forma que no dé tiempo antes de varar. La alarma de aguas profundas puede emplearse para evitar un canal de navegación muy concurrido. Por regla general, el instrumento puede configurarse para que lea la profundidad bajo el transductor, por debajo de la quilla o la profundidad del agua. Decida lo que piensa que es mejor y, si navega en otros barcos, sepa cómo está configurada.

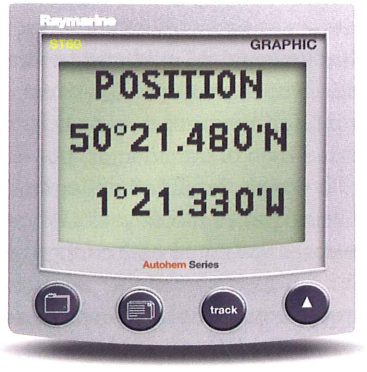
Una vez que la corredera y la sonda están ajustadas y trabajan adecuadamente, el siguiente instrumento más importante es la **VHF/DSC**, no para la navegación en sí, pero forma parte esencial del equipo electrónico. Un equipo portátil tiene la ventaja de ser móvil si navega en varios barcos, pero su



Un equipoVHF fijo y otro portátil.

menor alcance y menor potencia de transmisión y falta de DSC reduce su atractivo para los propietarios de barcos. En los almanaques encontraremos los canales de VHF que hay que escuchar y emplear (en caso necesario) en el área de los puertos y las horas en las que se emiten los partes meteorológicos y los avisos a los navegantes. Una vez en el mar los patrones deben permanecer a la escucha en el canal 16. (Evite realizar transmisiones por el canal 16 excepto en casos de emergencia.)





Un repetidor de GPS indicando latitud y longitud

El siguiente instrumento que muchos navegantes quieren es un **GPS**; de hecho, muchos se compran un GPS portátil antes de comprarse un barco, porque es un instrumento muy valioso para la navegación. Los equipos básicos no son más grandes que un teléfono móvil, tienen una antena interna y funcionan con pilas, por lo que pueden llevarse encima. Estos equipos tienen muchas funciones además de mostrar la posición como, por ejemplo, almacenar waypoints, configurar una ruta, mostrar rumbos verdaderos y magnéticos, cambiar el datum de la carta y muchas más. Cuando se enciende por primera vez en un lugar nuevo, el equipo trabaja mucho para saber en qué lugar del mundo se encuentra y qué satélites debe buscar. Sin embargo, la próxima vez que lo encienda dará su posición con mayor rapidez. Si el equipo se vuelve a encender durante un charter por el Caribe o durante unas vacaciones en flotilla, volverá a tardar cierto tiempo en orientarse a sí mismo. Es importante entrar en el sistema de menú y configurar el **datum** para que coincida con el de la carta, WGS84 en la mayoría de los casos. Esta información suele estar escrita en la carta de navegación.

Para el armador de un barco es muy ventajoso disponer de un sistema electrónico conectado a las baterías de la embarcación con una antena exterior de montaje fijo. La posición dada por este equipo puede conectarse mediante NMEA al equipo VHF/DSC y a otros equipos como, por ejemplo, un lector de cartas electrónicas, un lector de cartas Yeoman o un sistema de radar. El GPS necesita una antena que pueda ver el cielo y debe montarse cerca de cubierta, donde obtendrá la mejor calidad de recepción, pues no se moverá tanto como a tope del palo.

El **lector de cartas Yeoman** es otro sistema de ayuda a la navegación que debemos considerar. Este invento británico existe desde hace algunos años y su evolución continua en este tiempo es un claro indicativo de que tiene mucho que ofrecer a un precio relativamente bajo. Es un **enlace entre la carta de papel y el GPS** que elimina la mayoría de los errores de interconexión. Una esterilla interactiva permite emplear cualquier carta de papel, aunque las cartas A2 del Almirantazgo, Imray o Stanford se ajustan a la perfección. La carta se coloca sobre la esterilla y se protege con una lámina transparente de plástico.
Todo el trabajo de la carta puede realizarse sobre esta lámina mientras la carta es visible

en todo momento. La comunicación entre el GPS y la esterilla activa se realiza mediante un ratón informatizado muy especial. Cada vez que se cambia la carta deberemos avisar al lector y, seguidamente, se podrá transferir la posición del GPS a la carta en segundos y sin errores. El GPS puede almacenar waypoints con sólo pulsar un botón y tendremos la seguridad de que se ha grabado sin errores.

