



Pilotaje

ANEXO A LAS TOPOS N-III

Técnicas de navegación en aguas complejas y con corrientes

Jorge Astray - V-2 15 de junio de 2021



Representación gráfica rectilínea de la marea

Nota: Éste método se basa en “los doceavos”. Ambos son aplicables sólo si la marea es regular. En algunos sitios la marea no es regular y éste método no es aplicable. Por ejemplo en los puertos de la I. de White.

Éste método es una transcripción gráfica del cálculo por doceavos, con la ventaja de que los cálculos se realizan una sola vez (típicamente en puerto antes de salir) y se puede consultar sobre la mancha rápidamente sin riesgo de mareo.

Método de los doceavos: Se divide la duración de un ciclo Pleamar \leftrightarrow Bajamar de la marea en 6 períodos y la correspondiente amplitud en 12 tramos. La marea variará según la proporción **1, 2, 3, 3, 3, 2, 1**. Es decir:

- En el 1º sexto = 1 duodécimo de amplitud
- En el 2º sexto = 2 duodécimo de amplitud
- En el 3º sexto = 3 duodécimo de amplitud
- En el 4º sexto = 3 duodécimo de amplitud
- En el 5º sexto = 2 duodécimo de amplitud
- En el 6º sexto = 1 duodécimo de amplitud

Representación Grafica Rectilínea

En la representación rectilínea lo que hacemos es “deformar” el eje de tiempos para que la curva de marea se convierta en una recta. Utilizaremos un ejemplo para mostrarlo:

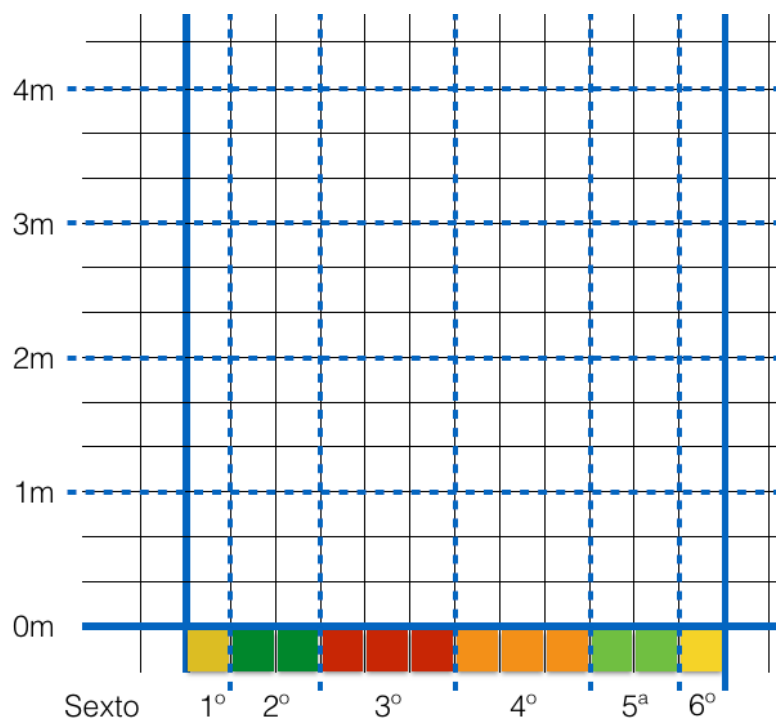
Vilagarcía		
	Hora	Altura
Pleamar	04:41	4.1
Bajamar	10:51	0.2
Pleamar	17:06	4.0
Bajamar	23:10	0.4

