

COLECCIÓN ITSASO N.º 28

EJERCICIOS DE NAVEGACIÓN COSTERA

RAMÓN FISURE LANZA



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE
PLANGINTZA, NEKAZARITZA
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,
AGRICULTURA Y PESCA

EJERCICIOS DE NAVEGACIÓN COSTERA

RAMÓN FISURE LANZA

EUSKO JAURLARITZA  **GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE
PLANGINTZA, NEKAZARITZA
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,
AGRICULTURA Y PESCA

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2009

Lan honen bibliografia-erregistroa Eusko
Jauritzako Liburutegi Nagusiaren katalogoa
aurki daiteke:

<http://www.euskadi.net/ejgvbiblioteca>

Un registro bibliográfico de esta obra
puede consultarse en el catálogo de la Biblio-
teca General de Gobierno Vasco:

<http://www.euskadi.net/ejgvbiblioteca>

**PUBLICACIONES DE LA COLECCIÓN ITSASO RELACIONADAS CON LOS TÍTULOS
NÁUTICOS DE RECREO**

- 28. Ejercicios de navegación costera
- 29. Meteorología y Oceanografía. Patrones y capitanes de yate
- 31. Patrón de yate
- 32. Autorización federativa para el gobierno de embarcaciones de recreo
- 33. Patrón para navegación básica
- 34. Capitán de yate
- 35. Patrón de embarcaciones de recreo

Edición: 1.^a Junio 2004
Reimpresión: 2.^a Julio 2009

Tirada: 1.500 ejemplares

© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco
Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca

Internet: www.euskadi.net

Edita: Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco
Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz

Fotografías de cubiertas: Ramón Fisura Lanza

Fotocomposición: RGM, S.A.

Impresión: Gráficas Santamaría, S.A.
Bekolarra, 4 - 01010 (Vitoria-Gasteiz)

ISBN: 978-84-457-2512-2

Depósito Legal: VI 369-2009

Las cartas 105 (reducidas) y 945 (reducidas) utilizadas en este libro pertenecen al Instituto Hidrográfico de la Marina, que ha autorizado su reproducción, y no son válidas para la navegación.

PRÓLOGO

Dentro del conjunto de asignaturas que componen el grueso de los contenidos de los títulos de recreo, quizá la navegación y más concretamente el arte de situarse en la mar utilizando los recursos propios encontrándonos a la vista de la costa, es el más temido por los alumnos candidatos a obtener el título de Patrón de yate, pero por otra parte es el que produce más satisfacción al finalizar con éxito el famoso ejercicio de la carta del estrecho.

Por otra parte y desde el compromiso con la seguridad marítima, establecido como prioritario por parte de este Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, y en total sintonía con la Organización Marítima Internacional (OMI), que dicta medidas en materias como seguridad en la navegación y prevención de la contaminación, así como el Convenio STCW-F (Convenio sobre Formación para pescadores), este libro se hace imprescindible para los futuros Patrones de buques pesqueros.

Ramón desde su experiencia docente, y con el objeto de simplificar al máximo la transmisión de conocimiento, ha creado este libro que permite consolidar las nociones teóricas, desde el ejercicio práctico en sus diferentes niveles, siendo de utilidad tanto para los futuros profesionales de barcos mercantes y pesqueros, como para las nuevas incorporaciones que llegan desde el mundo del recreo.

JON AZKUE MANTEROLA
Viceconsejero de Desarrollo Agrario y Pesquero
del Gobierno Vasco

EL AUTOR

Ramón Fisure Lanza es Capitán de la Marina Mercante y Profesor de Navegación y Meteorología, jubilado, del Instituto Politécnico Marítimo Pesquero de Pasaia (Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca/Eusko Jaurlaritzako Ingurumen, Lurralte Plagintza, Nekazaritza eta Arrantza saila).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis amigos Ricardo Gaztelu-Iturri Leicea, Profesor de Navegación, jubilado, de la Escuela Técnica Superior de Náutica y Máquinas Navales de Bilbao y José Luis Granados responsable de Calidad del Instituto Politécnico Marítimo Pesquero de Pasaia, por la colaboración prestada.

ABREVIATURAS Y SIGNOS USADOS

A

A	Amplitud (mareas)
Abt°	Abatimiento
A/Bj	Altura bajamar
A/Pl	Altura pleamar
A.V.	Adelanto vigente

B

Br	Babor
----	-------

C

c/pr	Corrección presión (mareas)
Ct	Corrección total
Cte	Corriente

D

d	Distancia
dm	Declinación magnética
D	Duración (mareas)
Da	Demora de aguja
Dd	Distancia directa (estima)
Dm	Demora magnética
Dv	Demora verdadera
D/op	Demora opuesta

E

e	espacio
Er	Estribor
E/v	Este verdadero

H

HRB	Hora Reloj Bitacora
I	
I	Intervalo
Ih	Intensidad horaria
Ih/Cte	Intensidad horaria (corriente)

L

l	Latitud
lm	Latitud media
L	Longitud

M

M	Marcación
---	-----------

N

Na	Norte de aguja
Nm	Norte magnético
N/v	Norte verdadero

R

R°	Resguardo
Ra	Rumbo de aguja
R/Cte	Rumbo corriente
Rd	Rumbo directo
R/efc	Rumbo efectivo
Rm	Rumbo magnético
Rs	Rumbo de superficie
Rv	Rumbo verdadero

S

S	Situación
Sc	Sonda en la carta
S/e	Situación estimada
S/mt°	Sonda en el momento
Sv	Sur verdadero
S/v	Situación verdadera

T

t	Tiempo
---	--------

V

v/efec	Velocidad efectiva
Vb	Velocidad del barco
Vi	Variación local

W

W/v	Oeste verdadero
-----	-----------------

Z

Za	Azimut de aguja
----	-----------------

★ Estrella

Δ	Desvío
Δl	Diferencia de latitud
ΔL	Diferencia de longitud

ÍNDICE

1. Introducción	11
2. Situación por marcaciones simultáneas. Situación por marcaciones no simultáneas. Enfilaciones y oposiciones. Ejercicios con corriente. Otros...	27
3. Navegación contrarrestando corriente. Navegación sin contrarrestar corriente. Navegación contrarrestando corriente y viento. Navegación sin contrarrestar corriente y viento. Otros...	55
4. Salida ciclónica. Método de Lasheras	105
5. Ángulos horizontales. Método de Lasheras. Otros...	125
6. Ejercicios completos con estimas, cartas y mareas	183
7. Ejercicios de estimas	207
8. Ejercicios de estimas y mareas	217
Apéndice 1: Alcances geográficos de los faros	243
Apéndice 2: Tablas y horas del anuario de mareas del año 2002	247



1. INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Este libro es una recopilación de ejercicios y exámenes de navegación costera realizados a lo largo de los últimos diez años, tanto para titulaciones náutico pesqueras como de navegación deportiva en el I.P.M.P. de Pasaia y que he creído oportuno publicar pensando que puede ser una buena herramienta para todos aquellos que se inician en estos estudios.

Al ser un libro de ejercicios, la teoría prácticamente no se trata, teniendo en cuenta por otra parte que está incluida en el libro de *Patrón de Yate* de esta misma colección.

He tratado asimismo que los problemas mayormente planteados, se parezcan lo más posible a los que se pueden presentar, si realizamos una navegación costera real, evitando los ejercicios puramente teóricos.

Ha sido uno de los principales propósitos de este libro, mostrar de forma clara y sencilla el desarrollo de los ejercicios, siguiendo una metodología similar en todos ellos y que el total desarrollo, tanto analítico como gráfico pueda examinarse al mismo tiempo.

En la página izquierda se muestra el enunciado y el desarrollo de todas las operaciones, que por regla general se dividen en cinco bloques verticales, salvo en aquellos ejercicios que por su gran extensión no ha podido cumplirse esta norma y que a grandes rasgos y de izquierda a derecha indican:

1. Cálculo de las correcciones totales y rumbos
2. Horas y distancias navegadas
3. Marcaciones y demoras
4. Operaciones diversas como el cálculo de la intensidad de la corriente y otros
5. Situaciones

En la página derecha podremos ver sobre la carta 105 REDUCIDA (Estrecho de Gibraltar) o la 945 REDUCIDA (Del río Adour al cabo de Santa Catalina), la resolución gráfica de los ejercicios.

Observaciones

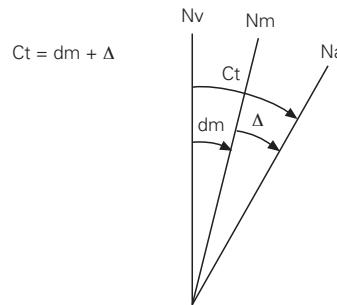
- a) Se ha considerado el valor de la declinación magnética (dm), o variación local (Vl), para los ejercicios de la carta del estrecho de $3^{\circ},5(-)$ y para los de la del Cantábrico de $3^{\circ}(-)$
- b) La estrella Polar se considera que se encuentra en el Polo Norte
- c) Los ejercicios de mareas están resueltos con el Anuario de mareas del año 2002
- d) La carta 945 REDUCIDA. De la desembocadura del río Adour al Cabo de Santa Catalina, puede obtenerse en el I.P.M.M. de Pasaia

MAGNETISMO TERRESTRE

Declinación magnética o Variación local: Es el ángulo formado por el meridiano geográfico y el magnético para un lugar y una fecha determinada, su valor viene dado en las cartas náuticas.

Desvío: Es el ángulo formado entre el norte magnético y el norte de aguja .y su valor varía con el rumbo.

Corrección total: Es el ángulo formado entre el norte de aguja y el norte verdadero o geográfico.



Corrección total por la ★ Polar

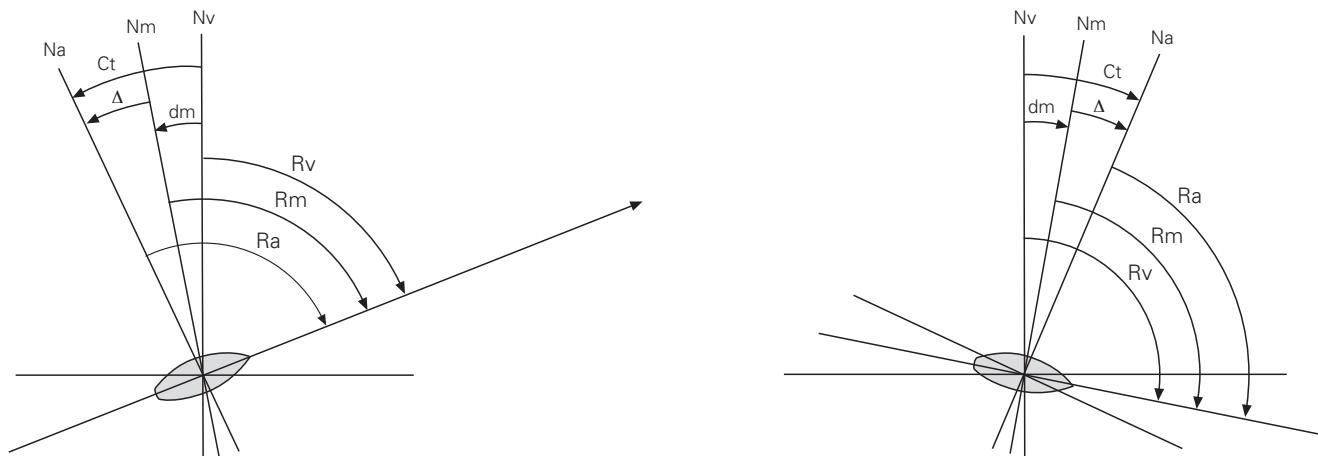
En este libro encontraremos en bastantes ejercicios la necesidad de calcular la corrección total (Ct) por medio de la ★ Polar, que aunque no se indique en cada uno de estos ejercicios, la supondremos en el polo, aunque como sabemos puede variar $\pm 1^{\circ},7$ dependiendo de la latitud y el H γ L (Horario de Aries en el lugar).

Indistintamente uso las expresiones Da ★ Polar o Zv ★ Polar. Azimut es el ángulo que forma la visual a un astro y el meridiano, es decir una demora.

RUMBO SUS CLASES

Rumbo es el ángulo que forma la proa del barco con el meridiano y dependiendo de qué meridiano tomemos como referencia tendremos distintos rumbos:

- *Rumbo verdadero*, cuando se toma como referencia el meridiano geográfico o verdadero
- *Rumbo magnético*, cuando el meridiano de referencia es el magnético
- *Rumbo de aguja*, cuando el meridiano de referencia es el de la aguja náutica (compas)



Las fórmulas que los relacionan entre si son las siguientes:

$$\begin{aligned} R_m &= R_a + \Delta \\ R_v &= R_m + d_m \\ R_v &= R_a + d_m + \Delta \\ R_v &= R_a + C_t \end{aligned}$$

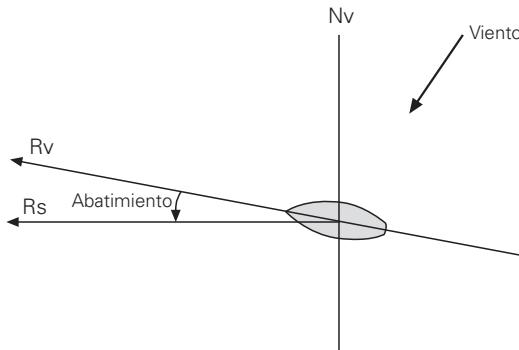
Los rumbos pueden medirse de forma:

- *Circular*: De 0° a 360° en el sentido horario
- *Cuadrantal*: Contándose de 0° a 90° , por cuadrantes, a partir del polo de referencia Norte o Sur, el ángulo en grados y finalmente el hemisferio hacia el que se cuenta Este u Oeste
- *Por cuartas*: Resultado de dividir en 32 partes iguales los 360° del horizonte, esta modalidad está prácticamente en desuso

ABATIMIENTO-RUMBO DE SUPERFICIE

El viento ejerce una fuerza sobre la obra muerta de los barcos dando lugar a que estos se trasladen o desplacen lateralmente y como resultado a un rumbo denominado, Rumbo de superficie que es la resultante de ambos movimientos.

El abatimiento es el ángulo horizontal entre ambos rumbos, verdadero y de superficie, positivo si hace caer la proa a estribor y negativo en caso contrario.



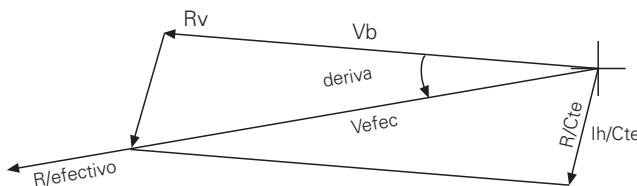
Nota: En los ejercicios de navegación costera se considera que el viento no afecta a la velocidad produciendo solo abatimiento.

CORRIENTE-DERIVA-RUMBO EFECTIVO

Cuando un barco se mueve en el seno de una corriente, se desplaza de acuerdo a un rumbo que llamamos rumbo efectivo y que es el resultado del movimiento propio del barco y del de la corriente.

El ángulo que forma el rumbo verdadero o el rumbo de superficie en el caso de que tengamos viento y el rumbo efectivo se llama deriva.

El rumbo efectivo y la velocidad efectiva es la suma vectorial del rumbo y velocidad del barco y de la dirección e intensidad de la corriente.



DEMORAS Y MARCACIONES

Demoras

Demora es el ángulo que forma la visual a un punto determinado (faro, isla, monte, barco, etc) con el meridiano y podemos encontrarnos como con los rumbos. con tres tipos de demoras diferentes dependiendo del meridiano que tomemos como referencia, es decir, demoras verdaderas, demoras magnéticas y demoras de aguja.

Para pasar de una a otra lo haremos usando las siguientes igualdades:

$$\begin{aligned} Dm &= Da + \Delta \\ Dv &= Dm + dm \\ Dv &= Da + dm + \Delta \\ Dv &= Da + Ct \end{aligned}$$

Las demoras generalmente se indican en el sistema circular o cuadrantal aunque también se puede hacer por el sistema de cuartas.

Enfilaciones y oposiciones

Podemos decir que son casos especiales de demoras, encontrándose el barco en la prolongación de los faros, en el caso de las enfilaciones, y dentro de la línea que une los dos faros, en las oposiciones.

Marcaciones

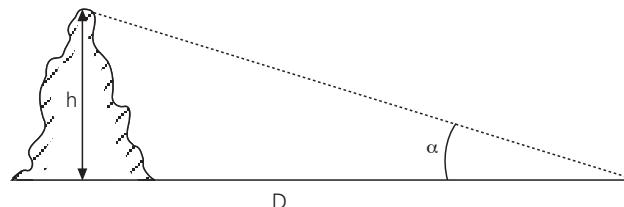
Es el ángulo que forma la línea Proa-Popa y la visual a un objeto.

Se indican por regla general en forma semicircular desde la proa hacia babor (negativas) o hacia estribor (positivas). Aunque no es lo más común pueden darse en forma circular; en este caso su signo es siempre positivo.

NAVEGACION COSTERA

Distancia a un faro de elevación conocida

Cálculo de la distancia a un faro conociendo el ángulo sextantal.



$$D = \frac{h \times \operatorname{ctang} \alpha}{1,856}$$

$\left\{ \begin{array}{l} D = \text{millas} \\ h = \text{metros} \\ \alpha = \text{minutos y décimas} \end{array} \right.$

$$D = \frac{h \times 1,856}{\alpha}$$

$\left\{ \begin{array}{l} D = \text{millas} \\ h = \text{metros} \\ \alpha = \text{minutos y décimas} \end{array} \right.$

Alcance geográfico de los faros

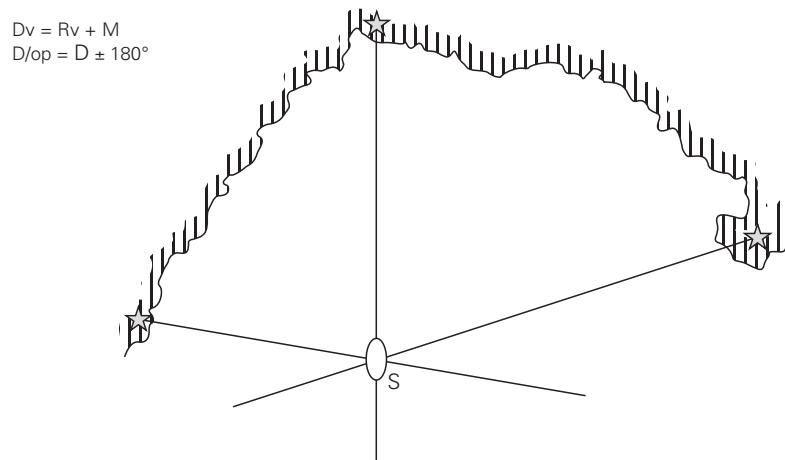
Esta distancia la podemos obtener con la siguientes formula:

$$d = 2,08 (\sqrt{E_o} + \sqrt{E_f}) \quad \left\{ \begin{array}{l} E_o = \text{elevación del observador} \\ E_f = \text{elevación del faro} \end{array} \right.$$

También puede hallarse por tablas (Alcance geográfico de los faros).

Situación por dos o tres demoras o marcaciones simultáneas a distintos puntos de la costa

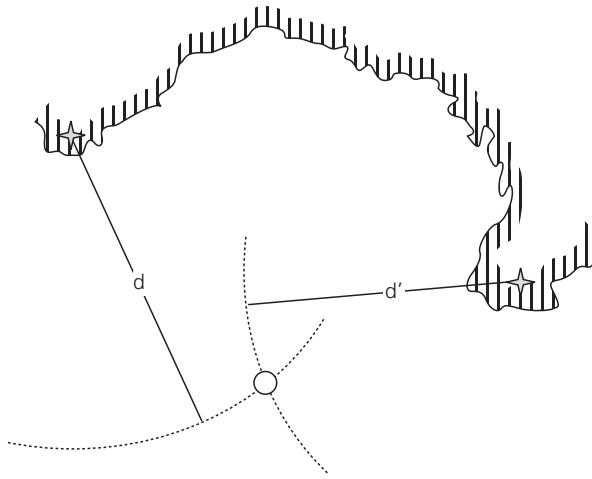
Si partimos de marcaciones hallaremos primero las demoras verdaderas y luego las opuestas a estas demoras sabiendo que:



Situación por distancias simultáneas a dos puntos de la costa

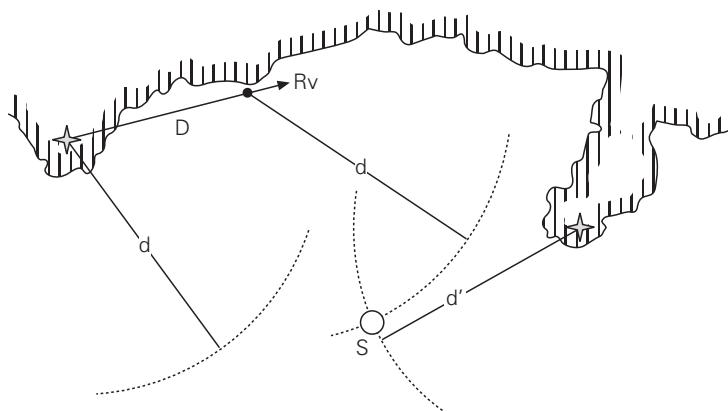
Si partimos de una marcación hallaremos la demora verdadera opuesta sabiendo que:

$$D/\text{opuesta} = Rv + M \pm 180^\circ$$

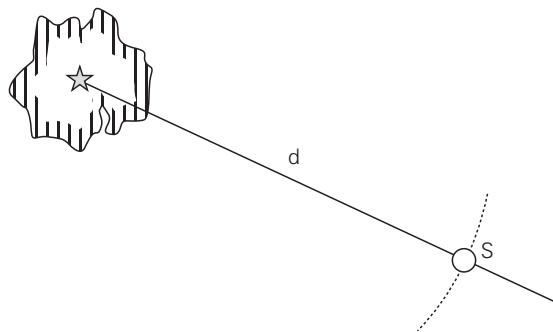


Situación por distancias no simultáneas a dos puntos de la costa

Trasladaremos la primera distancia al momento de la segunda con el rumbo verdadero, de superficie o efectivo que estemos haciendo y la velocidad que llevemos.