El ratón puede emplearse para medir distancias y direcciones y, con un poco de práctica, también puede trabajarse en la carta de la misma forma que haríamos con un transportador del tipo bretón. El sistema Yeoman es robusto, protege las cartas de papel y puede ser actualizado comprando una carta de papel nueva, pero lo mejor de todo es que se evitan los errores de trazado más comunes, como los errores al transferir la latitud y la longitud de la carta al GPS y viceversa. Con un poco de práctica el sistema Yeoman es rápido y simple. En los barcos que no dispongan de una mesa de cartas puede emplearse una versión portátil que incluye una base rígida y una cubierta.

Para más información consulte la página *www.precisionnavigation.co.uk*



Electrónica: 2
Lectores de cartas

Los lectores de cartas son un invento más reciente y se están volviendo muy populares. No son un sustituto de la navegación tradicional o de la habilidad de navegar en el mar. Sólo son un sistema diferente de hacerlo. Emplean una pantalla que muestra la carta electrónica que está conectada con un GPS, que indica la posición del barco y actualiza esta posición a medida que el barco se mueve. Esta tecnología está cambiando con mucha rapidez y suele ser cara, por tanto, pida consejo a expertos, ya que hay muchos productos entre los que elegir. Algunos lectores de cartas incluyen datos acerca de mareas y pueden calcular un rumbo a seguir, por lo que se les puede considerar un sistema de navegación completo.

Los requisitos básicos son:

- **Una pantalla** en la que visualizar las cartas electrónicas. Por ejemplo, la pantalla de un ordenador, con lo que habrá que llevar el ordenador portátil a bordo o un lector de cartas independiente. El lector de cartas seguramente tendrá una pantalla mucho más pequeña, en realidad, algunas son muy pequeñas pero, a diferencia del



ordenador, han sido fabricadas para el entorno marino y por especialistas en marina.

- **El software** para poder visualizar las cartas. El lector de cartas ya incluye el software necesario y un ordenador necesita un software adicional para la lectura de las cartas, excepto en el caso del Admiralty RYA* Electronic Chart Plotter. El software del ordenador suele ser más complejo pero, una vez se ha instalado y el sistema funciona a bordo, puede emplearse para muchas tareas adicionales como, por ejemplo, conexión a Internet, comunicación de largo alcance y obtención de partes meteorológicos. Un sistema computerizado es muy usual en barcos oceánicos cuyos patrones dedican mucho tiempo a la vida de crucero.

- **Las cartas electrónicas** también tienen que comprarse para emplearse en una pantalla de ordenador o en un lector de cartas. Existen dos tipos de cartas, ráster y vectoriales. La forma de reproducción de la carta en la pantalla no es la misma en ambos casos, por lo que su uso presenta características diferentes. Otra consideración importante es la fuente de los datos empleada para elaborar la carta, la facilidad de actualización y sus costes. Recuerde que la UKHO, que es una agencia gubernamental, publica correcciones cada semana en un estándar internacional para las cartas de papel, pero esto no sucede para todos los fabricantes de cartas electrónicas. Las cartas pueden quedar anticuadas con mucha rapidez.

Las cartas ráster son una versión escaneada de una carta de papel, por lo que tienen el mismo aspecto. Son las más usadas con ordenadores. La UKHO elabora cartas ARCS (sistemas de cartas ráster del Almirantazgo) en CDs que pueden leerse en un ordenador utilizando un software adicional. El ARCS Skipper Service es la versión de recreo del sistema cartográfico de esta agencia empleado por los barcos grandes. Las cartas pueden comprarse individualmente o en carpetas de 10 unidades y existen cartas de todo el mundo. Una vez comprada, una carta electrónica debe actualizarse, como cualquier otra carta, y esto se realiza mediante CD. La UKHO ofrece un servicio regular y fiable de actualización, tal y como hace para las cartas de papel, aunque a un coste adicional.