Marea en Vilagarcía el día 29/oct/15

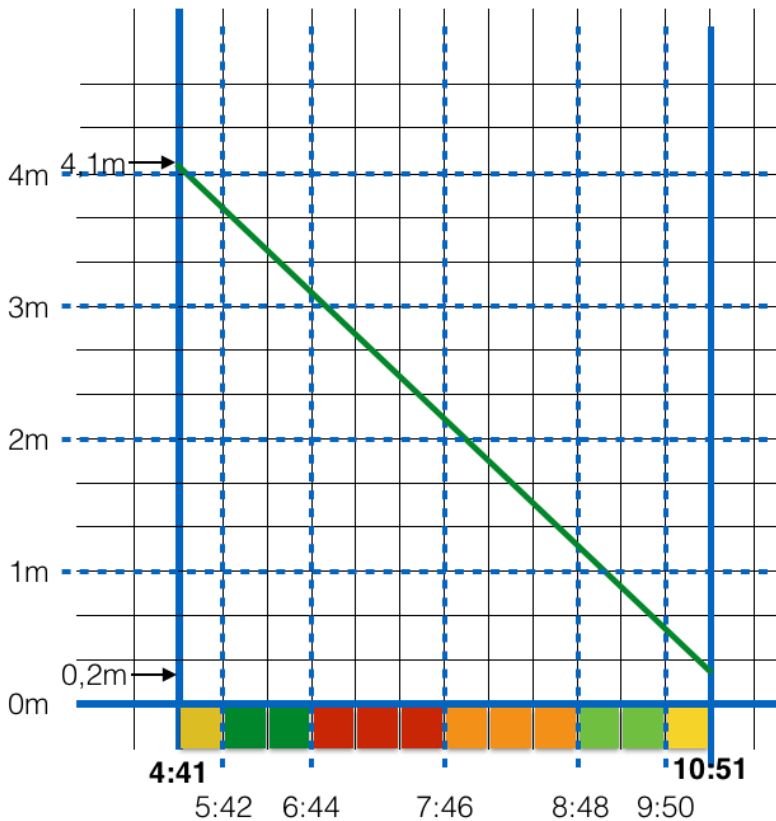
Paso 1º.- En un papel cuadrulado marcar los ejes del tiempo (horiz.) y de altura de marea (vert.).

En la escala de tiempo se cuenta una casilla para marcar el 1er sexto de marea, 2 casillas para el 2º, 3 para el 3º, 3 para el 4º y así sucesivamente.

La altura de marea se representa aprovechando el papel. Es decir, no es necesario empezar en 0m



Paso 2º.- Marcar la altura de marea en pleamar y bajamar (cronológicamente) y unirlos con una recta.



Paso 3°.- Marcar la hora de la pleamar y la de la bajamar en las marcas de tiempos correspondientes (4:41 y 10:51 en nuestro ejemplo).

Paso 4°.- Marcar a qué hora corresponde cada sexto de marea. Para ello tenemos que dividir entre 6 el tiempo que hay entre pleamar y bajamar.