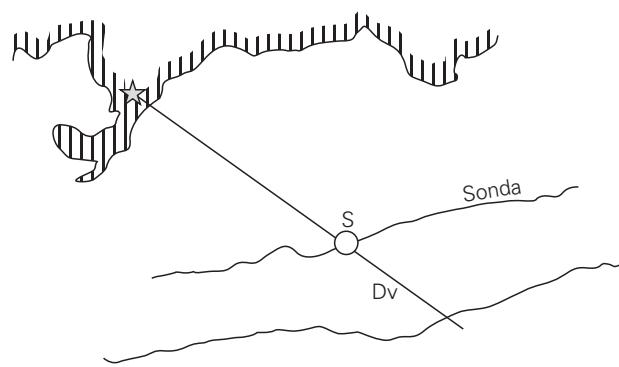


Situación por demora y distancia simultáneas



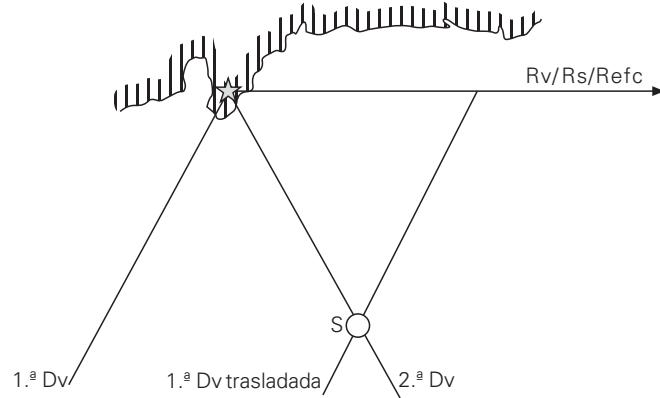
Situación por demora y sonda simultáneas

La situación vendrá dada por el corte de la demora opuesta con la isobática de referencia.



Situación por dos demoras o marcaciones no simultáneas a un faro

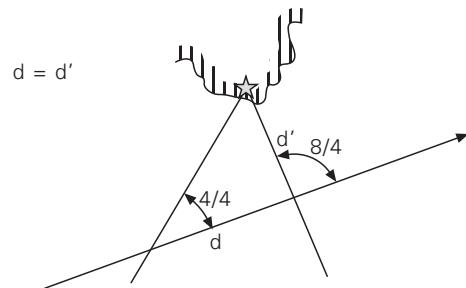
Se traslada la primera demora al momento de la segunda demora con el rumbo y la velocidad que estemos haciendo y el corte con la segunda demora será la situación.



Caso particular:

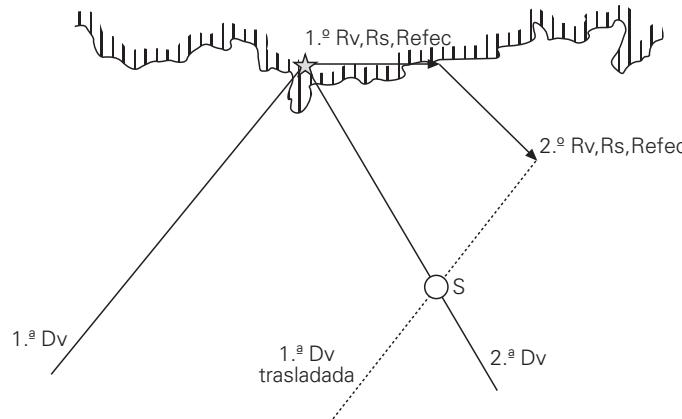
Cuando la 1.^a marcación se toma por las cuatro cuartas y la segunda por las ocho cuartas es decir por el través, la distancia navegada entre las dos marcaciones es igual a la distancia a la que pasamos del faro.

$$d = d'$$



Situación por dos demoras o marcaciones no simultáneas a un mismo punto de la costa con cambio de rumbo entre ambas demoras o marcaciones

Desde el faro trazaremos las dos demoras opuestas. A continuación y también desde el faro el primer rumbo y distancia navegada y seguido el segundo rumbo y su distancia correspondiente y desde su extremo trasladaremos la 1.^a demora hasta cortar con la 2.^a demora, dándonos la situación

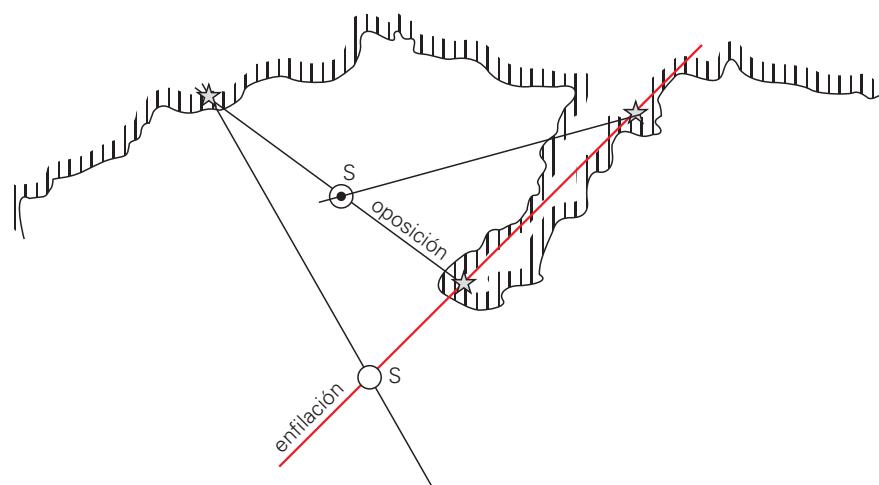


Situación por enfilaciones u oposiciones

Una enfilación es la prolongación de dos puntos de la costa, si navegando cortamos una enfilación, determinamos una línea de posición muy precisa. Además es muy útil para obtener la corrección total de la aguja si en dicho instante obtenemos su demora de aguja, porque la demora verdadera la leemos en la carta con el transportador.

$$Ct = Dv - Da \text{ (de la enfilación)}$$

En una oposición los dos puntos los tenemos completamente opuestos, es decir, sus demoras difieren 180° y también es útil para obtener la línea de posición o la corrección total, aunque en la práctica resulta bastante más complicado precisar dicho instante.



Situación por tres demoras no simultáneas a un punto

También llamado «método ciclónico» permite en un principio calcular el rumbo real que ha llevado el barco (ciclón), en el intervalo entre las tres demoras.

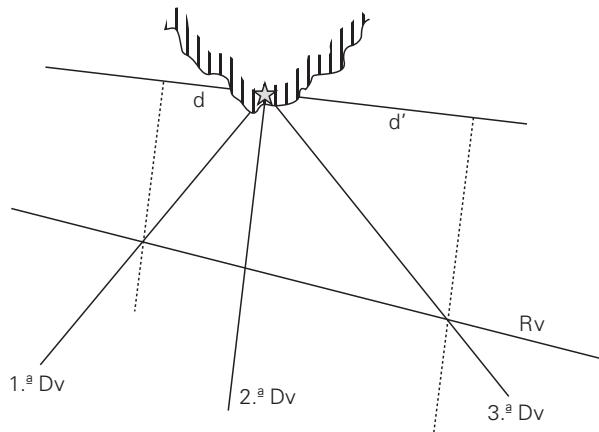


Figura A

1. Se trazan las demoras opuestas desde el faro
2. Se levanta una perpendicular a la $2.^a D_v$ que pase por el faro y se toman a uno y otro lado la distancia proporcional al tiempo navegado entre $1.^a$ y $2.^a$ demora (d) y entre $2.^a$ y $3.^a$ demora (d'), desde sus extremos se levantan perpendiculares hasta que corten a la $1.^a$ y $3.^a$ demora
3. Uniendo estos dos puntos se obtiene el rumbo

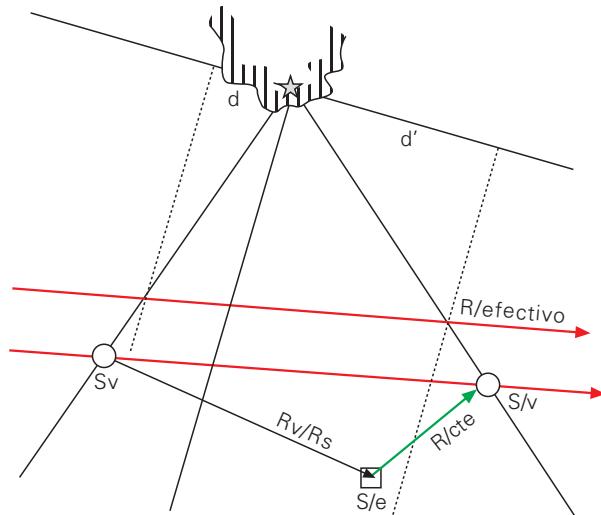
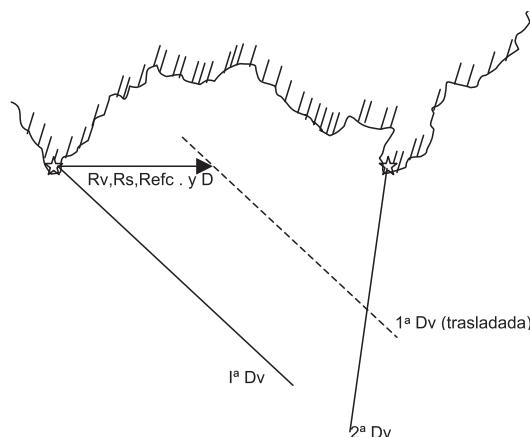


Figura B

1. Si conocemos la situación verdadera en el momento de la primera o tercera demora, realizaremos el ejercicio igual que en la figura A
2. Trazaremos una paralela al rumbo hallado desde la situación verdadera y desde el mismo punto trazaremos el R_v o R_s con la distancia navegada entre la $1.^a$ y $3.^a$ demora
3. Uniendo la situación estimada hallada con el corte del rumbo efectivo y la $3.^a$ demora nos dará la dirección e intensidad de la corriente

Situación por dos demoras no simultáneas a dos puntos de la costa

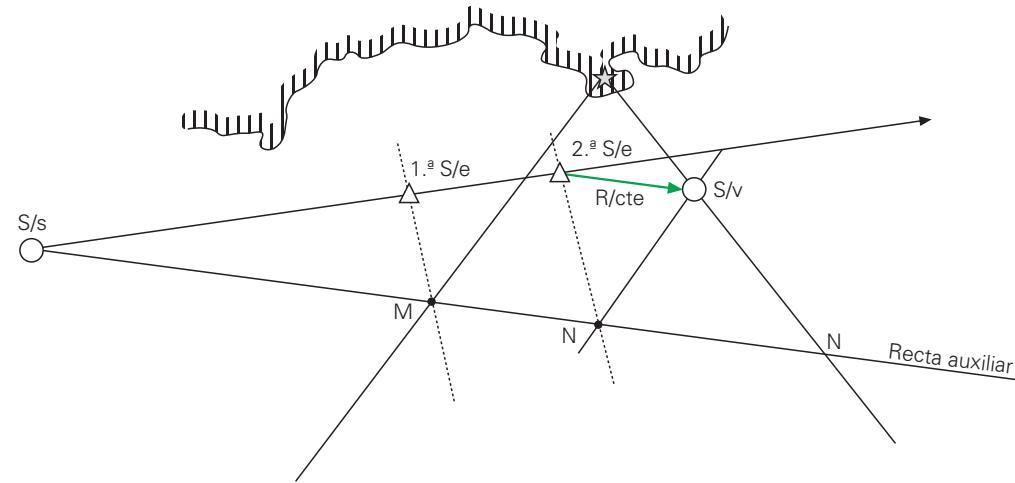
Desde el primer punto (faro) se toma el rumbo verdadero de superficie o efectivo y la distancia navegada entre ambas demoras. Desde su extremo se traza una paralela a la demora del primer punto y el corte con la demora del segundo punto será la situación.



Situación por dos demoras no simultáneas a un punto partiendo de una situación verdadera existiendo una corriente desconocida

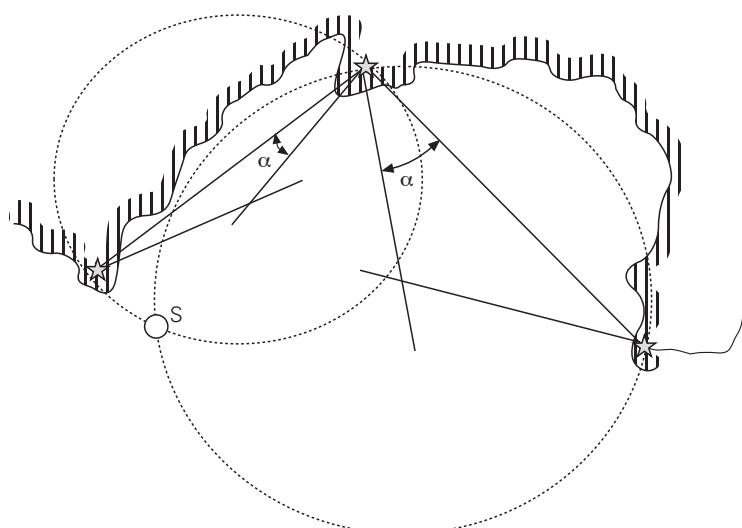
Una vez trazado el rumbo verdadero a partir de la situación conocida, los puntos de estima y las demoras verdaderas se procede de la siguiente manera:

- Desde la situación de salida se traza una recta auxiliar cualquiera que corte a las dos demoras. El corte de esta recta auxiliar con la 1.^a demora da lugar al punto M
- Unimos la 1.^a situación de estima con el punto M y desde la 2.^a situación estimada trazamos una paralela a dicha línea hasta que corte a la recta auxiliar. Desde este punto N trazamos una paralela a la 1.^a demora y el corte con la 2.^a demora será la situación verdadera. La corriente irá desde la 2.^a situación estimada hasta la situación verdadera hallada

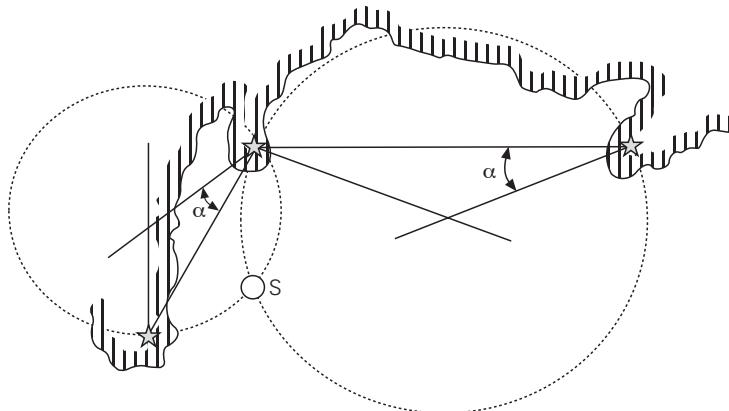


Situación por ángulos horizontales simultáneos

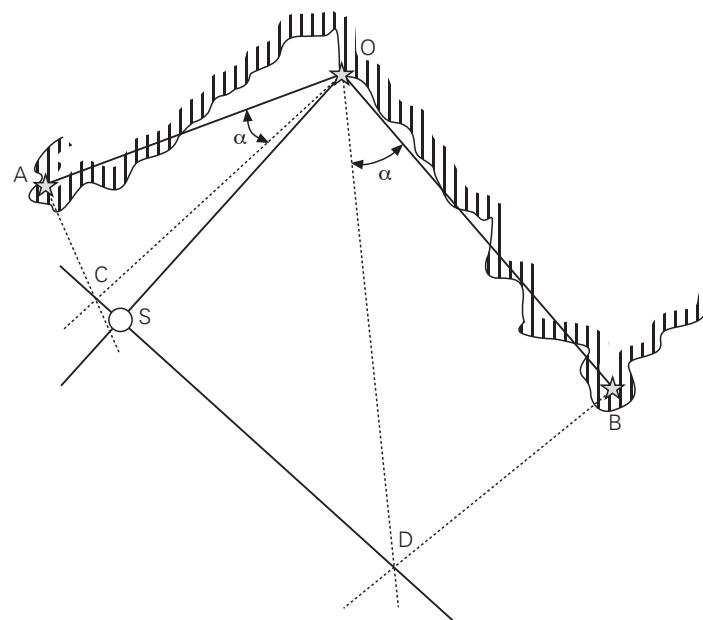
Se trazan los arcos capaces teniendo en cuenta que si el ángulo horizontal tomado es menor de 90° el ángulo (α), complemento del ángulo horizontal, se toma hacia la situación del barco y hacia la parte opuesta, generalmente hacia tierra, cuando el ángulo horizontal es mayor de 90° .



Un ángulo mayor de 90° y otro menor de 90°



Situación por ángulos horizontales simultáneos



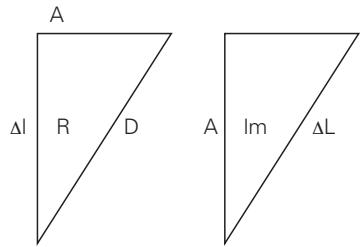
Otra forma de resolver el ejercicio de ángulos horizontales es trazando, como se ve en la figura, desde el faro «O» los complementos y levantando perpendiculares desde los extremos A y B.

Uniremos los puntos C y D y levantando una perpendicular desde el faro O a dicha recta nos dará la situación.

NAVEGACIÓN DE ESTIMA

La navegación por estima es la que se realiza cuando no se puede contar con situaciones verdaderas, por la razón que sea, en un momento determinado. La situación estimada parte por lo tanto de una situación verdadera o de estima anterior y se basa en los rumbos y distancias navegadas posteriormente, pudiendo estar afectada por una serie de errores en el rumbo, la velocidad, el abatimiento y la deriva.

La resolución analítica de la estima se realiza con las siguientes fórmulas y en navegaciones cortas y siempre que las diferencias de latitud no superen los cinco grados los resultados pueden considerarse satisfactorios por regla general.


$$A = D \times \sin R$$
$$\Delta l = D \times \cos R$$
$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm}$$
$$\tan R = \frac{A}{\Delta l}$$
$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos lm}$$
$$A = \Delta l \times \cos lm$$

La resolución analítica de la estima se divide en dos partes:

- Estima directa:* En donde dada una situación de salida y conociendo el rumbo y la distancia navegada hallamos la situación de llegada
- Estima inversa:* En donde conociendo la situación de salida y la de llegada averiguamos el rumbo directo y la distancia directa



2.
**SITUACIÓN POR MARCACIONES SIMULTÁNEAS.
SITUACIÓN POR MARCACIONES NO SIMULTÁNEAS.
ENFILACIONES Y OPOSICIONES.
EJERCICIOS CON CORRIENTE.
OTROS...**

Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro sin y con viento

El 1 de febrero del 2002 a HRB = 0400 navegando al Ra = 120°, velocidad = 10 nudos, Δ = 1°,5 (-), se tomó marcación del faro de C. Trafalgar = 30° por babor. A HRB = 0430 marcación del mismo faro 60° por babor.

Calcular la situación a HRB = 0430

$dm = 3^{\circ},5-$	$Ra = 120^{\circ}$	<u>Trafalgar</u>	<u>Trafalgar</u>	<u>Distancia navegada entre las dos marcaciones</u>	<i>S/0430... l = 36°- 08,IN ; L = 06°- 07,2W</i>
$\Delta = 1^{\circ},5-$	$Ct = 5^{\circ}-$	$Rv = 115^{\circ}$	$Rv = 115^{\circ}$	$d = 10 \times 0,5 = 5 \text{ millas}$	
$Ct = 5^{\circ}-$	$Rv = 115^{\circ}$	$M = 30^{\circ}-$	$M = 60^{\circ}-$		
		$Dv = 085^{\circ}$	$Dv = 055^{\circ}$		
		180°	180°		
		<u>$D/op = 265^{\circ}$</u>	<u>$D/op = 235^{\circ}$</u>		

El 1 de febrero del 2002 a HRB = 0500 navegando al Ra = 250° con Vb = 10 nudos, Δ = 0°,5 (+), se tomó marcación del faro de C. Espartel = 45° por babor y 30 minutos más tarde marcación del mismo faro 90° por babor.