Las cartas escaneadas ofrecen una imagen en la pantalla que nos es muy familiar pero no pueden modificarse ni editarse de ninguna forma. No existe una información detrás de la carta. La imagen está formada por píxeles iluminados, como una pantalla LCD, y se distorsiona mucho si se aumenta más allá de su escala natural.

En el año 2004, la UKHO elaboró el Admiralty RYA* Electronic Chart Plotter conjuntamente con la División de formación del RYA. Se trata de un CD que contiene 15 cartas de ámbito local. Estas cartas no requieren un software adicional para su visualización y son una forma económica y excelente de probar cartas electrónicas. Puede emplearse en casa para ubicar waypoints y crear una ruta que forme parte de la planificación de la travesía, que posteriormente podrá grabarse en un portátil que se llevará a bordo. El ordenador puede recibir señales de un GPS y podrá verse la posición del barco en la carta. Esta posición se va actualizando a medida que el barco se mueve. La información del GPS puede provenir de un GPS portátil, de un sistema fijo o de una antena activa conocida como GPS Engine. La GPS Engine es una antena exterior sin pantalla y la posición del GPS se introduce directamente en otros equipos electrónicos. El CD tiene una licencia de un año, por tanto, para actualizar las cartas es necesario comprar un disco nuevo,

*marca registrada por el RYA..

porque el CD antiguo dejará de funcionar. En este caso no se pueden emplear cartas no actualizadas.

Una versión de estudio de este lector de cartas que usa las cartas especiales del RYA se emplea en todos los cursillos del RYA que se imparten en tierra y se entrega a los estudiantes con todo el material del curso. También puede adquirirse por separado en el RYA. Incluye un libro de instrucciones y un comentario de audio de Tom Cunliffe.

Las cartas vectoriales se fabrican mediante un sistema completamente diferente y más complicado. La imagen se compone de capas de información, de forma que puede cambiarse en la pantalla. El software para visualizar la carta está en el lector de cartas y permite manipular la carta en diferentes escalas. Así, por ejemplo, permite omitir ciertos datos e interrogar una baliza para que nos dé más información. Esta versatilidad ha llevado a describir las cartas vectoriales como cartas inteligentes. Muchos consideran que las cartas vectoriales son el camino a seguir para todos los sistemas de navegación. Es la tecnología más sofisticada y la que más evoluciona.

Otras posibilidades incluyen la configuración de alarmas para evitar aguas poco profundas y otro tipo de peligros. El sistema de menú de los lectores de cartas es cada vez menos complicado y los controles son más fáciles de usar en el mar que los de un ordenador. Asimismo, la unidad es impermeable, robusta y está fija, a diferencia de un portátil, que sólo se emplea ocasionalmente. Además, si tiene algún problema con el lector de cartas sólo tendrá que tratar con un servicio de asistencia y no con tres, como en el caso de los portátiles: el fabricante, la empresa de software y el fabricante de las cartas náuticas.

Los datos empleados en la elaboración de las cartas vectoriales provienen de empresas privadas y no de agencias gubernamentales. Por tanto, compruebe si las cartas son actuales en el momento de comprarlas y las posibilidades de actualización.

Ningún sistema de cartas electrónicas debe verse como una compra única. Las cartas de papel se estropean con el uso y tenemos que comprar cartas nuevas, mientras que las de la pantalla se mantienen como el primer día. Pero no se equivoque, también hay que actualizarlas. Las cartas obsoletas o las elaboradas con datos de poca calidad son poco recomendables y peligrosas.