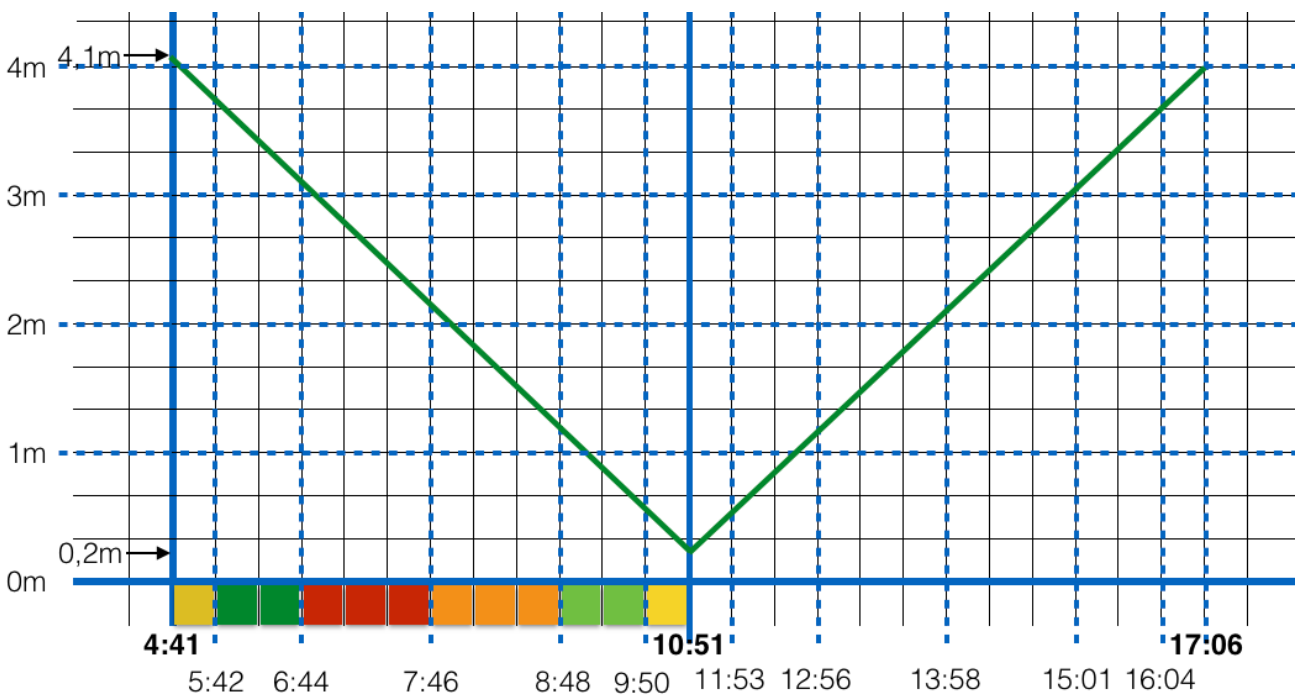
$$10:51 - 4:41 = 6:10$$

$$6:10 / 6 \approx 1:02$$

Añadimos 1:02 a cada sexto sucesivamente. El resultado final aparece en el gráfico adjunto.

Conviene que la gráfica de marea cubra todo el tiempo previsto de navegación con margen. Por tanto lo habitual es representar dos o tres ciclos

de marea:



Demora de Seguridad (DdS)

Una demora de seguridad (DdS) es una demora de referencia que nos permite evitar abordar un escollo, bajos, etc. Es como una especie de barrera virtual que nos separa aguas seguras de aguas peligrosas.

Según navegamos, el carta va tomando demora a demora y la compara con la de seguridad, la demora medida será mayor o menor (o igual) que la de seguridad. Dependiendo de dónde estemos y cómo la hayamos trazado, en unos casos estaremos en aguas seguras si nuestra demora > DdS o viceversa.

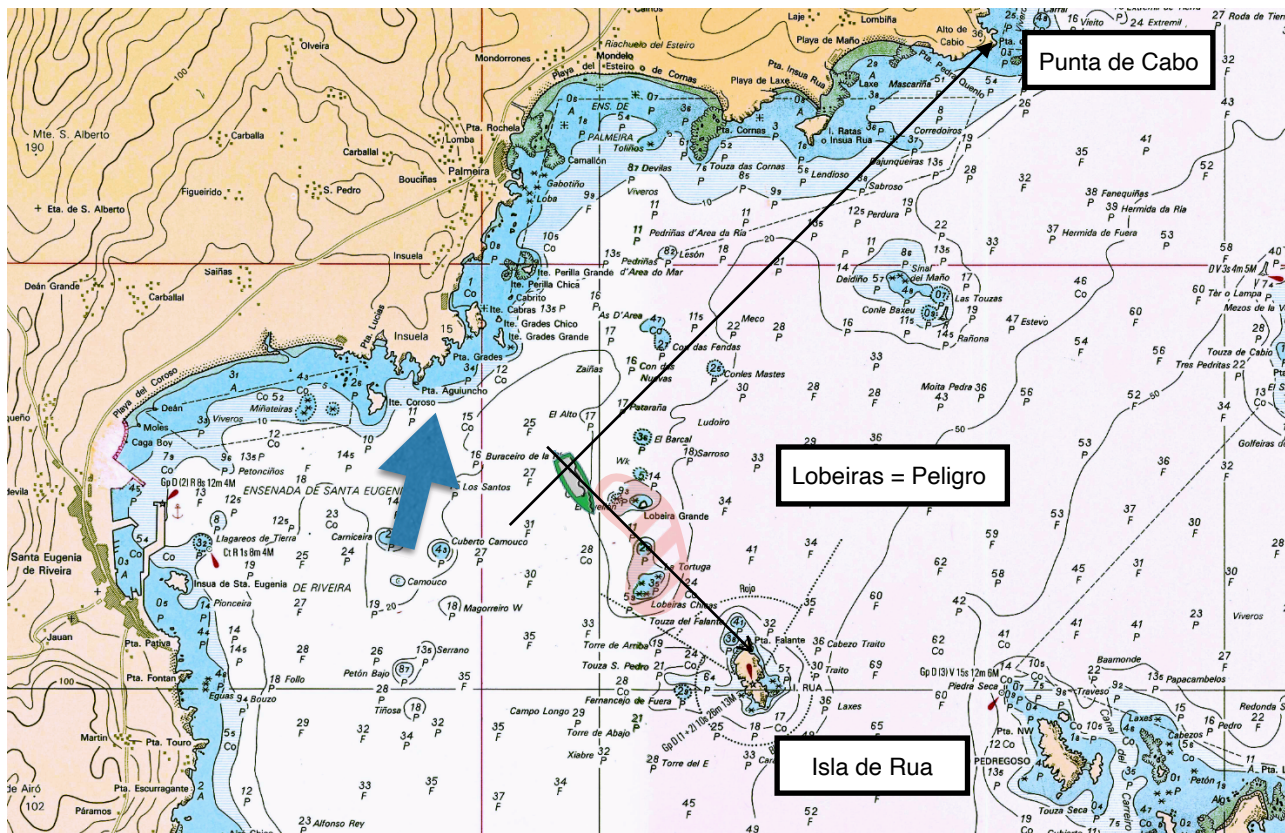
Tiene la ventaja de que es muy fácil de vigilar y permite al Carta dejar que la tripulación lleve el barco sin interferirles salvo que el barco se dirija a un peligro.