Se pide: Situación a HRB = 0530

$dm = 3^{\circ},5-$	$Ra = 250^{\circ}$	<u>Espartel</u>	<u>Espartel</u>	<u>Distancia navegada entre las dos marcaciones</u>	<i>S/0530... l = 35°- 52,2N ; L = 05°- 57,6W</i>
$\Delta = 0^{\circ},5+$	$Ct = 3^{\circ}-$	$Rv = 247^{\circ}$	$Rv = 247^{\circ}$	$d = 10 \times 0,5 = 5 \text{ millas}$	
$Ct = 3^{\circ}-$	$Rv = 247^{\circ}$	$M = 45^{\circ}-$	$M = 90^{\circ}-$		
		$Dv = 202^{\circ}$	$Dv = 157^{\circ}$		
		180°	180°		
		<u>$D/op = 022^{\circ}$</u>	<u>$D/op = 337^{\circ}$</u>		

El 1 de febrero del 2002 a HRB = 0600, navegando al Ra = 236° con Vb = 9 nudos, Δ = 4°,5 (-) en zona de viento del norte que nos abate 10°, se tomó marcación del faro de Pt^a Europa 60° por Er y a HRB = 0636 marcación del mismo faro 120° por Er.

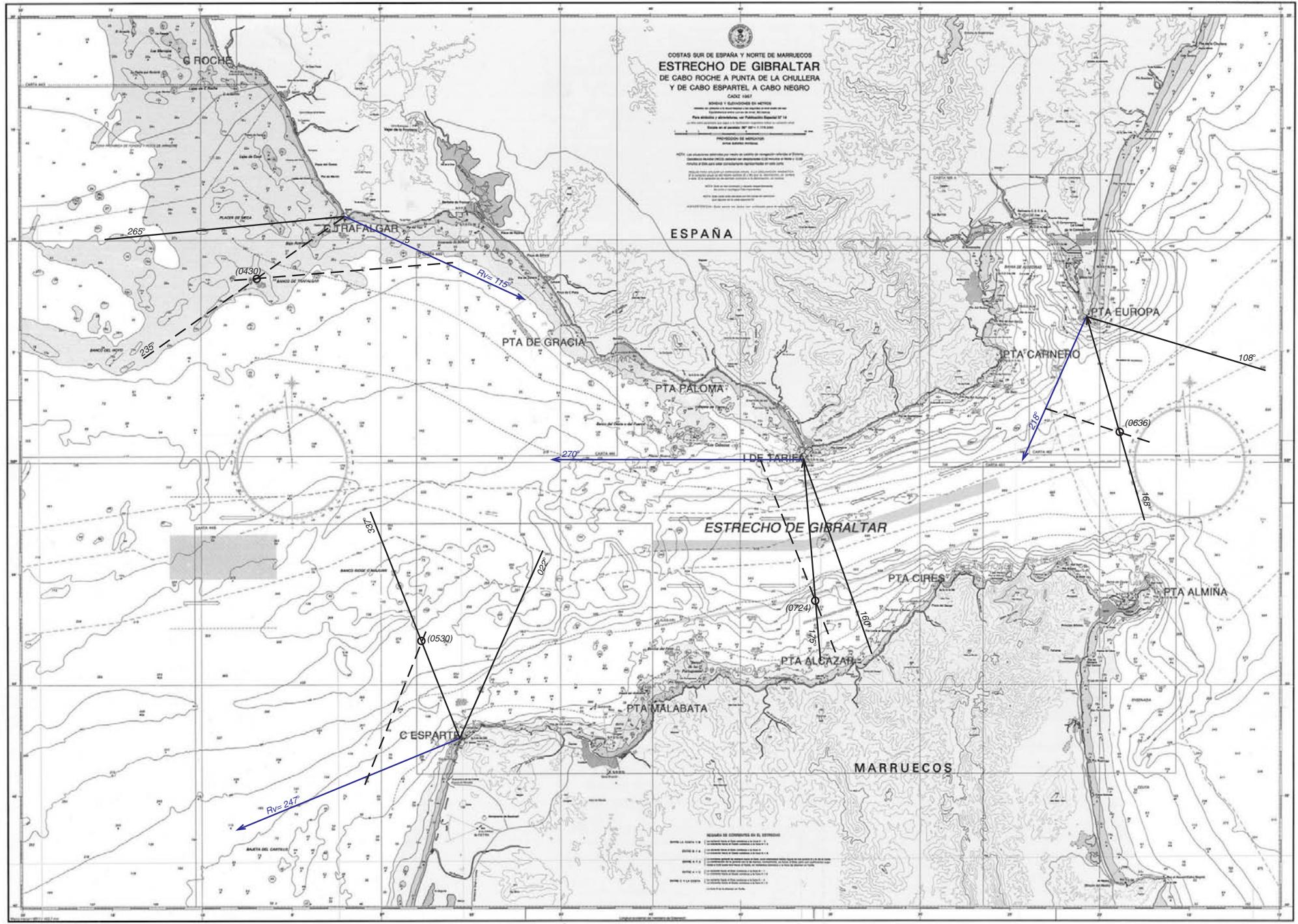
Se pide: Situación a HRB = 0636

$dm = 3^{\circ},5-$	$Ra = 236^{\circ}$	<u>Pt^a Europa</u>	<u>Pt^a Europa</u>	<u>Distancia navegada entre las dos marcaciones</u>	<i>S/0636... l = 36°- 01,0N ; L = 05°- 19,1W</i>
$\Delta = 4^{\circ},5-$	$Ct = 8^{\circ}-$	$Rv = 228^{\circ}$	$Rv = 228^{\circ}$	$60^m - 9 \quad \left. \right\} \times = 5,4 \text{ millas}$	
$Ct = 8^{\circ}-$	$Rv = 228^{\circ}$	$M = 60^{\circ}+$	$M = 120^{\circ}+$	$36^m - x \quad \left. \right\} \times = 5,4 \text{ millas}$	
	$Abt^{\circ} = 10^{\circ}-$	$Dv = 288^{\circ}$	$Dv = 348^{\circ}$		
	$Rs = 218^{\circ}$	180°	180°		
	<u>$D/op = 108^{\circ}$</u>	<u>$D/op = 168^{\circ}$</u>			

El 1 de febrero del 2002 a HRB = 0700, navegando al Ra = 270° con Vb = 10 nudos, Δ = 1°,5 (-) en zona de viento del sur que nos abate 5°, se tomó marcación del faro de I. de Tarifa = 75° por Er y 12 minutos más tarde marcación del mismo faro 90° por Er.

Se pide: Situación a HRB = 0712

$dm = 3^{\circ},5-$	$Ra = 270^{\circ}$	<u>Tarifa</u>	<u>Tarifa</u>	<u>Distancia navegada entre las dos marcaciones</u>	<i>S/0724... l = 35°- 52,9N ; L = 05°- 35,8W</i>
$\Delta = 1^{\circ},5-$	$Ct = 5^{\circ}-$	$Rv = 265^{\circ}$	$Rv = 265^{\circ}$	$60^m - 10 \quad \left. \right\} \times = 2 \text{ millas}$	
$Ct = 5^{\circ}-$	$Rv = 265^{\circ}$	$M = 75^{\circ}+$	$M = 90^{\circ}+$	$12^m - x \quad \left. \right\} \times = 2 \text{ millas}$	
	$Abt^{\circ} = 5^{\circ}+$	$Dv = 340^{\circ}$	$Dv = 355^{\circ}$		
	$Rs = 270^{\circ}$	180°	180°		
	<u>$D/op = 160^{\circ}$</u>	<u>$D/op = 175^{\circ}$</u>			



Situación por marcación y distancia a un faro. Situación por demoras simultáneas. Cálculo del rumbo e intensidad de una corriente desconocida

El 2 de febrero del 2002 navegando al $Ra = 253^\circ$, $\Delta = 0^\circ,5(+)$, $Vb = 8,33$ nudos, al ser $HRB = 0800$ se tomó marcación del faro de Pt^a Europa 80° por estribor, distancia al faro 6 millas (radar), entrando en este momento en zona de corriente desconocida.

Continuamos navegando al mismo rumbo y velocidad y a $HRB = 0930$ Da del faro de Pt^a Cires = 183° y simultáneamente marcación del faro de Pt^a Leona = 109° por babor.

Calcular el rumbo y la intensidad de la corriente

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- & Ra = 253^\circ \\ \Delta = 0^\circ,5+ & Ct = 3^\circ- \\ \hline Ct = 3^\circ- & Rv = 250^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 09-30 \\ HRB = 08-00 \\ \hline I = 1^h-30^m \\ d = 1,5 \times 8,33 = 12,5 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \underline{\text{Pt}^a \text{ Europa}} \\ Rv = 250^\circ \\ M = 80^\circ+ \\ \hline Dv = 330^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 150^\circ \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 90^m - 3,8 \\ 60^m - \times \end{array} \right\} \times = 2,53$$

$$\begin{array}{rcl} \underline{\text{Pt}^a \text{ Cires}} & \underline{\text{Pt}^a \text{ Leona}} \\ Da = 183^\circ & Rv = 250^\circ \\ Ct = 3^\circ- & M = 109^\circ- \\ \hline Dv = 180^\circ & Dv = 141^\circ \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 360^\circ & D/op = 321^\circ \end{array}$$

CORRIENTE
 $R = N33^\circ E$
 $Ih = 2,53$ nudos

Se pide: 1. Situación a $HRB = 0730$

2. Rumbo e intensidad de la corriente

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- & Ra = 090^\circ \\ \Delta = 2^\circ,5- & Ct = 6^\circ- \\ \hline Ct = 6^\circ- & Rv = 084^\circ \\ & Abt^\circ = 10^\circ+ \\ & Rs = 094^\circ \end{array}$$

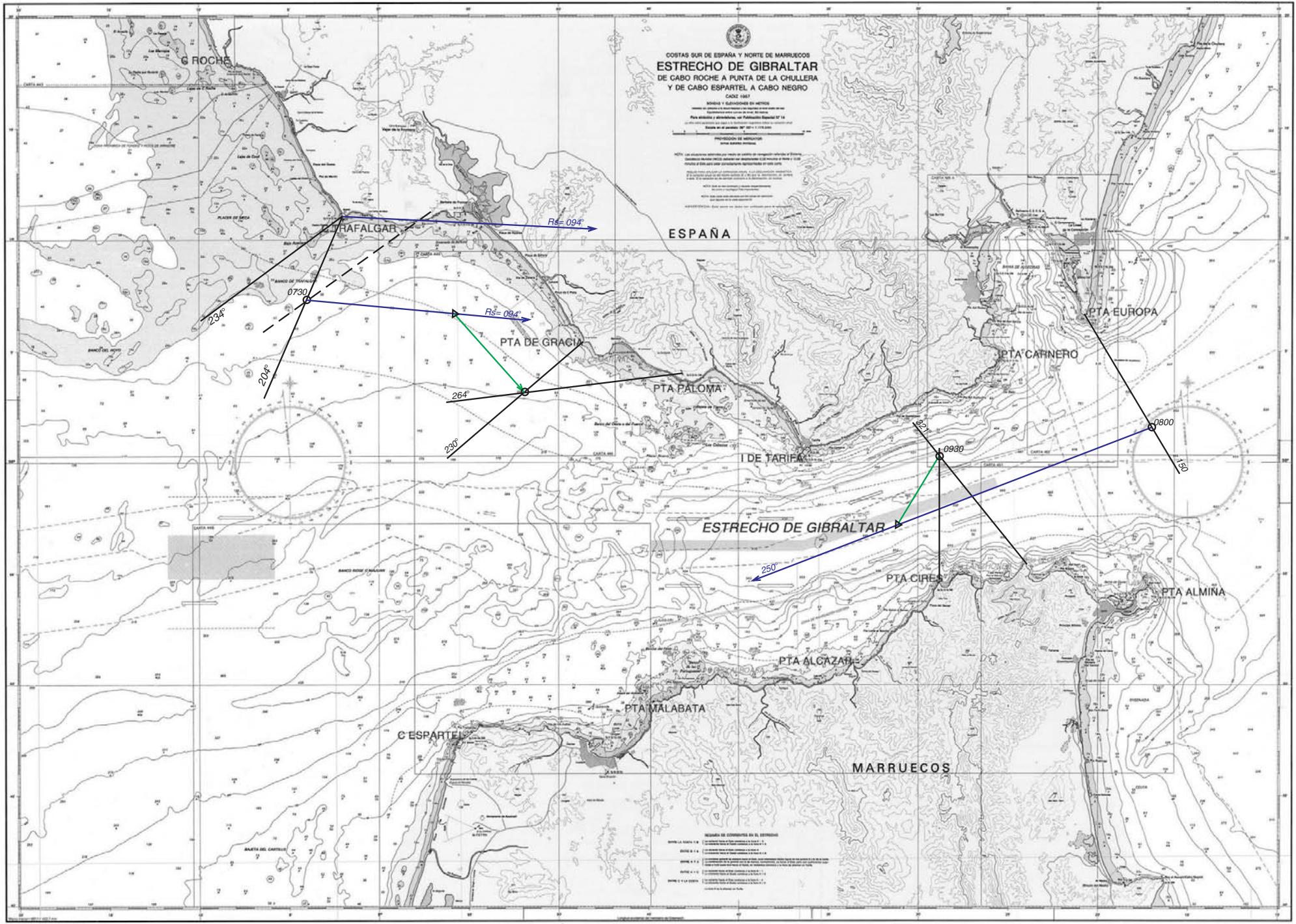
$$\begin{array}{rcl} HRB = 07-30 & & \\ HRB = 07-00 & & \\ \hline I = 30^m & & \\ d = 0,5 \times 7 = 3,5 \text{ millas} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 08-30 & & \\ HRB = 07-30 & & \\ \hline I = 1^h-00^m & & \\ d = 1 \times 7 = 7 \text{ millas} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \underline{\text{Trafalgar}} & \underline{\text{Trafalgar}} & S/0730... I = 36^\circ- 06,7N ; L = 06^\circ- 04,4W \\ Rv = 084^\circ & Rv = 084^\circ & \\ M = 30^\circ- & M = 60^\circ- & \\ \hline Dv = 054^\circ & Dv = 024^\circ & \\ 180^\circ & 180^\circ & \\ \hline D/op = 234^\circ & D/op = 204^\circ & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \underline{\text{Pt}^a \text{ Gracia}} & \underline{\text{Pt}^a \text{ Paloma}} & \\ Rv = 084^\circ & Rv = 084^\circ & \\ M = 34^\circ- & M = 0^\circ & \\ \hline Dv = 050^\circ & Dv = 084^\circ & \\ 180^\circ & 180^\circ & \\ \hline D/op = 230^\circ & D/op = 264^\circ & \end{array}$$

CORRIENTE
 $R = S40^\circ E$
 $Ih = 4,55$ nudos



Situación por marcaciones no simultáneas a distintos faros, sin y con viento

El 3 de febrero del 2002 a HRB = 2120 navegando al Ra = 090°, velocidad = 7,6 nudos, Δ = 0°,5 NE se tomó Da del faro de C. Espartel = 160°. Seguimos navegando en las mismas condiciones y a HRB = 2250 Da del faro de Pt^a Malabata = 183°.

Se pide: Situación a HRB 2250

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 0^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 3^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 090^{\circ} \\ Ct = 3^{\circ}- \\ \hline Rv = 087^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 22\text{-}50 \\ HRB = 21\text{-}20 \\ \hline I = 1^h\text{-}30^m \\ d = 1,5 \times 7,6 = 11,4 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \underline{C. Espartel} & \underline{Malabata} \\ Da = 160^{\circ} & Da = 183^{\circ} \\ Ct = 3^{\circ}- & Ct = 3^{\circ}- \\ \hline Dv = 157^{\circ} & Dv = 180^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 337^{\circ} & D/op = 360^{\circ} \end{array}$$

S/2250... l = 35° 55,5N ; L = 05° 44,9W

El 3 de febrero del 2002 a HRB = 1340 navegando al Ra = 130° con v = 10 nudos, Δ = 1°,5 NE, se tomó marcación del faro de C. Trafalgar = 90° por babor. Seguimos navegando en las mismas condiciones y a HRB = 1440 Da de Pt^a Gracia = 075°.

Se pide: Situación a HRB = 1440

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 2^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 130^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Rv = 128^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 14\text{-}40 \\ HRB = 13\text{-}40 \\ \hline I = 1^h\text{-}00 \\ d = 1 \times 10 = 10 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \underline{C. Trafalgar} & \underline{Pt^a Gracia} \\ Rv = 128^{\circ} & Da = 075^{\circ} \\ M = 90^{\circ}- & Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Dv = 038^{\circ} & Dv = 073^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 218^{\circ} & D/op = 253^{\circ} \end{array}$$

S/1440... l = 36° 04,3N ; L = 05° 52,9W

El 3 de febrero del 2002 a HRB = 0730 navegando al Ra = 240° con v = 7 nudos, Δ = 2°,5(-), en zona de viento del Norte que nos abate 5°, se tomó marcación del faro de Pt^a Europa = 60° por Er. Se sigue navegando en las mismas condiciones y a HRB = 0830 marcación del faro de Pt^a Carnero = 100° por Er.

Se pide: Situación a HRB = 0830

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 2^{\circ},5- \\ \hline Ct = 6^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 240^{\circ} \\ Ct = 6^{\circ}- \\ \hline Rv = 234^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}- \\ \hline Rs = 229^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 08\text{-}30 \\ HRB = 07\text{-}30 \\ \hline I = 1^h\text{-}00^m \\ d = 1 \times 7 = 7 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \underline{Pt^a Europa} & \underline{Pt^a Carnero} \\ Rv = 234^{\circ} & Rv = 234^{\circ} \\ M = 60^{\circ}+ & M = 100^{\circ}+ \\ \hline Dv = 294^{\circ} & Dv = 334^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 114^{\circ} & D/op = 154^{\circ} \end{array}$$

S/0830... l = 36° 00,6N ; L = 05° 23,2W

El 3 de febrero del 2002 a HRB = 2130 navegando al Ra = 272° con v = 6 nudos, en zona de viento del Sur que nos abate 5°, se tomó Da de la Polar = 002° y simultáneamente marcación de Pt^a Cires = 70° por Br. A HRB = 2215 marcación del faro de I. de Tarifa = 60° por Er.

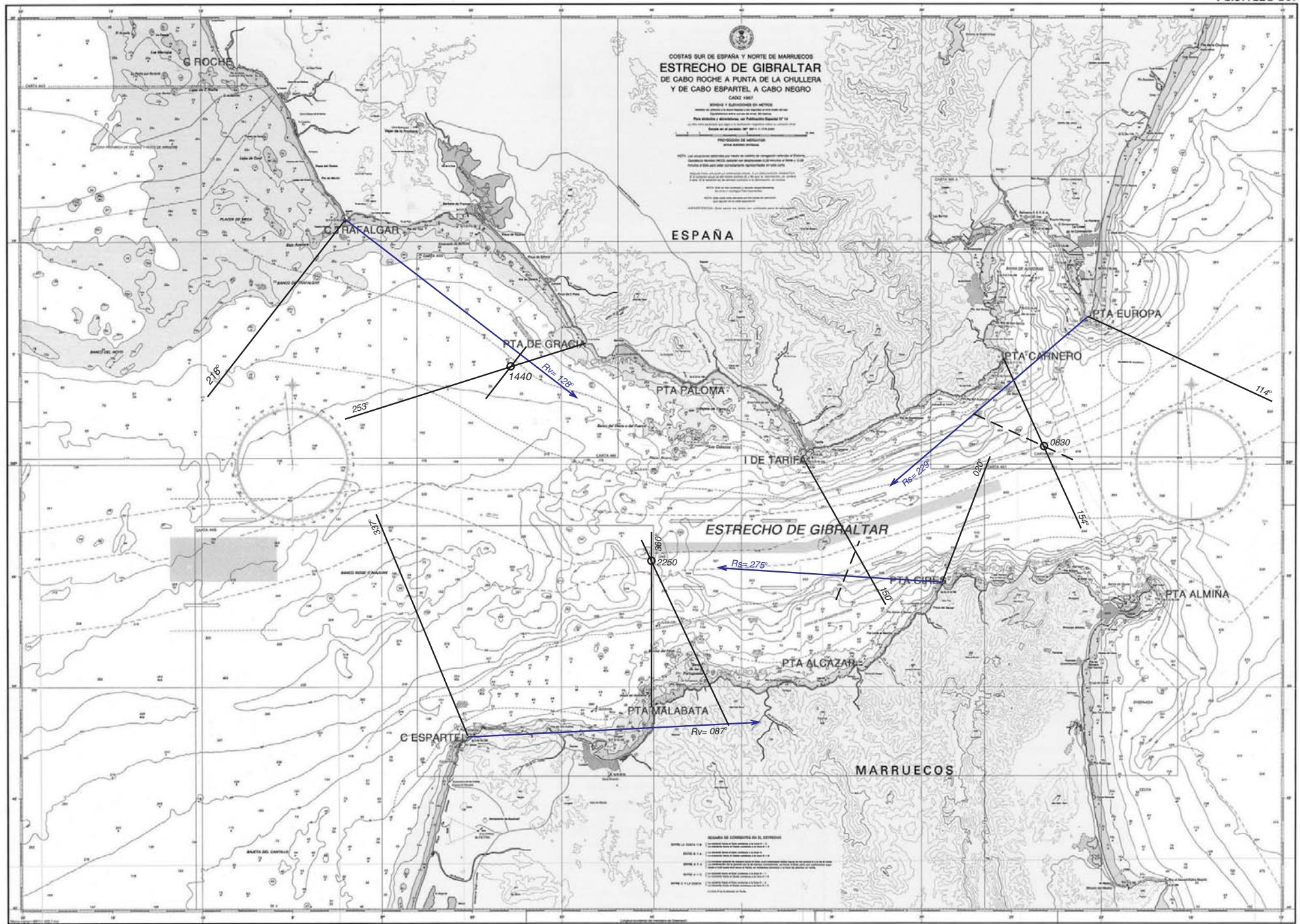
Se pide: Situación a HRB = 2215

$$\begin{array}{l} Dv \star Polar = 000^{\circ}+ \\ Da \star Polar = 002^{\circ}+(-) \\ \hline Ct = 2^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 272^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Rv = 270^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}+ \\ \hline Rs = 275^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 22\text{-}15 \\ HRB = 21\text{-}30 \\ \hline I = 00\text{-}45^m \\ d = 0,75 \times 6 = 4,5 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \underline{Pt^a Cires} & \underline{I. de Traifa} \\ Rv = 270^{\circ} & Rv = 270^{\circ} \\ M = 70^{\circ}- & M = 60^{\circ}+ \\ \hline Dv = 200^{\circ} & Dv = 330^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 020^{\circ} & D/op = 150^{\circ} \end{array}$$

S/2215... l = 35° 56,1N ; L = 05° 33,8W



Situación por enfilaciones y/u oposiciones. Cálculo de la corrección total con una enfilación u oposición

El 4 de febrero del 2002 a HRB = 0800 nos encontramos en la enfilación de Pt^a Paloma con el faro de I. de Tarifa y en la oposición de Pt^a Alcazar y Pt^a Carnero.