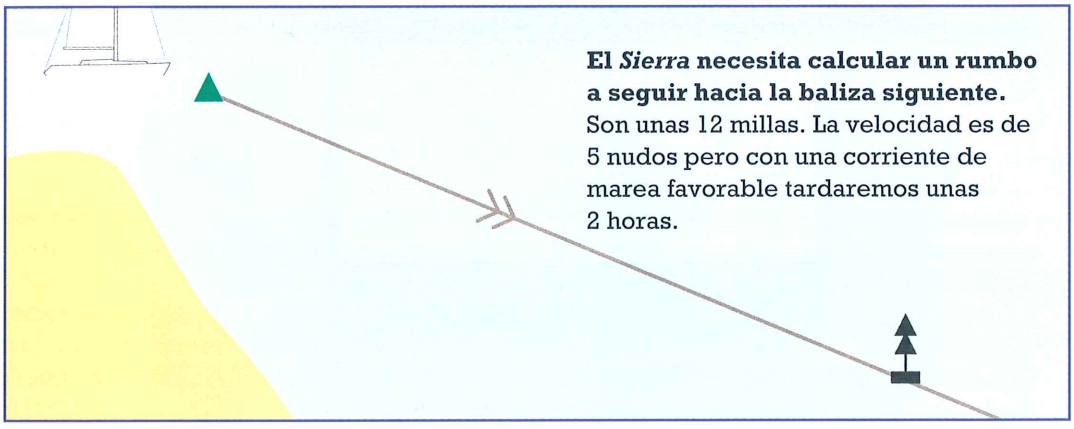
Incluso si lleva cartas electrónicas de buena calidad y actualizadas a bordo con la posibilidad de emplearlas, lleve suficientes cartas de papel y practique la navegación con lápiz y papel, porque la electrónica puede fallar. En cualquier caso, la navegación es divertida.



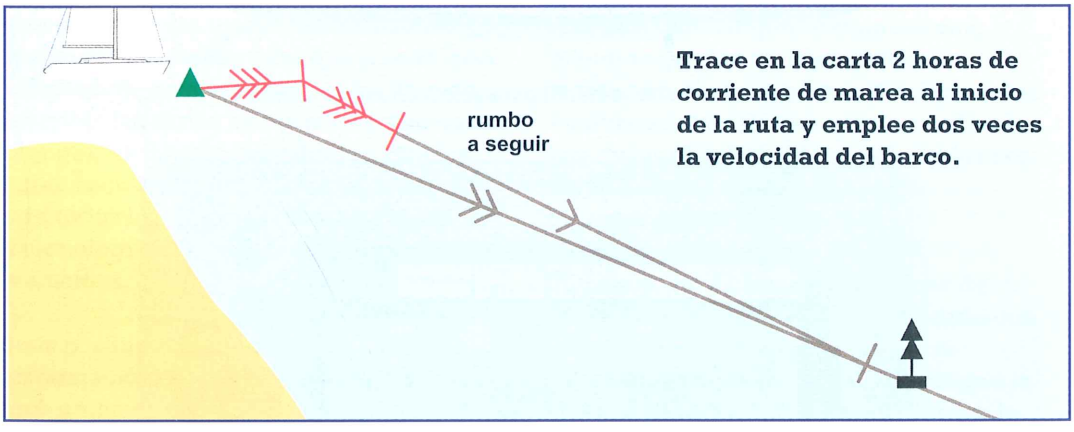
Aumentar una carta vectorial para verla con mayor detalle.



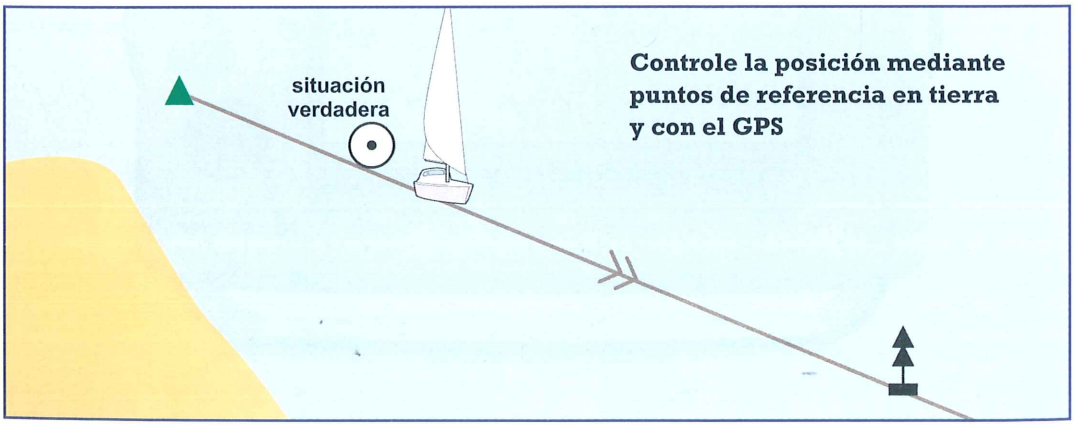
El *Sierra* ...seguimos en ruta



El *Sierra* necesita calcular un rumbo a seguir hacia la baliza siguiente. Son unas 12 millas. La velocidad es de 5 nudos pero con una corriente de marea favorable tardaremos unas 2 horas.