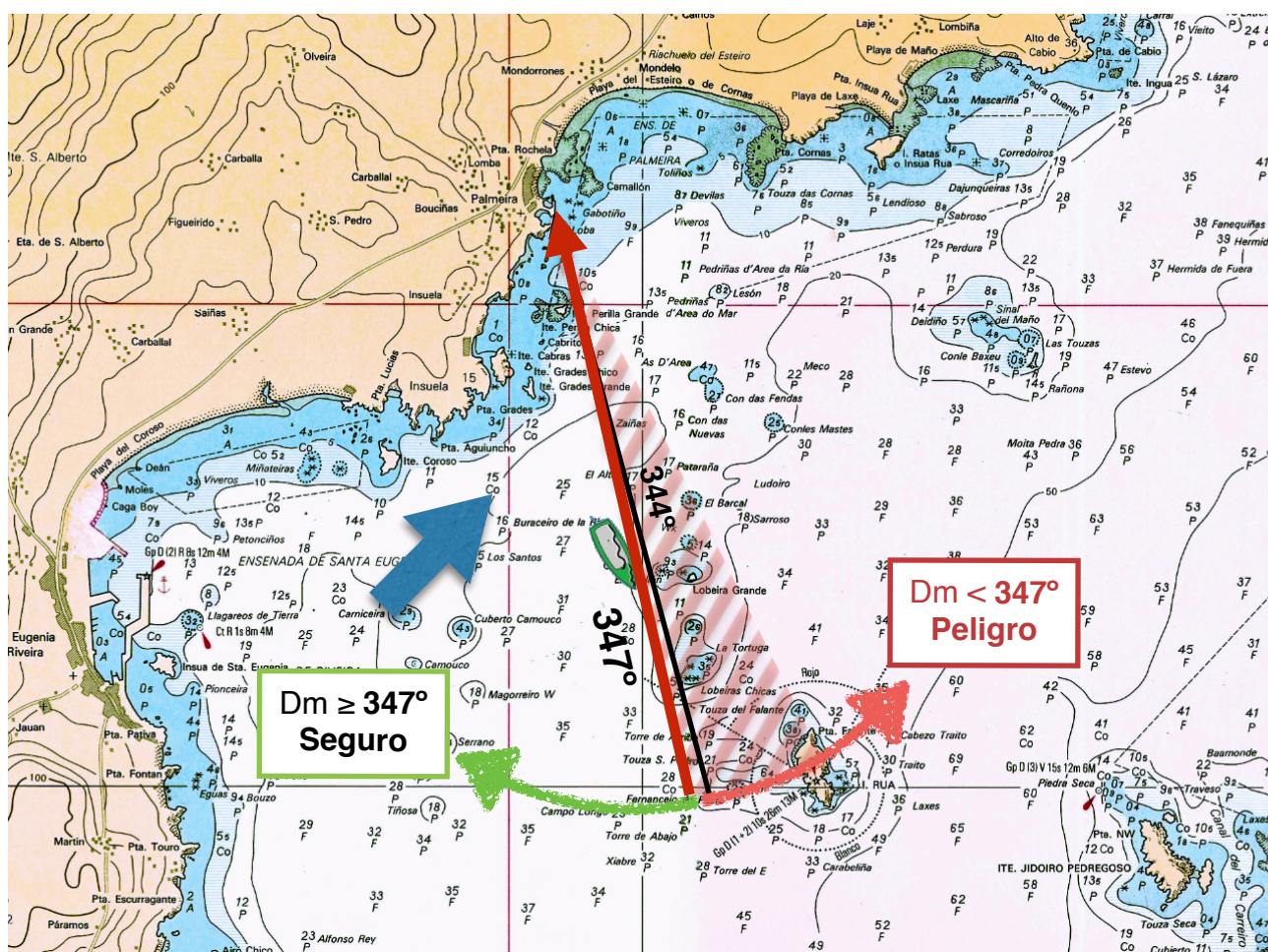
Las demoras de seguridad se pueden separar en dos tipos:

- **Demora paralela al rumbo.-** Es una DdS más o menos paralela a nuestro rumbo. Nos permite vigilar que el barco siga una ruta dejando peligros a su estribor o babor evitando aproximarse al peligro por abatimiento, error del caña, etc. Se utiliza en cualquier rumbo.
- **Demora perpendicular al rumbo.-** Es una DdS más o menos perpendicular al rumbo que nos permite navegar hacia un peligro sin llegar a él. Se utiliza sobre todo ciñendo.

Secuencia de trabajo	Ejemplo
Sabemos donde estamos.- Tenemos identificadas con certeza unas cuantas referencias (balizas, faros, cabos, etc.)	Navegando desde Palmeira hacia la bocana de la ría nos encontramos en ésta posición: I. de Rúa al SE y Pta de Cabo al NE: Estamos al NW de Rua
Sabemos hacia dónde vamos.- Basta con saberlo en cuadrantes: SW, NNE, ESE, ...	Vamos navegando de ceñida amurados a Estribor con viento SSW. Por tanto: Navegamos rumbo SE
¿Tenemos Peligros en nuestra ruta? Si vamos ciñendo, hay que buscar sobre todo los peligros que hay a sotavento. Podemos abatir más de la cuenta... Si la tripulación tiene idea de virar pronto, hay que vigilar también la nueva ruta.	Tenemos a las Lobeiras a sotavento y casi en la proa (Zona rallada en rojo). ¡Tenemos peligro en nuestra ruta! Hay que afinar y buscar una <u>demora de seguridad</u> .
¿Qué tipo de DdS necesitamos?	En éste ejemplo los escollos están aproximadamente a sotavento. Lo más conveniente es una una DdS paralela a nuestro rumbo .

<p>Identificar la mejor referencia para trazar la DdS</p>	<p>En nuestro caso, la DdS es casi un eje Norte - Sur. Buscando en la carta tenemos tres posibles referencias que cumplen la condición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Palmeira: Podremos utilizar su espigón si lo tenemos bien identificado. • Islote de Perilla (al S de Palmeira). Es un peñasco singular. Pero sólo es utilizable si se ha identificado previamente <u>con certeza</u> al dejarlo por el través • Balizas de los Esqueiros.- Están a casi 3 millas al sur. <u>Son Flotantes</u> por tanto es casi imposible verlas. Las desechamos. <p>Nos quedamos con Palmeira</p>
<p>Trazar la DdS. Tiene que ser una línea que parte de la referencia y no toca el peligro. Tenemos que dejar un margen.</p> <p>Un error de 3° leyendo la demora a una referencia situada a una milla equivale a un cable= 1/10 milla</p>	<p>Medimos la demora teórica desde las Lobeiras a Palmeira: 344°. Damos un margen de seguridad y tomamos como DdS a Palmeira 347°.</p>
<p>Definir cual es el sector seguro.</p>	<p>Queremos estar al SW del peligro. Por tanto estaremos en el sector seguro siempre que nuestra demora a Palmeira sea Mayor o igual a 347°. Si mantenemos el rumbo SE, tenemos que virar en cuanto veamos el espigón de Palmeira con una demora de 347°</p>