Se pide la situación

$$S/0800 \dots l = 35^\circ 56,5N ; L = 05^\circ 30,4W$$

El 4 de febrero del 2002 a HRB = 0900 nos encontramos en la enfilación de Pt^a Malabata y C. Espartel, tomando simultáneamente Da de C. Espartel = 070° y Da de C. Trafalgar = 350°.

Se pide la situación

$$\begin{array}{r} Dv \text{ C. Espartel} = 080^\circ + \\ Da \text{ C. Espartel} = 070^\circ + (-) \\ \hline Ct = 10^\circ + \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{\text{C. Trafalgar}} \\ Da = 350^\circ \\ Ct = 10^\circ + \\ \hline Dv = 360^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 180^\circ \end{array}$$

$$S/0900 \dots l = 35^\circ 46,7N ; L = 06^\circ 02,0W$$

El 4 de febrero del 2002 navegando al Ra = 270° a HRB = 1000 nos encontramos en la oposición de Pt^a Almina y Pt^a Europa tomándose Da de Pt^a Europa = 360° y simultáneamente marcación de Pt^a Cires = 26° por babor.

Se pide la situación

$$\begin{array}{r} Dv \text{ Pt}^a \text{ Europa} = 346^\circ + \\ Da \text{ Pt}^a \text{ Europa} = 360^\circ + (-) \\ \hline Ct = 14^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{r} Ra = 270^\circ \\ Ct = 14^\circ - \\ \hline Rv = 256^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{\text{Pt}^a \text{ Cires}} \\ Rv = 256^\circ \\ M = 26^\circ - \\ \hline Dv = 230^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 050^\circ \end{array}$$

$$S/1000 \dots l = 36^\circ 01,3N ; L = 05^\circ 19,0W$$

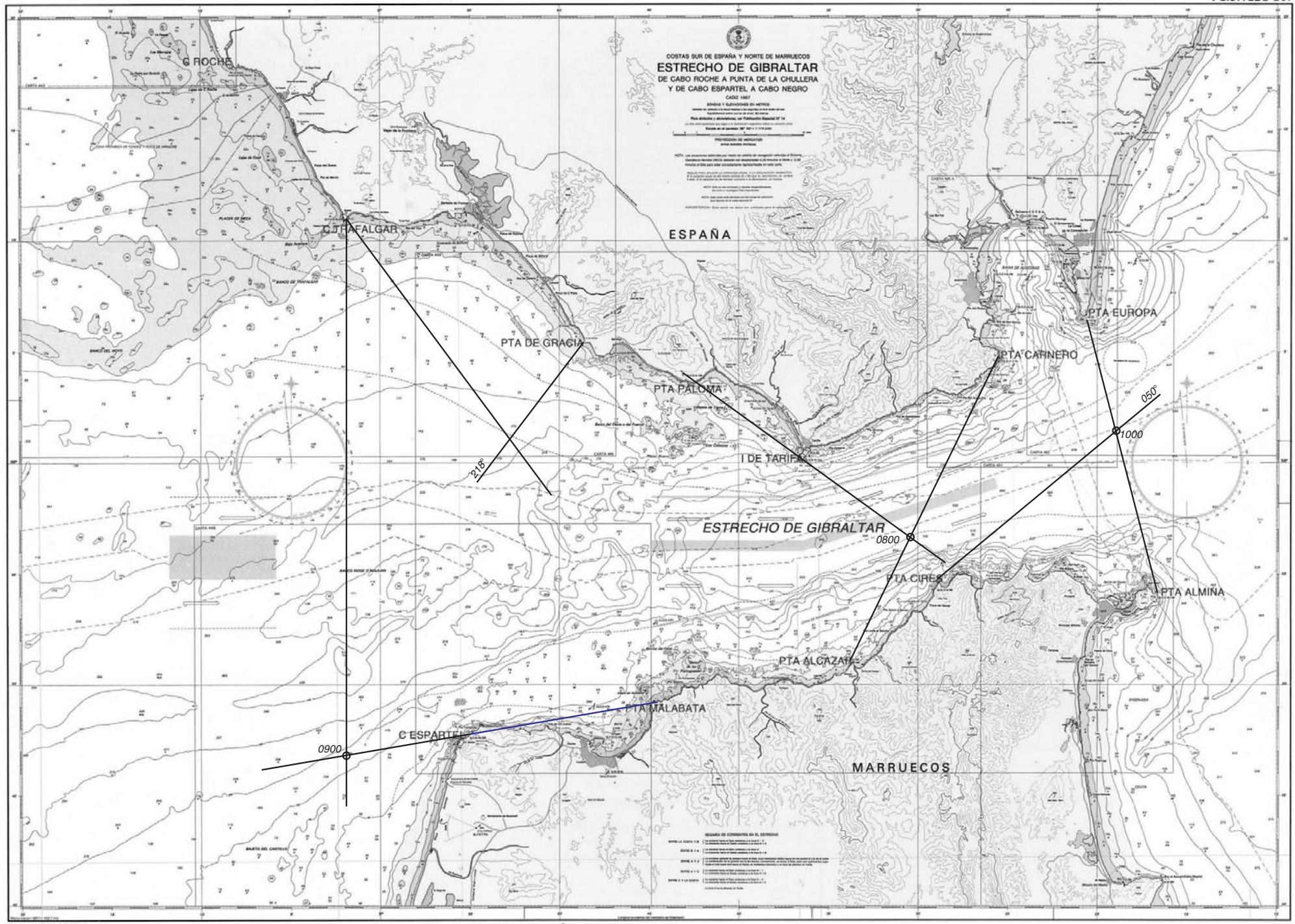
El 4 de febrero del 2002 a HRB = 1100 navegando al Ra = 000° y encontrándonos en la enfilación de C. Roche y C. Trafalgar se tomó Da de C. Trafalgar = 330° y simultáneamente marcación de Pt^a Gracia = 45° por estribor.

Se pide la situación

$$\begin{array}{r} Dv \text{ C. Trafalgar} = 323^\circ + \\ Da \text{ C. Trafalgar} = 330^\circ + (-) \\ \hline Ct = 7^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{r} Ra = 000^\circ \\ Ct = 7^\circ - \\ \hline Rv = 353^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{\text{Pt}^a \text{ Gracia}} \\ Rv = 353^\circ \\ M = 45^\circ + \\ \hline Dv = 038^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 218^\circ \end{array}$$

$$S/1100 \dots l = 36^\circ 01,1N ; L = 05^\circ 52,7W$$



Conocidos el rumbo y la intensidad de una corriente y el rumbo verdadero y la velocidad del barco, calcular el rumbo efectivo y la velocidad efectiva

El 5 de febrero del 2002 a HRB = 0930 en $l = 35^{\circ}50,0N$; $L = 6^{\circ}10,0W$ nos encontramos en zona de corriente de $R/Cte = S70E$, $Ih = 3$ nudos, navegando al $Ra = 052^{\circ}$, $\Delta = 1^{\circ},5 (+)$, $v = 8$ nudos. A HRB = 1030 nos ordenan proceder al puerto de Barbate, $\Delta = 0^{\circ},5 (+)$.

- Se pide:
1. Rv , $R/efectivo$ y $v/efectiva$ entre las 0930 y las 1030
 2. Situación a HRB = 1030
 3. $R/efectivo$, $v/efectiva$ y Ra desde las 1030, teniendo en cuenta que seguimos bajo los efectos de la misma corriente
 4. Hora de llegada a Barbate

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 052^{\circ} \\ \Delta = 1^{\circ},5+ & Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Ct = 2^{\circ}- & Rv = 050^{\circ} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 6,9 - 60^m \\ 17 - x \end{array} \right\} \times = 148 = 2^h-28^m$$

Rumbo efectivo entre (0930 y 1030) = $N65^{\circ}E$
Velocidad efectiva = 9,9 nudos

S/1030... $l = 35^{\circ}54,0N$; $L = 05^{\circ}59,2W$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Rv = 348^{\circ} \\ \Delta = 0^{\circ},5+ & Ct = 3^{\circ}- (+) \\ \hline Ct = 3^{\circ}- & Ra = 351^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 10-30 \\ I = 2^h-28^m \\ \hline HRB = 12h-58m \text{ llegada a Barbate} \end{array}$$

Rumbo efectivo a partir de las 1030 = $N10^{\circ}E$
Velocidad efectiva = 6,9 nudos

El 5 de febrero del 2002 a HRB = 1300 en $l = 35^{\circ}55,0N$; $L = 5^{\circ}40,0W$, navegamos al $Ra = 066^{\circ}$, $v = 9$ nudos, $\Delta = 2^{\circ},5 (-)$, en zona de corriente de $R/Cte = S$ e $I/h = 2,5$ nudos, hasta HRB = 1430 en que nos ordenan entrar en el puerto de Ceuta, $\Delta = 0^{\circ},5 (-)$.

- Se pide:
1. R/v , $R/efec$, y $v/efec$. entre las 1300 y las 1430 horas
 2. Situación a HRB = 1430
 3. $R/efec$, $v/efec$. y Ra desde las 1430 horas, teniendo en cuenta que seguimos navegando bajo los efectos de la misma corriente
 4. Hora de llegada a Ceuta

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 066^{\circ} \\ \Delta = 2^{\circ},5- & Ct = 6^{\circ}- \\ \hline Ct = 6^{\circ}- & Rv = 060^{\circ} \text{ entre 1300 y 1430} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 14-30 \\ HRB = 13-00 \\ I = 1^h-30^m \\ d = 1,5 \times 8,0 = 12,0 \text{ millas} \end{array}$$

Rumbo efectivo entre 1300 y 1430 = 076°
Velocidad efectiva = 8,0 nudos

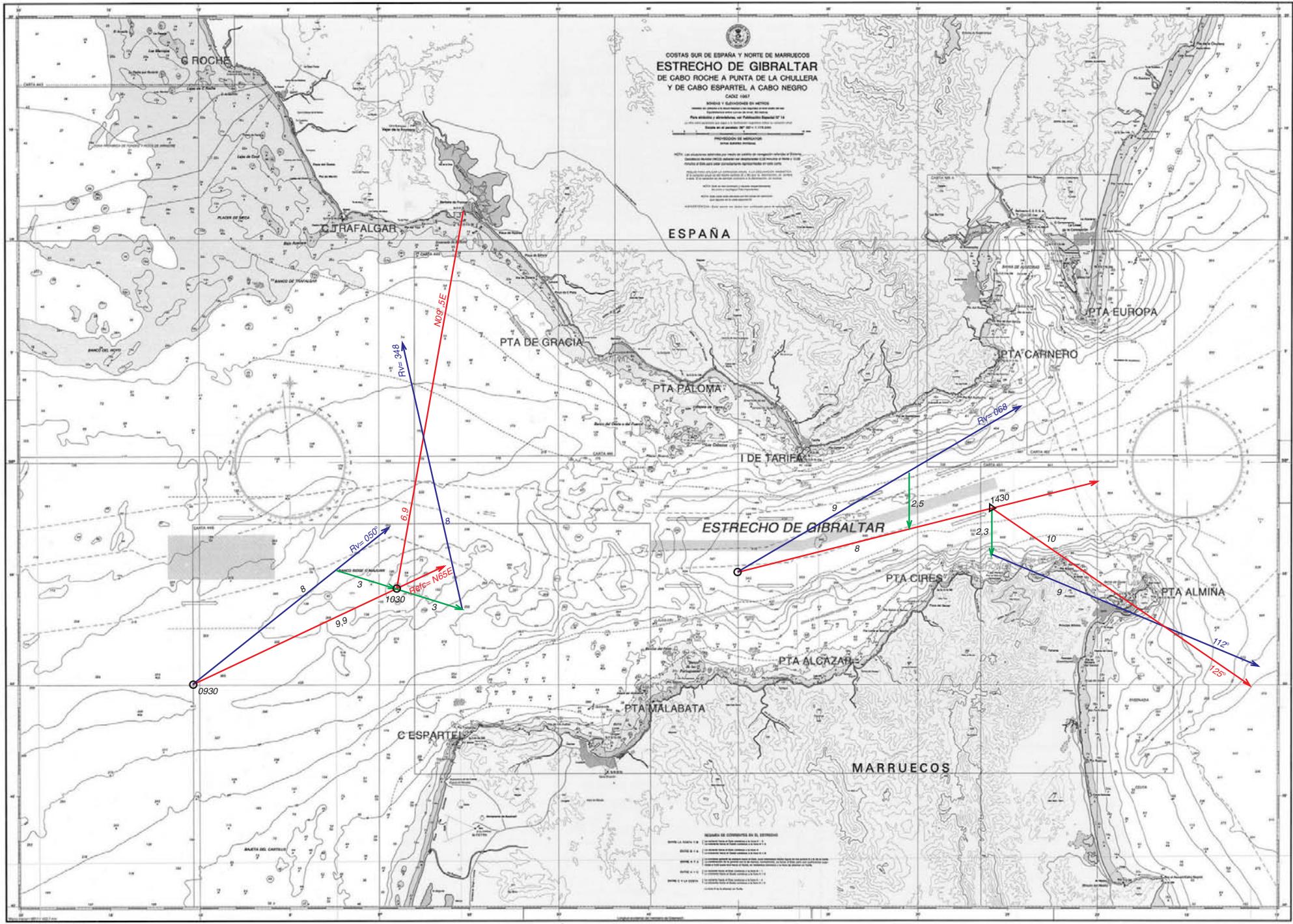
S/1430... $l = 35^{\circ}57,9N$; $L = 05^{\circ}25,4W$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Rv = 112^{\circ} \\ \Delta = 0^{\circ},5- & Ct = 4^{\circ}- (+) \\ \hline Ct = 4^{\circ}- & Ra = 116^{\circ} \text{ desde las 1430} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 10,1 - 60^m \\ 7,2 - x \end{array} \left\} \times = 43 \right.$$

$$\begin{array}{l} HRB = 14-30 \\ I = 43^m \\ \hline HRB = 15h-13m \text{ llegada a Ceuta} \end{array}$$

Rumbo efectivo desde las 1430 = 125°
Velocidad efectiva = 10,1 nudos



Conociendo el rumbo y la velocidad del barco, el rumbo y la intensidad horaria de la corriente, y el abatimiento, calcular la situación, el rumbo efectivo y la velocidad efectiva

El 6 de febrero del 2002 a HRB = 0745 en S/v 1 = 36°-08,5N ; L = 6°-12,0W, navegamos al Ra = 100°, Δ = 1°,5 (+), v = 8 nudos.

Calcular la situación a HRB = 0900, teniendo en cuenta que sopla un viento del norte que nos abate 10° y que nos encontramos en zona de corriente de R/Cte = S e Ih/Cte = 3 nudos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 2^{\circ}- \\ Rv = 098^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}+ \\ \hline Rs = 108^{\circ} \end{array}$$

1.^{er} metodo: TRIÁNGULO DE VELOCIDADES DE 1 HORA

$$\begin{array}{l} Ra = 100^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Velocidad efectiva = 9,4 \text{ nudos} \\ 60^m - 9,4 \\ 75^m - x \\ \left. \right\} x = 11,75 \text{ millas} \end{array}$$

S/0900... l = 36°- 01,7N ; L = 06°- 00,2W

2.^{do} metodo: TRIÁNGULO DE VELOCIDADES DE 75 MINUTOS

$$\begin{array}{l} HRB = 09-00 \\ HRB = 07-45 \\ \hline I = 1^h-15^m \\ d = 1,25 \times 8 = 10 \text{ millas} \\ d = 1,25 \times 3 = 3,75 \text{ millas} \\ Distancia total = 11,75 \text{ millas} \end{array}$$

El 6 de febrero del 2002 a HRB = 0600 en S/v 1 = 36°-00,0N ; L = 5°-15,0W, navegamos en zona de viento del NW que nos abate 5° al Ra = 270°, Δ = 1°,5 (-), v = 8 nudos. A HRB = 0700 seguimos en las mismas condiciones de viento, rumbo y velocidad, entrando en zona de corriente de R/Cte = S45W e Ih/Cte = 3 nudos.

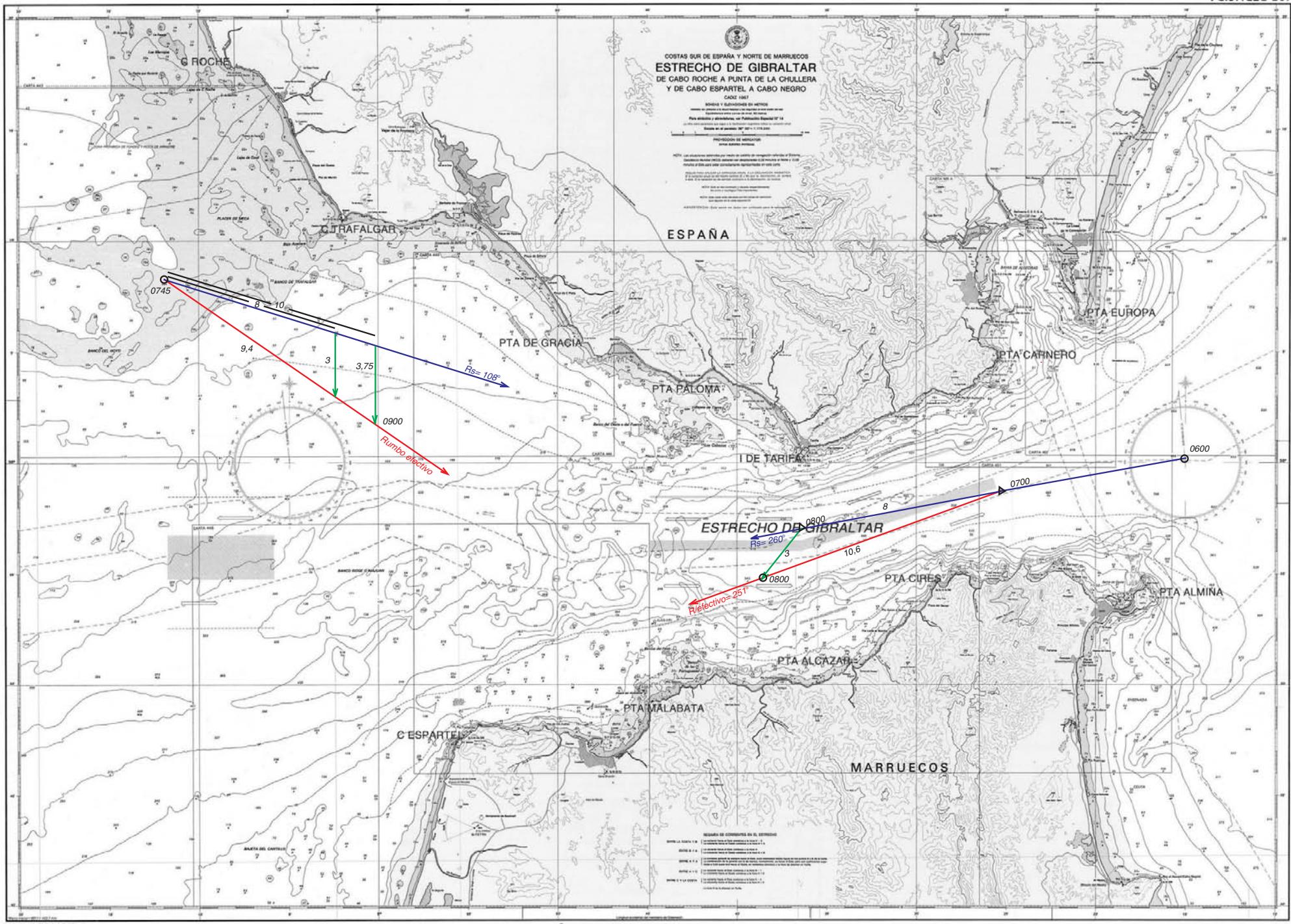
Se pide: 1. Situación a HRB = 0700 y HRB = 0800
2. R/efectivo y v/efectiva entre las 0700 y las 0800 horas

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \\ Rv = 265^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}- \\ \hline Rs = 260^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ra = 270^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline HRB = 07-00 \\ HRB = 06-00 \\ \hline I = 1^h-00^m \\ d = I \times 8 = 8 \text{ millas} \end{array}$$

Rumbo efectivo entre 0700 y 0800 = 251°
Velocidad efectiva = 10,6 nudos

S/0700... l = 35°- 58,7N ; L = 05°- 24,7W
S/0800... l = 35°- 55,2N ; L = 05°- 37,0W



Cálculo del rumbo y la velocidad para llegar a una hora determinada a un punto, teniendo en cuenta el viento y la corriente.