Trace en la carta 2 horas de corriente de marea al inicio de la ruta y emplee dos veces la velocidad del barco.



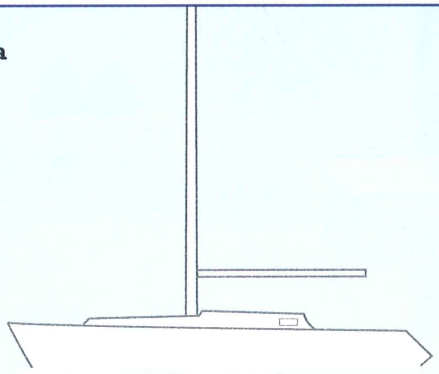
Controle la posición mediante puntos de referencia en tierra y con el GPS

Siga controlando la posición.
Identifique todas las balizas con cuidado.

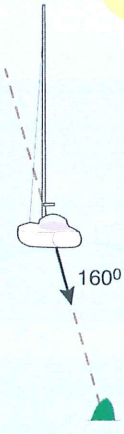
baliza que indica una barra

En la baliza que indica la barra ponga el motor y arríe las velas.
Después, siga el plan de pilotaje.





Emplee una demora por la popa para evitar zonas poco profundas.

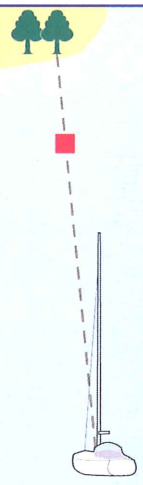


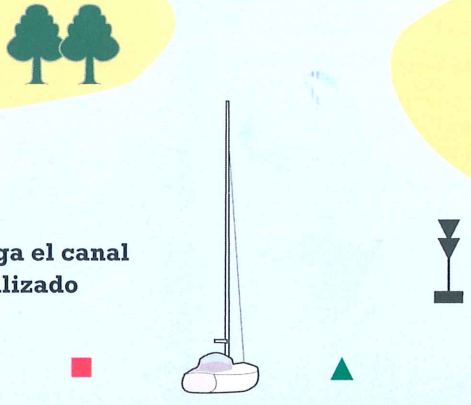
corriente de marea

área poco profunda

área poco profunda

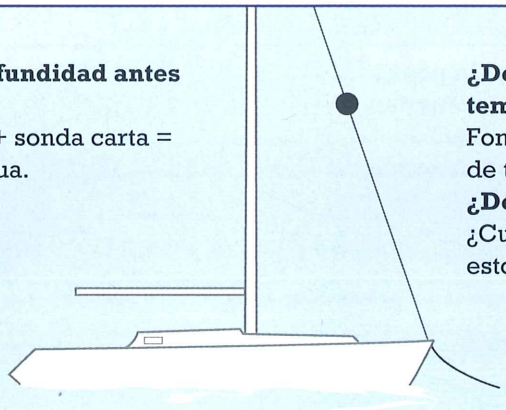
Una vez que la baliza siguiente sea visible tome una enfilación con el fondo y manténgase alineado.