¡OJO! Error frecuente al utilizar la DdS

El error más frecuente cuando se utiliza la DdS es confundir cuales los valores seguros y los de riesgo. La forma más sencilla de evitarlo es imaginar que nos hemos metido en la zona de peligro y medir con la regla la demora que se tomaría a la referencia desde ese punto. Eso nos saca de dudas.

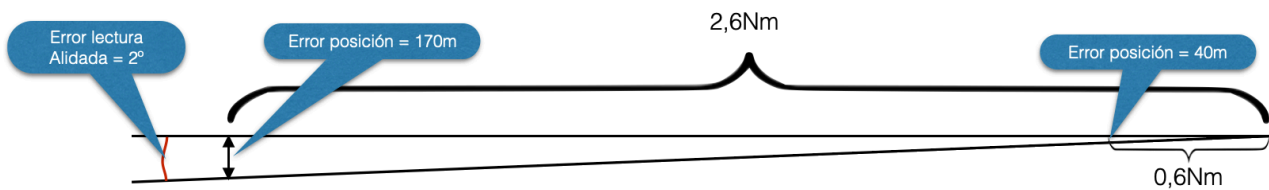
Como la/s DdS se vigilan desde cubierta, conviene llevar anotado en un papel los valores seguros. Usando el ejemplo anterior, estaremos en aguas limpias siempre que la Demora que midamos al espigón de Palmeira cumpla la condición: $Dm \geq 347^\circ$

Criterios para elegir la mejor referencia para una DdS

Es frecuente que tengamos varias alternativas para elegir la referencia (baliza, cabo, etc.) que se va a utilizar para medir la DdS. Estos son los criterios para elegir la/s mejor/es:

- **Ubicación.**- La DdS resultante tiene que:
 - Separar claramente las aguas libres de los peligros.
 - Debe “invadir” lo menos posible las aguas libres
- **Relación con el rumbo.**- Lo ideal es que la DdS sea una de dos:
 - Paralela al rumbo.- Nos permite avanzar evitando que un desvío del rumbo nos acerque peligrosamente a los escollos

-
- Perpendicular al rumbo.- Nos marca un límite en el que tenemos que virar, cambiar de rumbo o parar. Nos permite navegar hacia un peligro sin llegar a él. Se utiliza sobre todo ciñendo
 - **Visibilidad:**
 - Tiene que ser visible durante toda la navegación por la zona de riesgo
 - Debe diferenciarse del fondo
 - De noche:
 - Seleccionar luces con mayor alcance en millas
 - P. Ej. El faro de Rua se confunde con las luces de la costa de Boiro, Palmeira y Riveira.
 - **Distancia.-**
 - Siempre las referencias más cercanas
 - El error transversal de posición aumenta con la distancia: 64m cada milla de distancia para un error de 2° en lectura de alidada