Cálculo del rumbo y la hora de llegada a un punto teniendo en cuenta el viento y la corriente

El 7 de febrero del 2002 a HRB = 0945 en S/v 1 = 35°-57,0N; L = 5°-48,0W, encontrándonos afectados por una corriente de R/Cte = SW e Ih/Cte = 3 nudos y de un viento de levante que nos abate 5°, nos ordenan dirigirnos al puerto de Barbate.

Se pide: 1. Ra a Barbate, $\Delta = 7,5 (-)$

2. Velocidad de maquinas para llegar al espigón de Barbate a HRB = 1200

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 7^{\circ},5- \\ Ct = 11^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 356^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}- (+) \\ Rv = 001^{\circ} \\ Ct = 11^{\circ}- (+) \end{array}$$

Ra = 012° a Barbate

$$\begin{array}{l} HRB = 12-00 \\ HRB = 09-45 \\ \hline I = 2^h-15^m = 135^m \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Distancia total a Barbate = 15 \text{ millas} \\ \left. \begin{array}{l} 135^m - 15' \\ 60^m - x \end{array} \right\} \times = 6,67 \end{array}$$

Velocidad efectiva = 6,67 nudos
Velocidad de maquinas = 8,4 nudos (CARTA)

El 7 de febrero del 2002 a HRB = 0930 en S/v 1 = 36°-05,0N; L = 6°-01,0W nos ordenan dirigirnos a la boca del puerto de Tanger, teniendo en cuenta una corriente de R/Cte = N75E e Ih/Cte = 3 nudos y un viento de poniente que nos abate 10°, v = 8 nudos, $\Delta = 2^{\circ},5 (+)$.

Se pide: 1. Ra a Tanger

2. Hora de llegada al espigón de Tanger

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 2^{\circ},5+ \\ Ct = 1^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 169^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}- (+) \\ Rv = 179^{\circ} \\ Ct = 1^{\circ}- (+) \end{array}$$

Ra = 180° a Tanger

$$\begin{array}{l} Distancia total a Tanger = 20,7 \text{ millas} \\ Velocidad efectiva = 8,4 \text{ nudos} \\ \left. \begin{array}{l} 8,4 - 60^m \\ 20,7 - x \end{array} \right\} \times = 148^m = 2^h-28^m \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 09-30 \\ I = 2^h-28^m \\ \hline \text{HRB} = 11^h-58^m \text{ llegada al espigón de Tanger} \end{array}$$

El 7 de febrero del 2002 a HRB = 0636 en S/v 1 = 35°-56,0N; L = 5°-14,0W, estando afectados por una corriente de R/Cte = N75E e Ih/Cte = 2,5 nudos, y un viento de dirección NE que nos abate 7°, nos ordenan dirigirnos al puerto de Algeciras.

Se pide: 1. Ra a Algeciras ($\Delta = 3^{\circ},5 +$)

2. Hora de llegada siendo nuestra velocidad 6 nudos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 3^{\circ},5+ \\ Ct = 0^{\circ} \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 298,5^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 7^{\circ}- (+) \\ Rv = 305,5^{\circ} \\ Ct = 0^{\circ} \end{array}$$

Ra = 305°,5 a Algeciras

$$\begin{array}{l} Distancia total a Algeciras = 15,8 \text{ millas} \\ Velocidad efectiva = 4,9 \text{ nudos} \\ \left. \begin{array}{l} 4,9 - 60^m \\ 15,8 - x \end{array} \right\} \times = 193,5^m = 3^h-13^m30^s \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 06-36 \\ I = 3^h-13^m30^s \\ \hline \text{HRB} = 09^h-49^m-30^s \text{ llegada a Algeciras} \end{array}$$

El 7 febrero del 2002 a HRB = 0548 en situación 1 = 36°-00,5N; L = 5°-30,5W, nos encontramos afectados por una corriente de R/Cte = S e Ih/Cte = 2 nudos y de un viento de dirección SW que nos abate 5°.

Se pide: 1. Ra para Ceuta ($\Delta = 3^{\circ},5 \text{ NW}$)

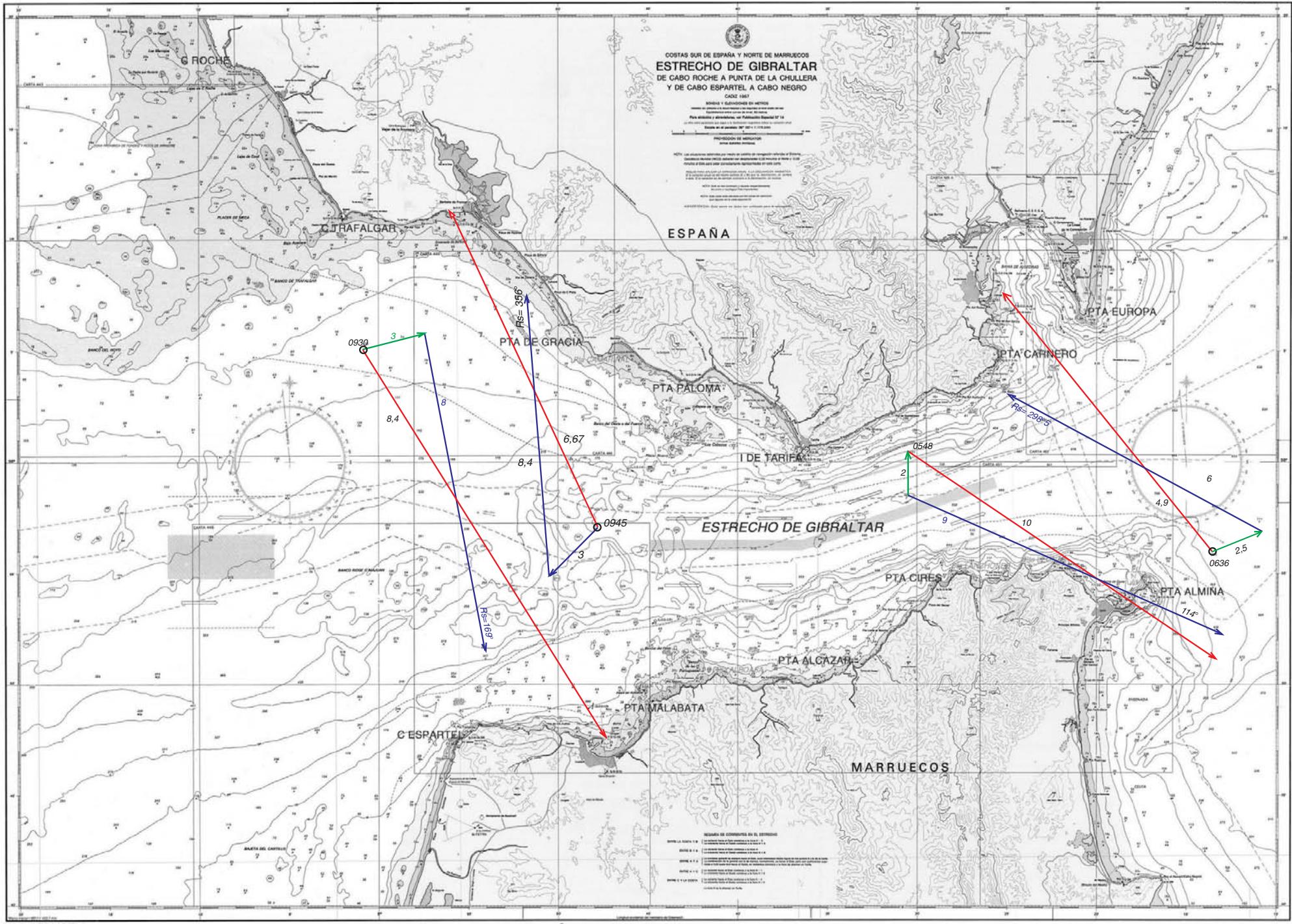
2. Velocidad para llegar a Ceuta a HRB = 0700

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 3^{\circ},5- \\ Ct = 7^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 114^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}- (+) \\ Rv = 119^{\circ} \\ Ct = 7^{\circ}- (+) \end{array}$$

Ra = 126° a Ceuta

$$\begin{array}{l} HRB = 07-40 \\ HRB = 05-48 \\ \hline I = 1^h-12^m \\ \left. \begin{array}{l} 72^m - 12' \\ 60^m - x \end{array} \right\} \times = 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Distancia total a Ceuta = 12 \text{ millas (CARTA)} \\ \text{Velocidad de maquinas} = 9 \text{ nudos (CARTA)} \\ \text{Velocidad efectiva} = 10 \text{ nudos (CARTA)} \end{array}$$



Navegación en el seno de una corriente conocida y con viento

El 8 febrero del 2002 a HRB = 0745 en S/v 1 = 36°-13,5N; L = 6°-12,0W, teniendo en cuenta que navegamos en el seno de una corriente de R/Cte = S25W e Ih/Cte = 2,5 nudos y en zona de viento del norte que nos abate 12°.

- Se pide: 1. Ra para pasar a 4 millas del faro de Pt^a Paloma ($\Delta = 2^\circ,5 +$)
 2. HRB = en que nos encontraremos al S/v de Pt^a Paloma ($V_b = 6,5$ nudos)

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5 - \\ \Delta = 2^\circ,5 + \\ Ct = 1^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 099^\circ,5 \\ Abt^\circ = 12^\circ+(-) \\ Rv = 087^\circ,5 \\ Ct = 1^\circ-(+) \end{array}$$

Ra = 088°,5

$$\begin{array}{l} Distancia efectiva = 27,4 \text{ millas} \\ Velocidad efectiva = 6,3 \text{ nudos} \\ \left. \begin{array}{l} 6,3 - 60^m \\ 27,5 - x \end{array} \right\} \times = 262^m = 4^\circ-22^m \\ \text{HRB} = 12^\circ-07^m \text{ S/v de Pt}^a \text{ Paloma} \end{array}$$

El 8 de febrero del 2002 a HRB = 0748 en S/v 1 = 35°-45,0N; L = 6°-13,5W, teniendo en cuenta que navegamos en zona de corriente de R/Cte = S45E, Ih/Cte = 2,5 nudos y de viento de levante que nos abate 7°.

- Se pide: 1. Velocidad para estar a 4 millas al N/v del faro de Pt^a Malabata a HRB = 0942
 2. Ra para pasar a 4 millas al N/v del faro de Pt^a Malabata ($\Delta = 1^\circ,5 -$)

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5 - \\ \Delta = 1^\circ,5 - \\ Ct = 5^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 060^\circ \\ Abt^\circ = 5^\circ-(+) \\ Rv = 065^\circ \\ Ct = 5^\circ-(+) \end{array}$$

Ra = 070°

$$\begin{array}{l} Distancia efectiva = 24,5 \text{ millas} \\ HRB = 09-42 \\ HRB = 07-48 \\ I = 1^\circ-54^m \\ \left. \begin{array}{l} 114^m - 24,5 \\ 60^m - x \end{array} \right\} \times = 12,89 \text{ nudos} (\text{Velocidad efectiva}) \\ \text{Velocidad de maquinas} = 12 \text{ nudos} \end{array}$$

El 8 de febrero del 2002 a HRB = 0500 nos encontramos en S/v 1 = 35°-56,0N; L = 5°-29,5 W, navegando en zona de corriente conocida de R/Cte = N45W e Ih/Cte = 4 nudos y de viento de SW que nos abate 15°.

- Se pide: 1. Ra para proceder al espigón sur del puerto de Gibraltar ($\Delta = 4^\circ,5$ NW)
 2. HRB de llegada al espigón de Gibraltar ($V/b = 5$ nudos)

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5 \\ \Delta = 4^\circ,5 - \\ Ct = 8^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 077^\circ \\ Abt^\circ = 15^\circ-(+) \\ Rv = 092^\circ \\ Ct = 8^\circ-(+) \end{array}$$

Ra = 100° al espigón

$$\begin{array}{l} Distancia efectiva = 13,7 \text{ millas} \\ Velocidad efectiva = 4,6 \text{ nudos} \\ \left. \begin{array}{l} 4,4 - 60^m \\ 13,7 - x \end{array} \right\} \times = 187^m = 3^\circ-07^m \\ \text{HRB} = 08^\circ-07^m \text{ llegada al espigón} \end{array}$$

El 8 de febrero del 2002 a HRB = 0748 en S/v 1 = 36°-08,0N; L = 5°-23,5W comenzamos a navegar desde la bahía de Algeciras con destino a Ceuta, $\Delta = 2^\circ,5 (+)$ conociendo que existe una corriente de R/Cte = E e Ih/Cte = 2 nudos, que empieza a sentirse desde el paralelo 36°-03,0N, $V_b = 5$ nudos, $\Delta = 2^\circ,5 (+)$.

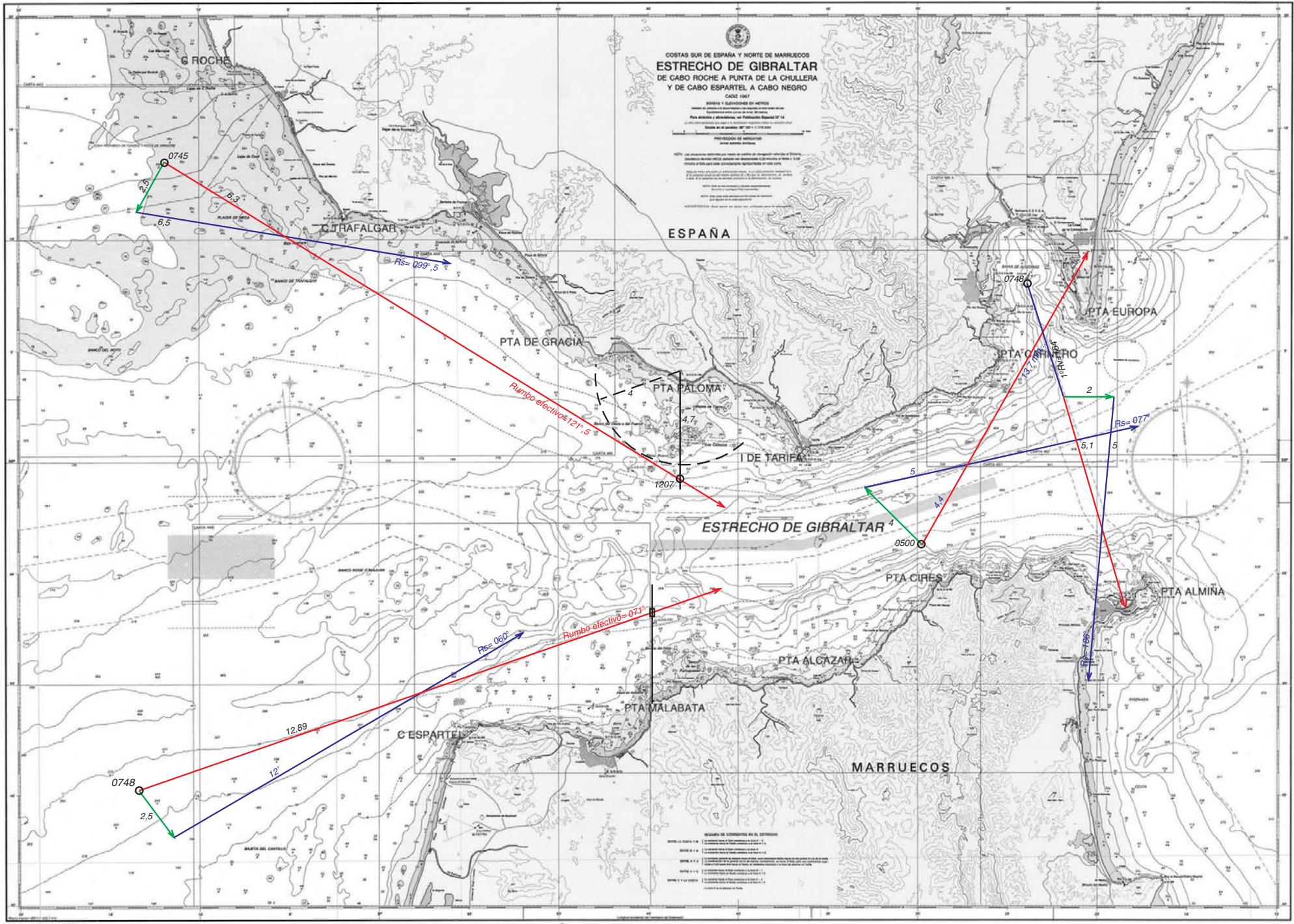
- Se pide: 1. Primer Ra a Ceuta
 2. Segundo Ra a Ceuta y hora del cambio de rumbo
 3. HRB de llegada a Ceuta

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5 - \\ \Delta = 2^\circ,5 + \\ Ct = 1^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{l} 1^\circ Rv = 164^\circ \\ Ct = 1^\circ-(+) \\ 1^\circ Ra = 165^\circ \end{array}$$

2° Ra = 187°

$$\begin{array}{l} 2^\circ Rv = 186^\circ \\ Ct = 1^\circ-(+) \\ 2^\circ Ra = 187^\circ \end{array} \quad \begin{array}{l} 1^\circ \text{ distancia navegada} = 5,3 \text{ millas} \\ 5' - 60^m \\ 5,3 - x \end{array} \quad \begin{array}{l} HRB = 07-48 \\ I = 1^\circ-04^m \\ HRB = 08^\circ-52^m \text{ cambio de rumbo} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2^\circ \text{ distancia navegada} = 9,5 \text{ millas} \\ Velocidad efectiva = 5,1 \text{ nudos} \\ \left. \begin{array}{l} 5,1 - 60^m \\ 9,5 - x \end{array} \right\} \times = 112 \\ HRB = 10^\circ-44^m \text{ llegada a Ceuta} \end{array}$$



Situación por dos marcaciones no simultáneas al mismo faro con viento. Cálculo de una corriente desconocida. Situación por enfilación y marcación

El 9 de febrero del 2002 a HRB = 0700 navegando en las siguientes condiciones; Ra = 080°, Δ = 0°,5 (-), velocidad = 7 nudos, viento del SE que nos abate 10°, se tomó marcación del faro de C. Espartel = 35° por Er. A HRB = 0745 marcación del mismo faro = 75° por Er.

Situados el barco sigue navegando al mismo rumbo y en las mismas condiciones de viento hasta HRB = 0900 en que simultáneamente se tomaron marcaciones del faro de I. de Tarifa = 16° por Br y marcación del faro de Pt^a. Malabata = 104° por Er.

- Se pide: 1. Situación a HRB = 0745 y 0900
2. Rumbo e intensidad de la corriente

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 080^{\circ} \\ \Delta = 0^{\circ},5- & Ct = 4^{\circ}- \\ \hline Ct = 4^{\circ}- & Rv = 076^{\circ} \\ & Abt^{\circ} = 10^{\circ}- \\ \hline & Rs = 066^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 07-45 \\ HRB = 07-00 \\ \hline I = 45^m \\ d = 0,75 \times 7 = 5,25 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \underline{\text{Espiratel}} \\ Rv = 076^{\circ} \\ M = 35^{\circ}+ \\ \hline Dv = 111^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 291^{\circ} \end{array} \quad \begin{array}{rcl} \underline{\text{Espiratel}} \\ Rv = 076^{\circ} \\ M = 75^{\circ}+ \\ \hline Dv = 151^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 331^{\circ} \end{array}$$

S/ 0745... l = 35°- 52,4N ; L = 05°- 58,5W

$$\begin{array}{rcl} HRB = 09-00 \\ HRB = 07-45 \\ \hline I = 1^h-15^m \\ d = 1,25 \times 7 = 8,75 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \underline{\text{I. de Tarifa}} \\ Rv = 076^{\circ} \\ M = 16^{\circ}- \\ \hline Dv = 060^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 240^{\circ} \end{array} \quad \begin{array}{rcl} \underline{\text{Pt^a Malabata}} \\ Rv = 076^{\circ} \\ M = 104^{\circ}+ \\ \hline Dv = 180^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 360^{\circ} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 75^m - 3' \\ 60^m - x \end{array} \right\} \times = 2,4$$

S/0900... l = 35°- 56,0N ; L = 05°- 45,0W

CORRIENTE
R = 090°
Ih = 2,4 nudos

El 9 de febrero del 2002 a HRB = 0300 navegando con Ra = 180°, Δ = 1°,5 (+), velocidad = 8 nudos, y viento del SE que nos abate 8°, nos encontramos en la enfilación de Pt^a. Europa y Pt^a. Carnero y simultáneamente se tomó marcación de Pt^a. Almina 17° por estribor.