Siga el canal balizado

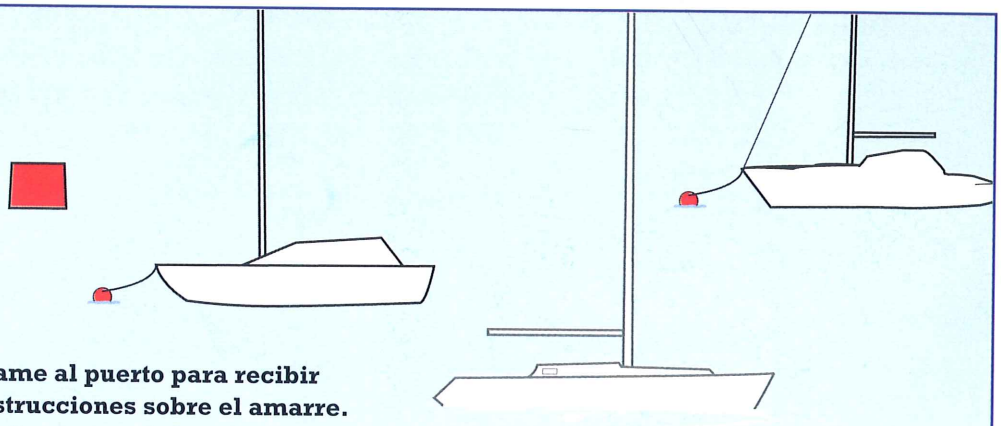
Compruebe la profundidad antes de entrar:
Altura de la marea + sonda carta = profundidad del agua.



¿Demasiado temprano?
Fondee y tome una taza de té.
¿Demasiado tarde?
¿Cuál es el plan para estos casos?

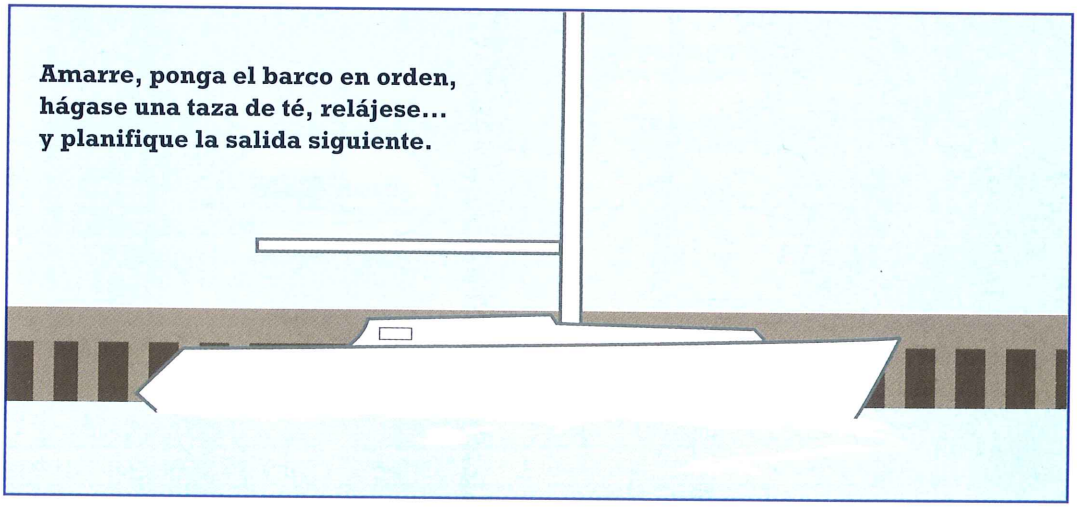


Prepare el barco para atracar con amarras y defensas en ambos lados.
Siga las balizas y las enfilaciones



Llame al puerto para recibir instrucciones sobre el amarre.
Vigile el resto de barcos, amarrados o en camino.

Amarre, ponga el barco en orden, hágase una taza de té, relájese... y planifique la salida siguiente.

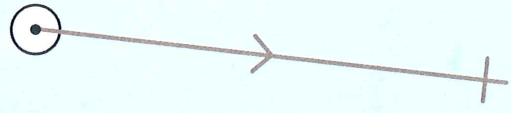


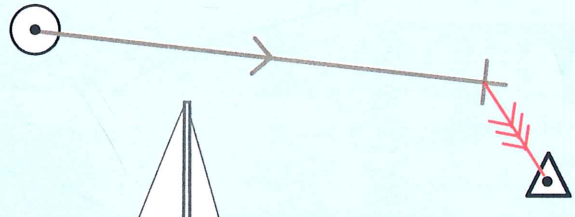
Navegación ...resumen

¿Cómo saber dónde está?