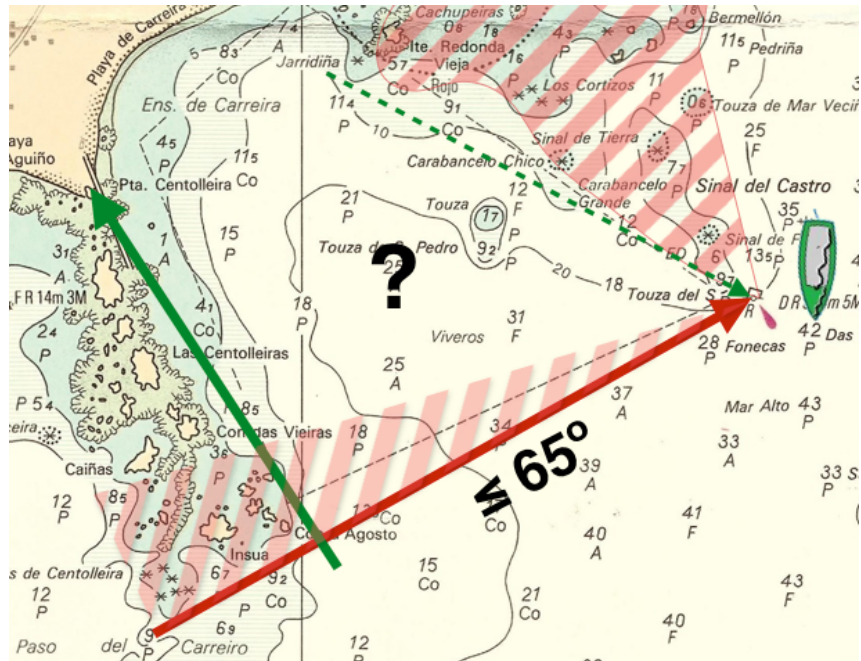


”Lamina de Agua”.-

Este es un nombre legal, no utilizado comúnmente, pero que resulta útil en éste caso.

Una DdS nos permite mantenernos apartados de los peligros, pero a veces entra en contradicción con el 2º criterio ubicación “Debe “invadir” lo menos posible las aguas libres”.

Por ejemplo, en la gráfica adjunta se ve que la DdS $\leq 65^\circ$ con la baliza de la *Sinal del Castro* nos libra de los escollos del *Paso del Carreiro*, pero también deja inhabilitada la zona marcada con un interrogante.



En esos casos, conviene delimitar en que zona es aplicable la DdS. En éste caso, sólo tenemos que vigilarla cuando nos encontramos cerca del paso.

¿Pero cuan cerca? Es el momento de buscar una DdS perpendicular a nuestro rumbo. En en ejemplo, hemos utilizamos Punta Centoleira que se puede reconocer porque está al extremo de la playa del Carreiro y tiene una pasarela hacia las Centoleiras fácil de reconocer.

Si hacemos el mismo ejercicio para los escollos de la parte sur del paso, el resultado será la **Lámina de agua** de aguas libres de peligros marcada en verde.

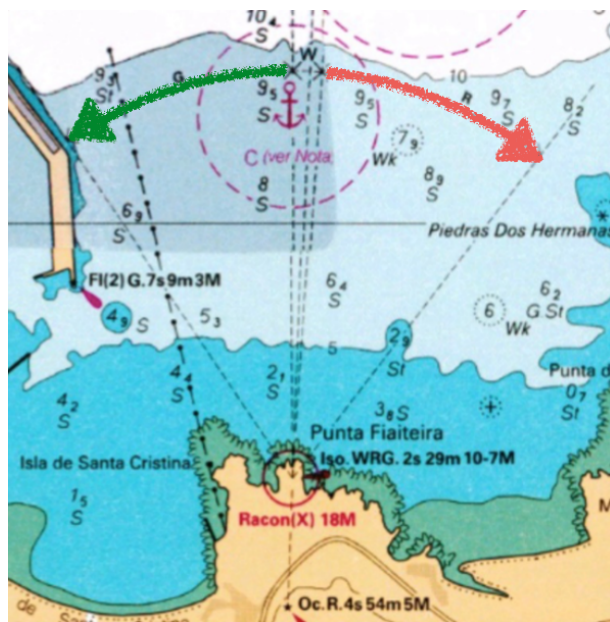


Enfilaciones.-

Una enfilación es la línea que une dos objetos o marcas en la costa. Es mucho más precisa que una demora de seguridad, no tiene errores de lectura y puede vigilarla cualquier tripulante sin necesidad de alidada o brújula.