Una vez situados, continuamos navegando al mismo rumbo y en las mismas condiciones de viento hasta HRB = 0345 en que entramos en zona de corriente desconocida, teniendo en cuenta el viento, ponemos rumbo para pasar a 3 millas del faro de I. de Tarifa, Δ al nuevo rumbo = 2°,5 (-), Abt^o al nuevo rumbo = 15°.

A HRB = 0500 se toma simultáneamente marcación de Pt^a. Cires = 002°,5 por estribor y marcación de Pt^a. Almina = 092°,5 por babor.

- Se pide: 1. Situación a HRB = 0300
2. Ra para pasar a 3 millas del faro de I. de Tarifa
3. Situación a HRB = 0500
4. Rumbo e intensidad de la corriente

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 180^{\circ} \\ \Delta = 1^{\circ},5+ & Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Ct = 2^{\circ}- & Rv = 178^{\circ} \\ & Abt^{\circ} = 8^{\circ}+ \\ \hline & Rs = 186^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 03-45 \\ HRB = 03-00 \\ \hline I = 45^m \\ d = 0,75 \times 8 = 6 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \underline{\text{Pt^a Almina}} \\ Rv = 178^{\circ} \\ M = 17^{\circ}+ \\ \hline Dv = 195^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 015^{\circ} \end{array}$$

S/0300... l = 36°- 10,2N ; L = 05°- 11,2W

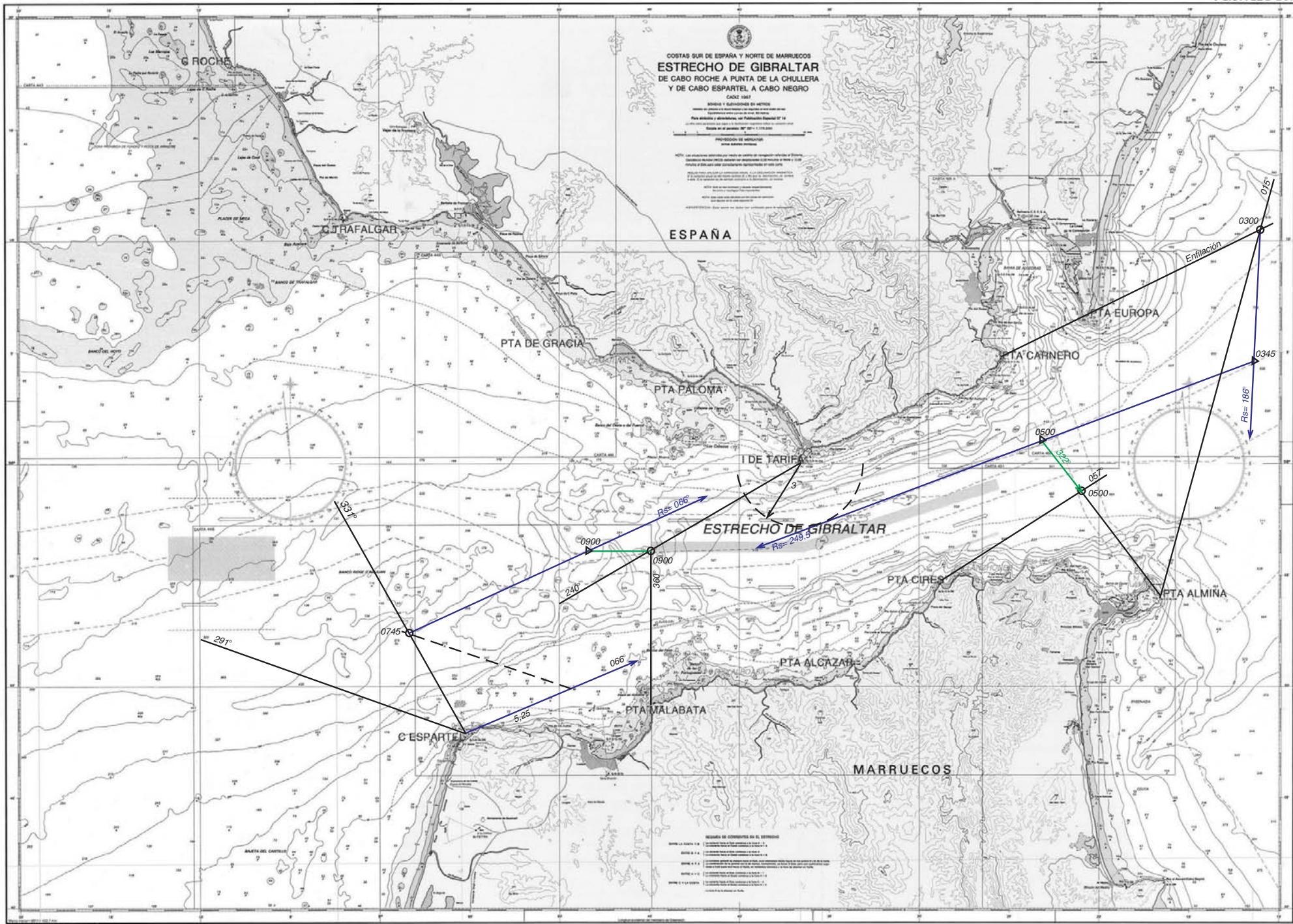
$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Rs = 249^{\circ},5 \\ \Delta = 2^{\circ},5- & Abt^{\circ} = 15^{\circ}+(-) \\ \hline Ct = 6^{\circ}- & Rv = 234^{\circ},5 \\ & Ct = 6^{\circ}-(+) \\ \hline & Ra = 240^{\circ},5 \text{ a Tarifa} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 05-00 \\ HRB = 03-45 \\ \hline I = 1^h-15^m \\ d = 1,25 \times 8 = 10 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \underline{\text{Pt^a Cires}} & \underline{\text{Pt^a Almina}} \\ Rv = 234^{\circ},5 & Rv = 234^{\circ},5 \\ M = 2^{\circ},5+ & M = 92^{\circ},5- \\ \hline Dv = 237^{\circ} & Dv = 142^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 057^{\circ} & D/op = 322^{\circ} \end{array}$$

S/0500... l = 35°- 58,7N ; L = 05°- 21,2W

CORRIENTE
R = 142°
Ih = 2,4 nudos



Situación por marcaciones no simultáneas a dos faros en zona de viento. Situación por enfilación y demora a otro faro. Cálculo de la corriente desconocida

El 10 de febrero del 2002 a HRB = 2100 un pesquero navega al Ra = 270°, Δ = 2°,5(+) velocidad = 8 nudos, en zona de viento del norte que le abate 10°, tomando en este momento marcación de Pt^a Europa = 45° por estribor. A HRB = 2200 marcación de Pt^a Carnero = 70° por estribor.

Una vez situado el pesquero sigue navegando al mismo rumbo y velocidad, el viento permanece en las mismas condiciones.

A HRB = 2300 el pesquero cae 40° a estribor del anterior Ra, Δ al nuevo rumbo = 1°,5(−) Abt° = 5°.

A HRB = 0000 se toma marcación de Pt^a Paloma = 45° por Er y simultáneamente marcación del faro de I. de Tarifa = 107° por Er.

Se pide: 1. Situación verdadera a HRB = 2200; 2. S/v a HRB = 2400; 3. Rumbo e intensidad de la corriente

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 2^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 1^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ra = 270^{\circ} \\ Ct = 1^{\circ} \\ \hline Rv = 269^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}- \\ \hline Rs = 259^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 22-00 \\ HRB = 21-00 \\ \hline I = 1^{\text{h}}-00^{\text{m}} \\ d = 1 \times 8 = 8 \text{ millas} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Pta. Europa \\ Rv = 269^{\circ} \\ M = 45^{\circ}+ \\ \hline Dv = 314^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 134^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Pt^a. Carnero \\ Rv = 269^{\circ} \\ M = 70^{\circ}+ \\ \hline Dv = 339^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 159^{\circ} \end{array}$$

S/2200... l = 35°- 59,7N ; L = 05°- 23,2W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} I^{\circ} Ra = 270^{\circ} \\ m = 40^{\circ}+ \\ \hline 2^{\circ}Ra = 310^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Rv = 305^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}- \\ \hline Rs = 300^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 23-00 \\ HRB = 22-00 \\ \hline I = 1^{\text{h}}-00^{\text{m}} \\ d = 1 \times 8 = 8 \text{ millas} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Pt^a. Paloma \\ Rv = 305^{\circ} \\ M = 45^{\circ}+ \\ \hline Dv = 350^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 170^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} I.de Tarifa \\ Rv = 305^{\circ} \\ M = 107^{\circ}+ \\ \hline Dv = 412^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 232^{\circ} \end{array}$$

S/2400... l = 35°- 56,9N ; L = 05°- 41,6W

*2^h - 5,3' } x = 2,65
I^h - x }*

*CORRIENTE
R = 182°,5
Ih = 2,65 nudos*

El 10 de febrero del 2002 a HRB = 0300 un pesquero se encuentra en la enfilación del faro de C. Trafalgar y el faro de Barbate de Franco y simultáneamente Da del faro de C. Trafalgar = 092° y Da del faro de C. Roche = 005°.

En este momento entra en zona de corriente de rumbo e intensidad desconocida y pone rumbo al faro de C.Espartel , Δ = 0°,5(+), velocidad 9 nudos.

A HRB = 0400 comienza a soplar un viento de poniente que le abate 10° manteniendo el mismo Ra.

A HRB = 0500 simultáneamente toma marcación del faro de C. Espartel = 045° por Er y marcación del faro de Pt^a Malabata = 10° por Br.

Se pide: 1. Situación verdadera a HRB = 0300; 2. Ra a C. Espartel a HRB = 0300; 3. S/v a HRB = 0500; 4. Rumbo e intensidad de la corriente

$$\begin{array}{l} Dv C. Trafalgar = 087^{\circ}+ \\ Da C. Trafalgar = 092^{\circ}+(-) \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 04-00 \\ HRB = 03-00 \\ \hline I = 1^{\text{h}}-00^{\text{m}} \\ d = 1 \times 9 = 9 \text{ millas} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} C. Roche \\ Da = 005^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Dv = 000^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 180^{\circ} \end{array}$$

S/0300... l = 36°- 10,8N ; L = 06°- 08,3W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 0^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 3^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rv = 155^{\circ} \\ Ct = 3^{\circ}- (+) \\ \hline Ra = 158^{\circ} \\ \hline Rv = 155^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}- \\ \hline Rs = 145^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 05-00 \\ HRB = 04-00 \\ \hline I = 1^{\text{h}}-00^{\text{m}} \\ d = 1 \times 9 = 9 \text{ millas} \\ \hline \end{array}$$

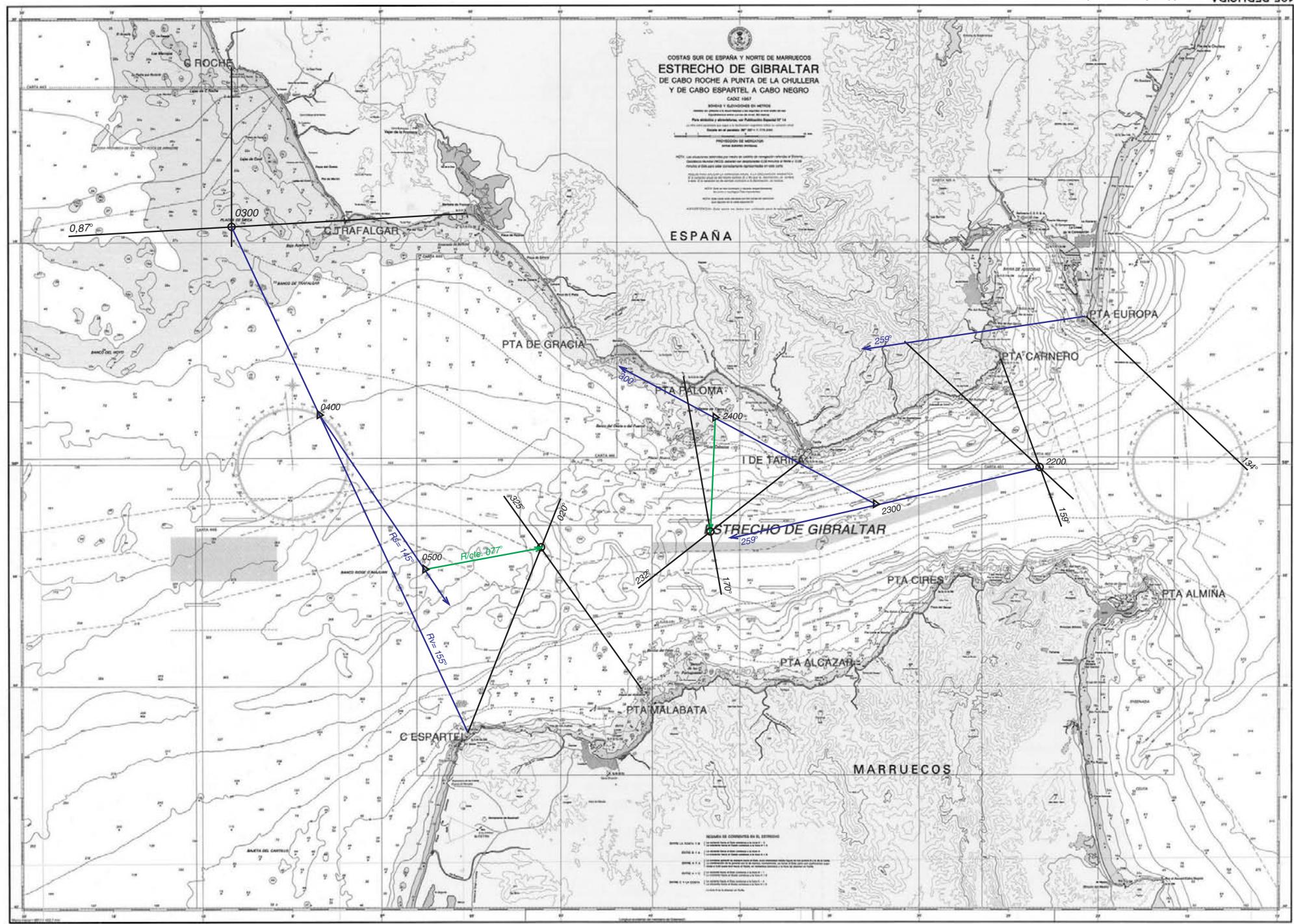
$$\begin{array}{l} C. Espartel \\ Rv = 155^{\circ} \\ M = 45^{\circ}+ \\ \hline Dv = 200^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 020^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Pt^a. Malabata \\ Rv = 155^{\circ} \\ M = 10^{\circ}- \\ \hline Dv = 145^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 325^{\circ} \end{array}$$

S/0500... l = 35°- 56,5N ; L = 05°- 51,3W

*2^h - 5,2' } x = 2,6
I^h - x }*

*CORRIENTE
R = 077°
Ih = 2,6 nudos*



Situación por marcación y sonda. Navegación con viento. Cálculo de corriente desconocida

El 11 de febrero del 2002 a HRB = 0300 un yate navega en demanda del estrecho de Gibraltar con $R_a = 190^\circ$, $\Delta = 1^\circ,5(-)$, viento de levante que le abate 5° y velocidad 8 nudos, tomando en este momento marcación del faro de Pt^a Carbonera = 90° por estribor y simultáneamente sonda de 100 metros (verif). Una vez situado se modifica el rumbo para pasar a 2 millas de Pt^a Europa, $\Delta = 0^\circ,5(-)$, $Abt^\circ = 10^\circ$.

Al cruzar el meridiano de $L = 5^\circ-20,0W$ entra en zona de corriente desconocida, cayendo 50° a estribor del último rumbo de aguja, $\Delta = 0^\circ,5(+)$, $Abt^\circ = 2^\circ$.

Dos horas después de cruzar el meridiano de $L = 5^\circ-20,0W$ el yate se encuentra en la oposición de Pt^a Malabata y de I. de Tarifa y simultáneamente marcación de Pt^a Alcazar 130° por babor.

Se pide: 1. Situación a HRB = 0300

2. R_a para pasar a 2 millas del Pt^a Europa
3. Situación estimada y HRB al cruzar el meridiano de $L = 5^\circ-20,0W$
4. Rumbo e intensidad de la corriente

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 1^\circ,5- \\ \hline Ct = 5^\circ- \\ \hline Rv = 185^\circ \\ Abt^\circ = 5^\circ+ \\ \hline Rs = 190^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 0^\circ,5- \\ \hline Ct = 4^\circ- \\ \hline Rv = 189^\circ \\ Ct = 4^\circ-(+) \\ \hline Ra = 193^\circ \text{ a } 2' \text{ de Pt}^a \text{ Europa} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 0^\circ,5+ \\ \hline Ct = 3^\circ- \\ \hline Rv = 240^\circ \\ Abt^\circ = 2+ \\ \hline Rs = 242^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Pt^a \text{ Carbonera} \\ \hline Rv = 185^\circ \\ M = 90^\circ+ \\ \hline Dv = 275^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 095^\circ \end{array}$$

S/0300... l = 36°- 14,5N ; L = 05°- 15,0W

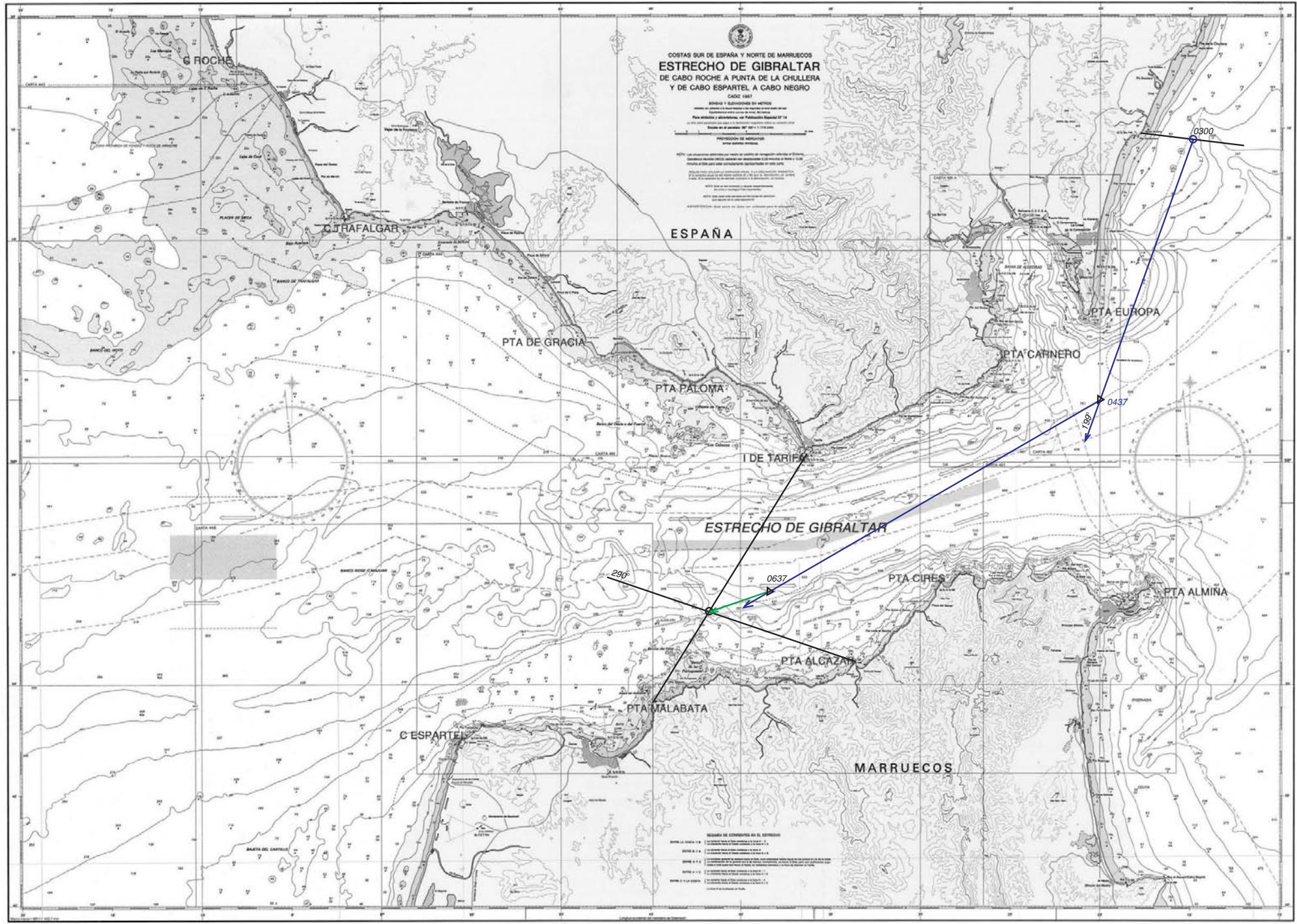
$$\begin{array}{l} Pt^a \text{ Alcazar} \\ \hline Rv = 240^\circ \\ I^\circ - \times \\ \hline M = 130^\circ- \\ \hline Dv = 110^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 290^\circ \end{array}$$

S/0437... l = 36°- 02,3N ; L = 05°- 20,0W

$$\begin{array}{l} 8' - 60'' \\ 12,9 - \times \\ \hline \times = 97'' = 1^\circ 37'' \\ \\ HRB = 03-00 \\ I = 1^\circ 37'' \\ \hline HRB = 04^\circ 37'' \text{ cruzando el M}^\circ \text{ de } L = 05^\circ-20,0W \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 06-37 \\ HRB = 04-37 \\ \hline I = 2^\circ 00'' \\ d = 2 \times 8 = 16 \text{ millas} \end{array}$$

CORRIENTE
R = 248°
Ih = 2,1 nudos



Situación por demora y máximo alcance. Cálculo de corriente desconocida

El 12 de febrero del 2002 a HRB = 0100 un pesquero navega al Ra = 130° con v = 8 nudos, encontrándose a una distancia de Pt^a Paloma igual a la de su máximo alcance, tomando demora de aguja de dicho faro = 085°, Δ = 1°,5(+).