1) GPS a) latitud y longitud
b) con referencia a un waypoint

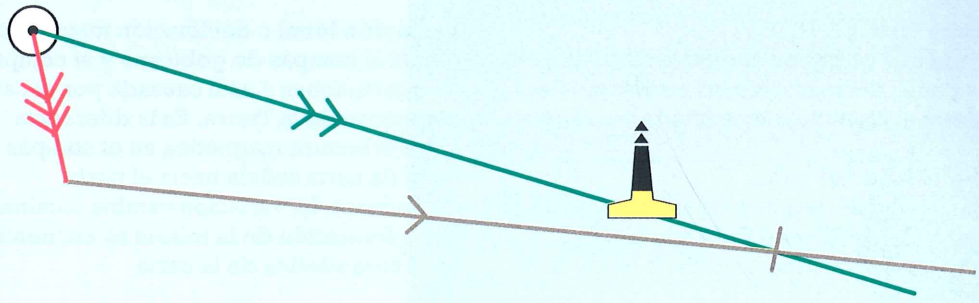
2) Situación verdadera 

3) Posición calculada 

4) Posición estimada 

¿Cómo encontrar el lugar al que quiere ir?

1 Rumbo a seguir





Esto es todo

Glosario

Rumbo sobre el fondo (COG).
Se indica en la carta con 2 flechas. Es la ruta sobre el fondo que ha hecho o que hará el barco.

Cero hidrográfico.
Es el nivel empleado en las cartas náuticas para mostrar la sonda de la carta. Es aproximadamente el nivel de máxima bajamar astronómica.

Rumbo a seguir (CTS).
Un rumbo a seguir es el rumbo calculado de antemano que considera las corrientes de marea y el abatimiento estimado.

Profundidad del agua.
La profundidad del agua es una combinación de la altura de la marea y la sonda de la carta o cota seca que se muestra en la carta.

Desvío.
Está causado por el campo magnético del barco y afecta de forma diferente a cada compás dependiendo de su posición en el barco. También varía con el rumbo del barco.

Posición calculada.
Esta posición se basa en la distancia y la dirección navegada sobre el agua. Tiene en cuenta el abatimiento. Una posición muy básica.

Situación estimada.
Una situación estimada es una posición calculada que tiene en cuenta la corriente de marea.

Altura de la marea.
La altura de la marea es la cantidad de agua encima del cero hidrográfico. Las cifras en las tablas de mareas son la altura de la marea en pleamar y bajamar. La altura de la marea intermedia puede calcularse empleando el diagrama de curvas de marea.

Interpolar.
Insertar un número en una serie para que se ajuste a la secuencia. Por ejemplo, un sexta parte del camino entre 12 y 24 es 14.

Velocidad sobre el fondo (SOG).
La velocidad sobre el fondo no es la que muestra la corredera. La velocidad sobre el fondo es la combinación de la velocidad sobre el agua (que muestra la corredera) y la corriente de marea. La muestra el GPS.

Tiempo hasta llegar al waypoint (TTG).
Si se añade a la hora actual nos da la hora estimada de llegada.

Variación local o declinación magnética.
Afecta al compás de gobierno y al compás de marcaciones y está causada por el campo magnético de la Tierra. Es la diferencia entre la lectura magnética en el compás y la carta (la carta señala hacia el norte verdadero). La variación cambia localmente y la información de la misma se encuentra en la rosa náutica de la carta.

Waypoint.
Un waypoint es un punto de la carta seleccionado por el navegante. Puede ser cualquier punto o una baliza empleada como parte de una ruta. Si la latitud y la longitud de este waypoint se insertan en el GPS, el sistema mostrará el rumbo y la distancia hacia el waypoint actualizando la posición continuamente. La razón original de un waypoint es formar parte de una ruta pero también puede emplearse para trazar su posición con mayor rapidez y facilidad que el empleo de la latitud y la longitud.

Error transversal (XTE).
Cuando se introduce un waypoint en el GPS el sistema mostrará la distancia y la dirección hacia el waypoint actualizando estos datos a medida que el barco se mueve. El error transversal es la distancia, en décimas de milla, que el barco ha sido desplazado perpendicularmente de la dirección original dada por el GPS.