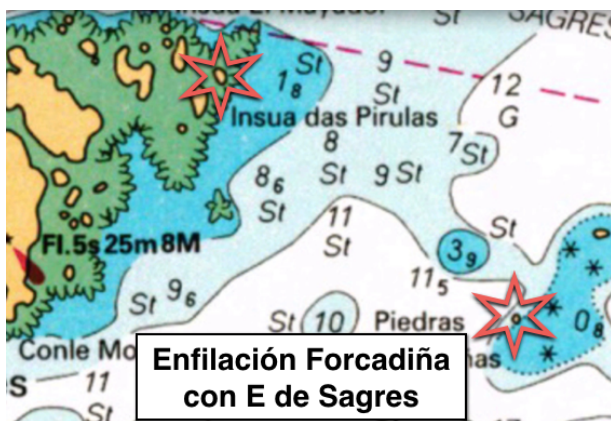
Existen tres tipos de enfilaciones:

- **Artificiales**.- Se construyen ex profeso y en la mayoría de los casos son también balizas luminosas. Ambas están sincronizadas para facilitar la identificación y alineamiento
 - Algunas están dotadas de una luz sectorizada en la que el sector central (blanco) es muy estrecho.
 - En otros casos, se aprovechan edificaciones como torre de iglesia, etc.



Fiaiteira: Enfilación de entrada A Coruña

- **Naturales**.- En algunas ocasiones, existen objetos naturales que proporcionan una enfilación. Los derroteros las describen.
Ejemplo: en el paso interior de Sálvora hay una enfilación entre el extremo Este de las I. Sagres y la "Forcadiña" una roca singular que apenas se distingue en la carta, pero es fácil de reconocer en el agua.



- **Ad Hoc**.- En algunos casos, podemos buscar una enfilación ad hoc que resulte conveniente para la ruta que hacemos. Por ejemplo entre dos balizas, una baliza con un cabo, una roca singular y algún objeto fácil de identificar en tierra: Arbol destacado, antena, casa, ... etc. etc.

Navegación por Veriles

Los veriles son las líneas que unen los puntos con igual profundidad, el equivalente a las curvas de nivel en la cartografía terrestre. Dependiendo de la escala de la carta, se utilizan diversos valores de profundidad. En las cartas que típicamente utilizamos, 1:30 000 aprox, se trazan los veriles de 100m, 50m, 20m, 10m y 5m, las aguas de éstas dos últimas franjas de profundidad se colorean en azul claro y azul más intenso para resaltar que hay poco fondo.

Lo habitual es que la sonda del barco esté a la vista del caña. Por tanto, es una referencia que el carta puede delegar en el caña liberandose de tareas.

En caso de que haya mala visibilidad por bruma o niebla, el veril se convierte casi en la única referencia.

Siempre hay que calcular la altura de marea para poder utilizar correctamente el veril. Por ejemplo, si la marea en es momento son 1,5m, y se quiere utilizar el veril de 10m, en la sonda habrá que buscar 11,5 m de profundidad. Si la marea está aproximadamente a mitad de recorrido entre pleamar y bajamar, el valor de la marea cambia rápidamente y por tanto hay que recalculer la altura de marea con frecuencia, sobre todo si los veriles adyacentes (20m y 5m en éste ejemplo) están próximos.

Clasificación de los veriles.- Los podemos clasificar en tres tipos por su relación con el rumbo:

- **Veril “No cruzar”**.- Se utiliza de forma parecida a la DdS: “Mientras nos mantengamos en profundidades superiores a X metros tenemos aguas libres.”
 - Es muy cómodo para el carta porque puede trabajar en la carta mientras el caña vigila la sonda.
- **Veril “Ruta”**.- Se utiliza en situación de niebla. Si identificamos un veril que sigue una ruta parecida a la que deseamos, nos permite avanzar sin visibilidad. En éste caso, lo que se hace es cruzar una y otra vez el veril tal y como se ve en la figura.
- **Veril “Cambio de Rumbo”**.- Se utiliza p. ej. para arribar a un refugio y esperar a que la niebla despeje, etc. La figura muestra que casi independientemente de que se esté más o menos al este-oeste, si se vira 90 ° a Br al alcanzar la profundidad de 10m, nos aproximamos a puerto por aguas seguras