En este momento entra en zona de corriente desconocida, manteniendo el mismo rumbo y velocidad.

A HRB = 0200 comienza a soplar viento de oeste, que le abate 5° y mete 90° a estribor del anterior Ra, Δ = 0°,5(−).

A HRB = 0230 para la maquina por avería.

A HRB = 0330 vuelve a navegar en las mismas condiciones de rumbo, velocidad y viento anteriores.

A HRB = 0400 simultáneamente marcación de C Espartel = 81° por babor y marcación de Pt^a Malabata = 117° por babor.

Se pide: 1. Situación a HRB = 0100

2. Rumbo e intensidad de la corriente

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 2^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ra = 130^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Rv = 128^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 02-00 \\ HRB = 01-00 \\ \hline I = 1^h-00m \\ d = 1 \times 8 = 8 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Pt^a \text{ Paloma} \\ Da = 085^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Dv = 083^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 263^{\circ} \end{array}$$

$$S/0100 \dots l = 36^{\circ} 02,6N ; L = 05^{\circ} 57,7W$$

Distancia navegada entre 0200 y 0400
d = 1 × 8 = 8 millas

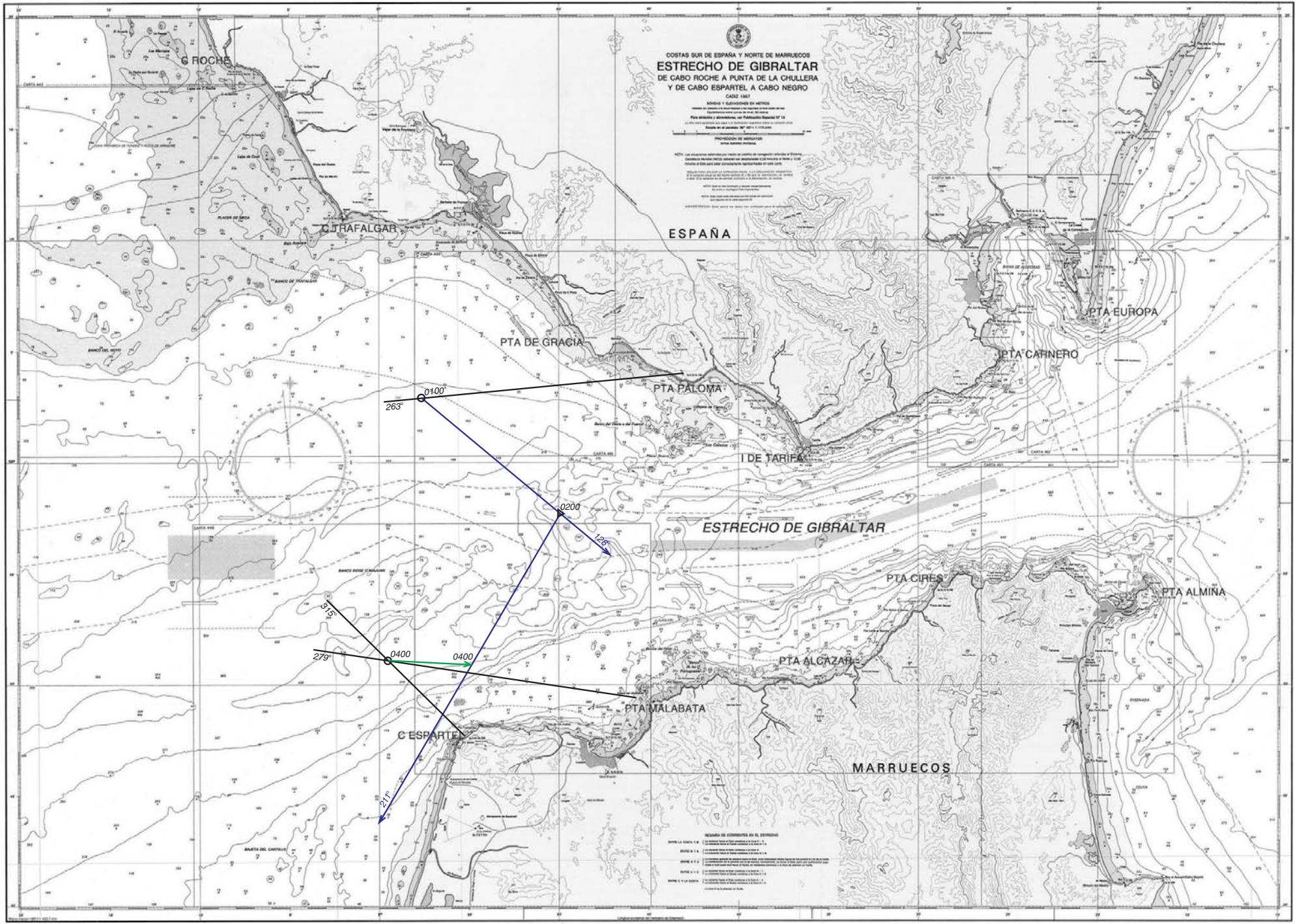
$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 0^{\circ},5- \\ \hline Ct = 4^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1^{\circ}Ra = 130^{\circ} \\ m = 90^{\circ}+ \\ \hline 2^{\circ}Ra = 220^{\circ} \\ Ct = 4^{\circ}- \\ \hline Rv = 216^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}- \\ \hline Rs = 211^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} C.Espartel & Pt^a \text{ Malabata} \\ Rv = 216^{\circ} & Rv = 216^{\circ} \\ M = 81^{\circ}- & M = 117^{\circ}- \\ \hline Dv = 135^{\circ} & Dv = 099^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 315^{\circ} & D/op = 279^{\circ} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 3^h - 3,4' \\ 1^h - x \end{array} \right\} \times = 1,13$$

CORRIENTE
R = 273°
Ih = 1,13 nudos



Situación por demora y ángulo vertical de un faro de altura conocida. Situación por demora a un faro en su máximo alcance

El 15 de febrero del 2002 a HRB = 1000 un yate navegando al Ra = 285°, dm = 3°(-), Δ = 3°(-), toma con el sextante ángulo vertical del faro de C. Higuer (elevación faro = 63 metros) = 0°-57' y simultáneamente marcación del faro 50° por babor.

Calcular la situación del yate

$$D = \frac{h \times 1,856}{\alpha} \quad \left\{ \begin{array}{l} D = \text{Distancia en millas} \\ h = \text{Altura del faro en metros} \\ \alpha = \text{Ángulo en minutos y décimas} \end{array} \right.$$

$$D = \frac{63 \times 1,856}{57} = 2 \text{ millas}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ - \\ \Delta = 3^\circ - \\ Ct = 6^\circ - \end{array}$$

$$\begin{array}{l} C. \text{Higuer} \\ Ra = 285^\circ \\ Ct = 6^\circ - \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rv = 279^\circ \\ M = 50^\circ - \\ \hline Dv = 229^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 049^\circ \end{array}$$

$$S/1000... l = 43^\circ - 24,9N ; L = 01^\circ - 45,4W$$

El 15 de febrero del 2002 a HRB = 1100 un pesquero se encuentra navegando al Ra = 290°, dm = 3°(-), Δ = 2°(-) y comienza en este preciso momento a ver la luz del faro de Santa Catalina (elevación del faro = 46 metros), elevación del observador = 5 metros, tomando marcación del faro 45° por babor.

Calcular la situación

$$D = 2,08 \times (\sqrt{Eo} + \sqrt{Ef}) \quad \left\{ \begin{array}{l} D = \text{Distancia en millas} \\ Eo = \text{Elevación del observador (metros)} \\ Ef = \text{Elevación del faro (metros)} \\ 2,08 = \text{Coeficiente} \end{array} \right.$$

$$D = 2,08 \times (\sqrt{5} + \sqrt{46}) = 18,7 \text{ millas}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ - \\ \Delta = 2^\circ - \\ Ct = 5^\circ - \end{array}$$

$$\begin{array}{l} St^a \text{Catalina} \\ Ra = 290^\circ \\ Ct = 5^\circ - \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rv = 285^\circ \\ M = 45^\circ - \\ \hline Dv = 240^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 060^\circ \end{array}$$

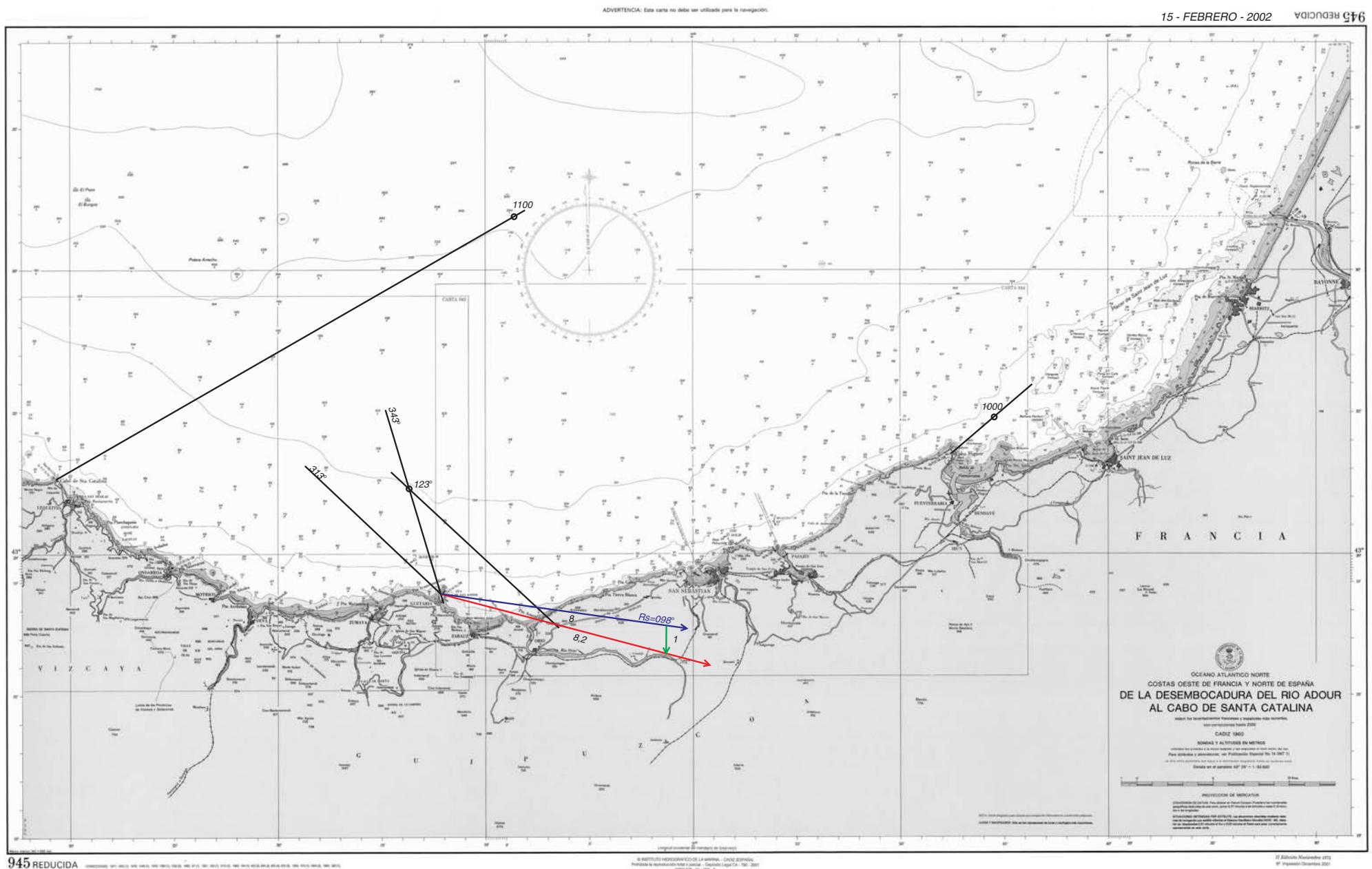
El 15 de febrero del 2002 a HRB = 1200 un pesquero navegando al Ra = 090, velocidad = 8 nudos, en zona de viento del NW que le abate 10° y de corriente de R/Cte = S e Ih/Cte = 1 nudo, tomó marcación del faro de la I. de San Antón = 45° por estribor y media hora más tarde marcación del mismo faro 75° por estribor, dm = 3°(-), Δ = 1°(+).

Calcular la situación a HRB = 1230

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ - \\ \Delta = 1^\circ + \\ Ct = 2^\circ - \\ \hline Abt^\circ = 10^\circ + \\ Rs = 098^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ra = 090^\circ \\ Ct = 2^\circ - \\ Rv = 088^\circ \\ \hline Abt^\circ = 10^\circ + \\ Rs = 098^\circ \end{array} \quad \begin{array}{l} F^\circ \text{S. Antón} \\ Rv = 088^\circ \\ M = 45^\circ + \\ Dv = 133^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 313^\circ \end{array} \quad \begin{array}{l} F^\circ \text{S. Antón} \\ Rv = 088^\circ \\ M = 75^\circ + \\ Dv = 163^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 343^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Velocidad efectiva = 8,2 \text{ nudos} \\ Distancia navegada = 0,5 \times 8,2 = 4,1 \text{ millas} \\ \hline S/1230... l = 43^\circ - 22,35N ; L = 02^\circ - 13,65W \end{array}$$





3.
NAVEGACIÓN CONTRARRESTANDO CORRIENTE.
NAVEGACIÓN SIN CONTRARRESTAR CORRIENTE.
NAVEGACIÓN CONTRARRESTANDO CORRIENTE Y
VIENTO. NAVEGACIÓN SIN CONTRARRESTAR
CORRIENTE Y VIENTO. OTROS...

Situación por demora y distancia a un faro. Situación por dos demoras simultaneas. Cálculo del Ra y la velocidad para llegar a un punto teniendo en cuenta una corriente

El día 1 de abril de 2002 navegando al Ra = S72W, desvió 1°,5(–) con velocidad = 8 nudos. A HRB = 1115 Da de Malabata = S50W, distancia al faro 9 millas.

A HRB = 1245 Da de C. Espartel = S20W y simultáneamente Da de Pt^a Paloma = N50E. Situados ponemos rumbo para estar 2 millas al oeste de la entrada del puerto de Conil, teniendo en cuenta la corriente hallada y con objeto de llegar en dos horas.

- Se pide: 1. Situación a HRB = 1115 y Hrb = 1245
 2. Rumbo e intensidad de la corriente
 3. Ra y velocidad a Conil, desvío = 2°,5(+)

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 252^{\circ} \\ \Delta = 1^{\circ},5- & Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- & Rv = 247^{\circ} \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Rv = 318^{\circ} \\ \Delta = 2^{\circ},5+ & Ct = 1^{\circ}-(+) \\ \hline Ct = 1^{\circ}- & \text{Ra} = 319^{\circ} \text{ a Conil} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 12-45 \\ HRB = 11-15 \\ \hline I = 1-30 \\ d = 1,5 \times 8 = 12 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{l} Pt^a \text{ Malabata} \\ Da = 230^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Dv = 225^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 045^{\circ} \end{array}$$

Operaciones

$$\begin{array}{l} C. Espartel \\ Da = 200^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Dv = 195^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 015^{\circ} \end{array} \quad \begin{array}{l} Pt^a \text{ Paloma} \\ Da = 050^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Dv = 045^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 225^{\circ} \end{array}$$

Situaciones

$$S/1115 \dots l = 35^{\circ} 55,6N ; L = 05^{\circ} 37,3W$$

$$\left. \begin{array}{l} 1,5 - 5,8 \\ I - \times \end{array} \right\} \times = 3,87$$

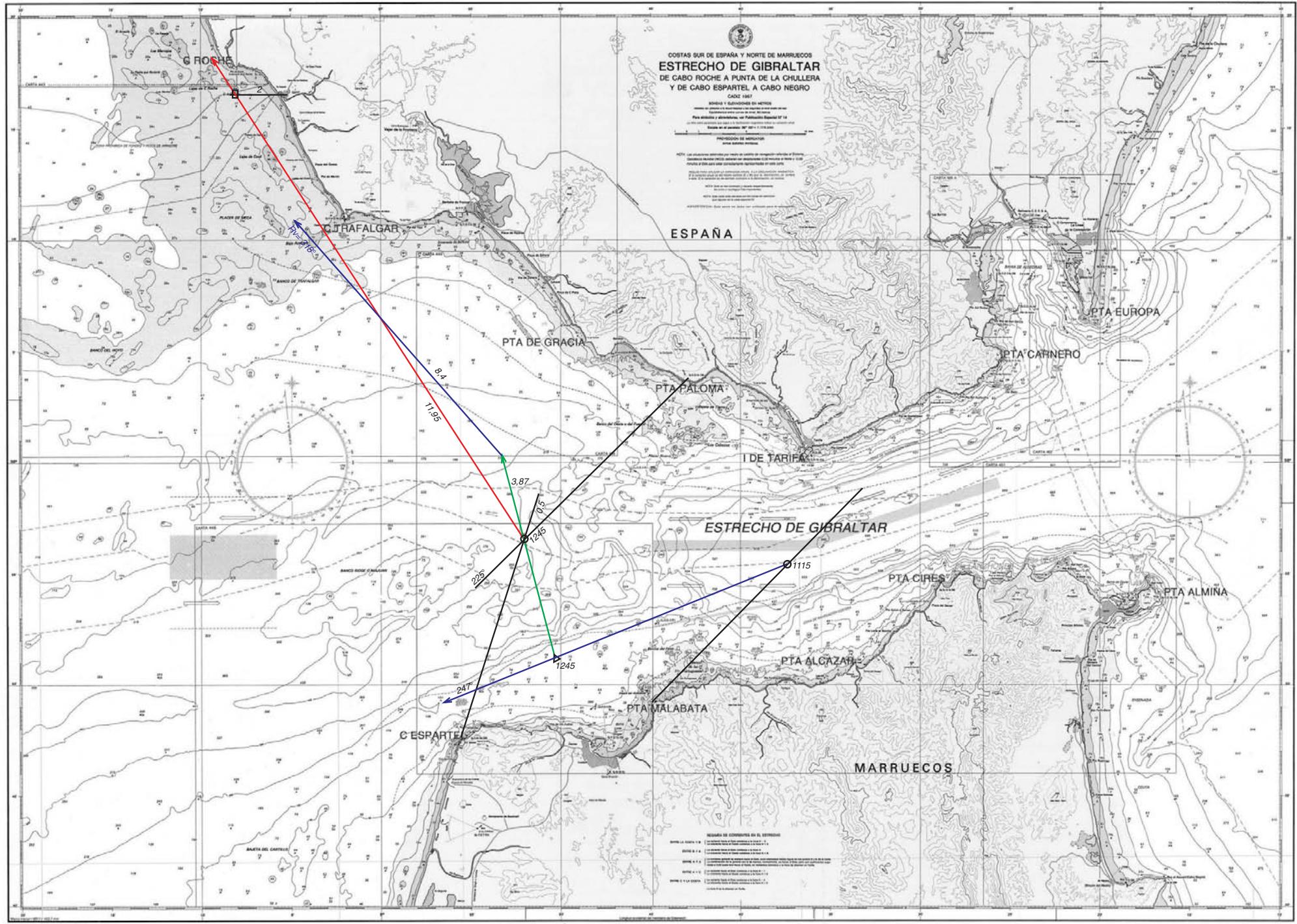
$$S/1245 \dots l = 35^{\circ} 56,6N ; L = 05^{\circ} 52,2W$$

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{CORRIENTE} \\ R = 348^{\circ},5 \\ Ih = 3,87 \text{ nudos} \end{array}}$$

Distancia efectiva = 23,9 millas (CARTA)

$$\text{Velocidad efectiva} = \frac{2,9}{2} = 11,95 \text{ nudos}$$

$$\text{Velocidad de máquinas} = 8,4 \text{ nudos}$$



Situación por demora y distancia. Cálculo de una corriente desconocida. Cálculo del Ra y velocidad apropiada para llegar a un punto a una hora determinada con corriente

El día 2 de abril de 2002, navegamos al Ra = 134° en las cercanías de C. Trafalgar. A Hrb = 0220 tomamos simultáneamente Da de C. Trafalgar = N32E y Da de la estrella Polar = 011°, tomando una distancia al faro = 8,6 m, velocidad del barco 10 nudos. Situados entramos en zona de corriente desconocida y al ser Hrb = 0335 tomamos Da de C. Espartel = S42W y Da de Pt^a Malabata = S17E.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada, damos rumbo para pasar a 3 millas de Tarifa, con desvío = 4°,5 (-) navegando así hasta las 0513 horas en que damos rumbo a la boca del puerto de Ceuta, poniendo la velocidad de máquinas y el rumbo apropiados para llegar en dos horas, desvío = 3°,5 (-), y teniendo en cuenta la misma corriente y un viento que ha empezado a soplar a las 0513 horas de poniente que nos abate 4°.

- Calcular:
1. Situación a Hrb = 0220 y Hrb = 0335
 2. Rumbo e intensidad de la corriente
 3. Ra para pasar a 3 millas de I. de Tarifa
 4. Situación a Hrb = 0513
 5. Ra y velocidad de máquinas para Ceuta

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{rcl} Dv \star Polar = 000^\circ + & Ra = 134^\circ \\ Da \star Polar = 011^\circ + (-) & Ct = 11^\circ - \\ \hline Ct = 11^\circ - & Rv = 123^\circ \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{rcl} HRB = 03-35 \\ HRB = 02-20 \\ \hline I = 01-15 \\ d = 1,25 \times 10 = 12,5 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{rcl} \text{Trafalgar} \\ Da = 032^\circ \\ Ct = 11^\circ - \\ \hline Dv = 021^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 201^\circ \end{array}$$

Operaciones

$$\left. \begin{array}{l} 2,9 - 1,25 \\ \times - 1 \end{array} \right\} \times = 2,32$$

Situaciones

S/ 0220... l = 36°- 03.0N ; L = 06°- 05,7W

S/ 0335... l = 35°- 55,6N ; L = 05°- 49,4W

**CORRIENTE
R = S84E
Ih = 2,32 nudos**

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 4^\circ,5- \\ \hline Ct = 8^\circ - \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} Ra = 079^\circ \\ Ct = 8^\circ - (+) \\ \hline Rv = 087^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 05-13 \\ HRB = 03-35 \\ \hline I = 01-38 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 3^\circ,5- \\ \hline Ct = 7^\circ - \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} Rs = 167^\circ \\ Abt^\circ = 4^\circ - (+) \\ Rv = 171^\circ \\ Ct = 7^\circ - (+) \\ \hline Ra = 178^\circ \text{ a Ceuta} \end{array}$$

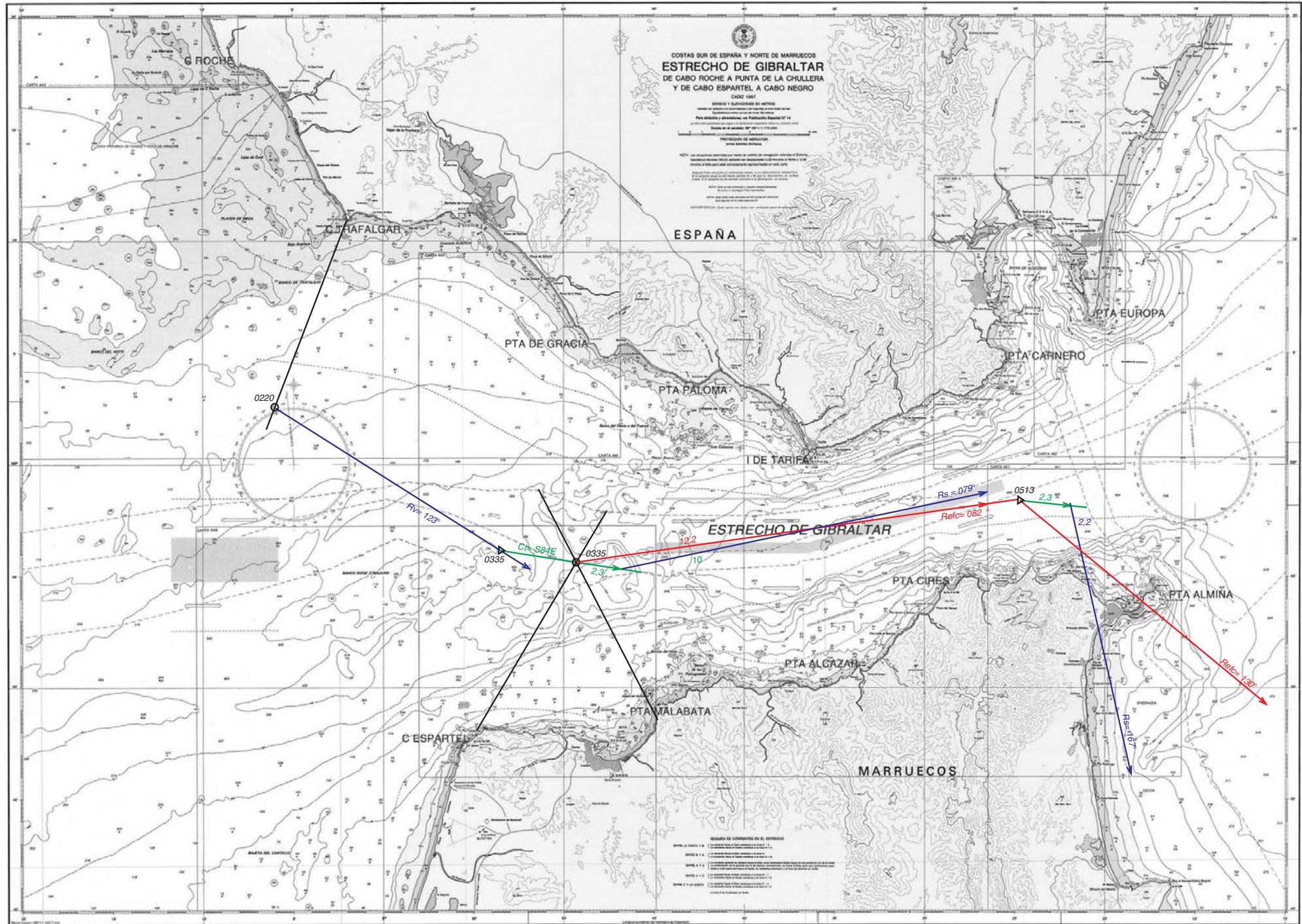
C. Espartel Pt^a. Malabata

$$\begin{array}{rcl} Da = 222^\circ \\ Ct = 11^\circ - \\ \hline Dv = 211^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 031^\circ \end{array} \quad \begin{array}{rcl} Da = 163^\circ \\ Ct = 11^\circ - \\ \hline Dv = 152^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 332^\circ \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 60 - 12,2 \\ 98 - \times \end{array} \right\} \times = 19,9 \text{ millas}$$

*Distancia desde (0513) a
Ceuta = 7,2 millas (CARTA)
Velocidad de máquinas a
Ceuta = 2,2 nudos*

S/0513... l = 35°- 58,4N ; L = 05°- 24,8W



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro. Cálculo de corriente desconocida. Navegación con corriente. Navegación contrarrestando el efecto de la corriente

El 3 de abril del 2002 a HRB = 1015 navegando al Ra = 075°, velocidad = 10 nudos, Δ = 1°,5 (-), tomamos marcación de Cº Espartel = 62° por estribor.

Al ser HRB = 1045 tomamos segunda marcación del mismo faro = 124° por estribor.

Situados, entramos en zona de corriente desconocida y ponemos Ra = 095°, Δ = 1°,5 (-).

Al ser HRB = 1215, Punta Cires nos aparece por la proa, tomando en este momento marcación de Punta Alcázar = 115° por estribor.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada se puso Ra = 065°, Δ = 6°,5 (-) , navegando así durante 45 minutos, momento en el que se procedió hacia el puerto de Ceuta, Δ = 2°,5 (-)

Calcular: 1. Situaciones a HRB = 1045 y HRB = 1215

2. Datos de la corriente

3. Rumbo y velocidad efectiva a partir de las 1215

4. Situación a las 1300 horas

5. Ra y hora de llegada a Ceuta, teniendo en cuenta que desde las 1300 horas sopla un viento de poniente que abate 10°

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \\ Rv = 070^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 1045 \\ HRB = 1015 \\ \hline I = 0030 ; d = 0,5 \times 10 = 5 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \underline{\text{Espiratel}} & \underline{\text{Espiratel}} \\ Rv = 070^{\circ} & Rv = 070^{\circ} \\ M = 62^{\circ}+ & M = 124^{\circ}+ \\ \hline Dv = 132^{\circ} & Dv = 194^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 312^{\circ} & D/op = 014^{\circ} \end{array}$$

S/1045... l = 35° -52,4N ; L = 05° -53,8W

$$\begin{array}{l} Ra = 095^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Rv = 090^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 1215 \\ HRB = 1048 \\ \hline I = 0130 ; d = 1,5 \times 10 = 15 \text{ millas} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 70 - 3,5 \\ 60 - \times \end{array} \right\} \times = 2,33$$

S/1215... l = 35° -54,5N ; L = 05° -31,7W

CORRIENTE
R = N53°,5E
Ih = 2,33 nudos

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 065^{\circ} \\ \Delta = 6^{\circ},5- & Ct = 10^{\circ}- \\ \hline Ct = 10^{\circ}- & Rv = 055^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 1300 \\ HRB = 1215 \\ \hline I = 0045 ; d = 0,75 \times 2,33 = 1,75 \text{ nudos} \\ d = 0,75 \times 10 = 7,5 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \underline{\text{Alcazar}} & \underline{\text{Cires}} \\ Rv = 090^{\circ} & Rv = 090^{\circ} \\ M = 115^{\circ}+ & M = 0^{\circ} \\ \hline Dv = 205^{\circ} & Dv = 090^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 025^{\circ} & D/op = 270^{\circ} \end{array}$$

Velocidad efectiva = 12,3 nudos
Rumbo efectivo = N55E

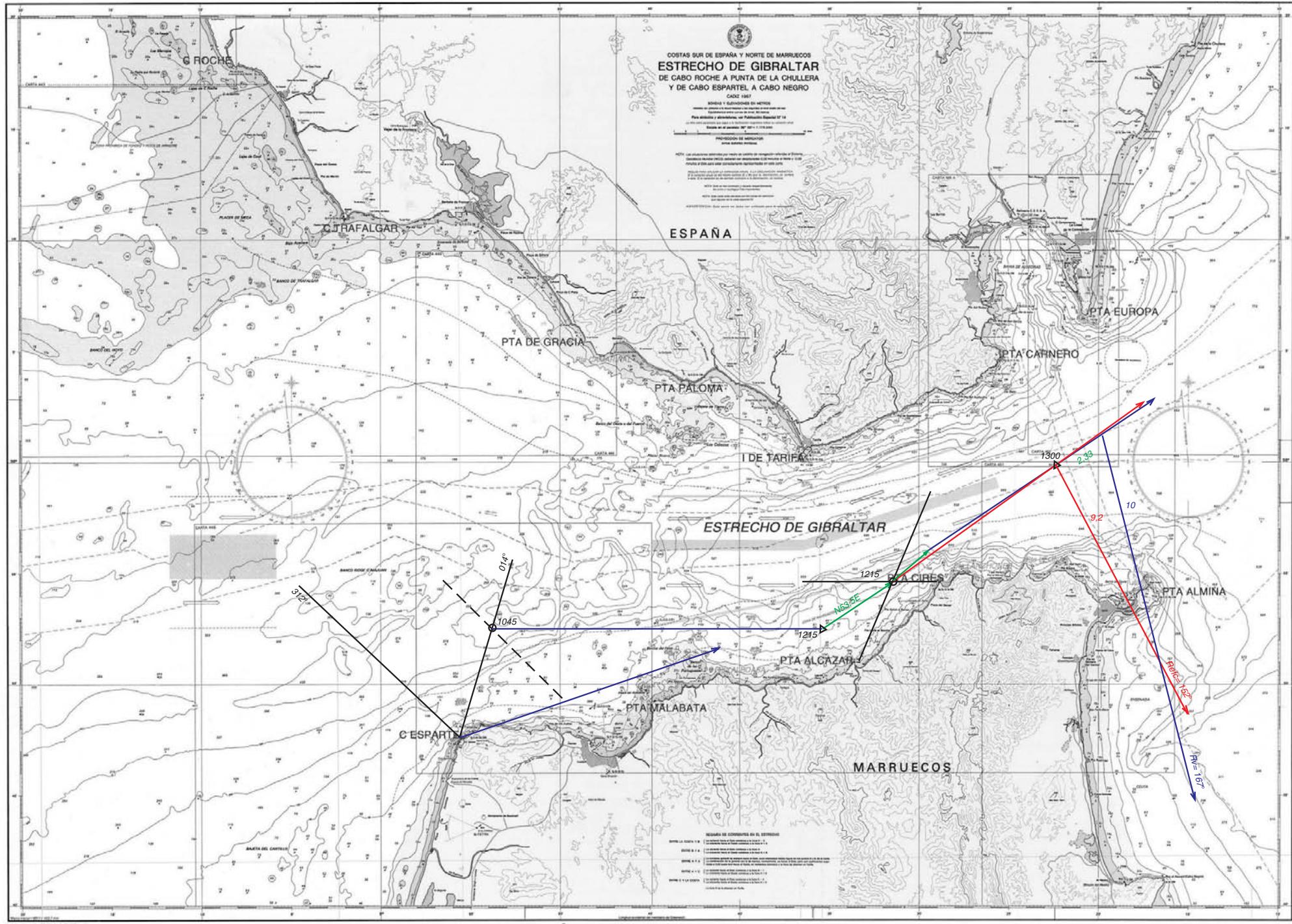
S/1300... l = 35° -59,7N ; L = 05° -22,4W

Velocidad efectiva (final) = 9,2 nudos (CARTA)
Distancia efectiva (final) = 6,8 millas (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 9,2 - 60^m \\ 6,8 - \times \end{array} \right\} \times = 44 \text{ minutos}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 1300 \\ I = 44 \\ \hline HRB = 1344 \text{ (llegada a Ceuta)} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ},5- & Rs = 167^{\circ} \\ \Delta = 2^{\circ},5- & Abt^{\circ} = 10^{\circ}-(+) \\ \hline Ct = 6^{\circ}- & Rv = 177^{\circ} \\ & Ct = 6^{\circ}-(+) \\ & \text{Ra} = 183^{\circ} \end{array}$$



Situación por demora y distancia. Cálculo de corriente desconocida. Cálculo del Ra y velocidad necesaria para llegar a un punto a una hora determinada en zona de corriente

El 4 de abril del 2001 navegando al Ra = S72W, $\Delta = 1^{\circ},5$ (-), velocidad = 8 nudos, al ser HRB = 1115 Da del faro de Pt^a Malabata = S50W distancia al faro 9 millas A HRB = 1200 Da del faro de Pt^a Malabata = S10E y simultáneamente Da del faro de C. Espartel = 223°.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada ponemos rumbo al espigón de Barbate, ajustando la velocidad para llegar en dos horas, $\Delta = 0^{\circ},5$ (+).

- Se pide:
1. Situación a HRB = 1115 y HRB = 1200
 2. Rumbo e intensidad de la corriente
 3. Ra a Barbate
 4. Velocidad de máquinas para Barbate

Cálculo de correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 252^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Rv = 247^{\circ} \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} HRB = 12-00 \\ HRB = 11-15 \\ \hline I = 00-45 \\ d = 0,75 \times 8 = 6 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{l} Pt^a \text{ Malabata} \\ Da = 230^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Dv = 225^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 045^{\circ} \end{array}$$

Operaciones

Situaciones

$$S/1115 \dots l = 35^{\circ} 55,3N ; L = 05^{\circ} 37,2W$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 0^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 3^{\circ},0- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rv = 004^{\circ} \\ Ct = 3^{\circ}- \\ \hline Ra = 007^{\circ} \text{ a Barbate} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Pt^a \text{ Malabata} \\ Da = 170^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Dv = 165^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 345^{\circ} \end{array} \quad \begin{array}{l} C. Espartel \\ Da = 223^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Dv = 218^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 038^{\circ} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 45 - 3,95 \\ 60 - x \end{array} \right\} x = 5,26$$

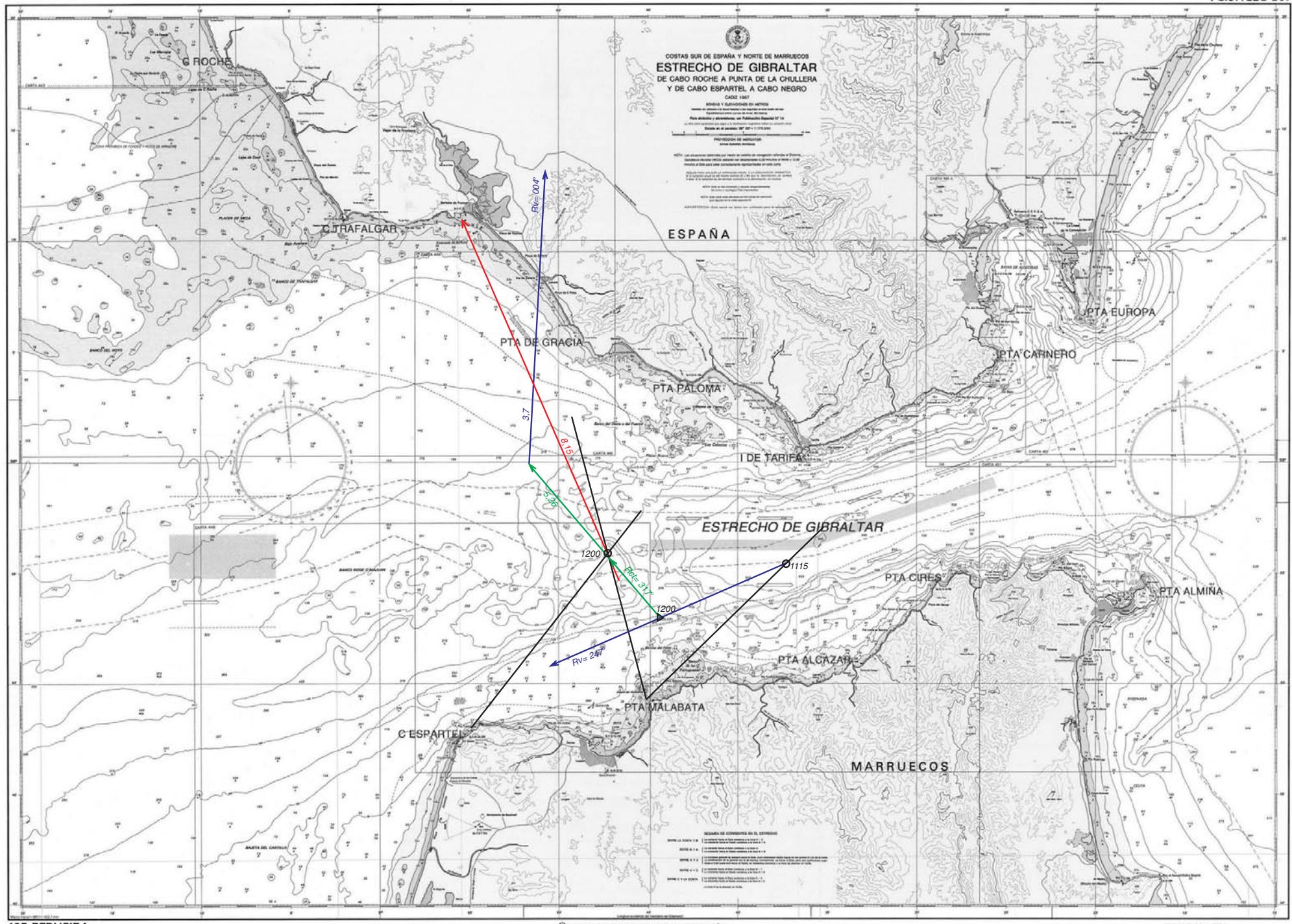
$$S/1200 \dots l = 35^{\circ} 56,0N ; L = 05^{\circ} 47,2W$$

CORRIENTE
R = 317°
Ih = 5,26 nudos

Distancia efectiva = 16,3 millas (CARTA)

$$\text{Velocidad efectiva} = \frac{16,3}{2} = 8,15 \text{ nudos}$$

Velocidad de máquinas = 3,65 nudos (CARTA)



Situación por marcación y distancia a un faro. Cálculo del rumbo y la intensidad horaria de una corriente desconocida

El día 5 de abril de 2002 navegando al $R_a = 253^\circ$, desvío = 1° (+), $V_b = 8,33$ nudos, al ser $H_{rb} = 0800$ se tomó marcación de Pt^a Europa = 80° por estribor, distancia al faro 6 millas (radares), entrando en este momento en zona de corriente desconocida.

Continuamos navegando al mismo rumbo y velocidad y a $H_{rb} = 0930$ Da de Pt^a Cires = 183° y simultáneamente marcación de Pt^a Leona = 109° por babor.

Calcular el rumbo y la intensidad de la corriente

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ,5- & Ra = 253^\circ \\ \Delta = 1^\circ+ & Ct = 2^\circ,5- \\ \hline Ct = 2^\circ,5- & Rv = 250^\circ,5 \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} HRB = 09-30 \\ HRB = 08-00 \\ \hline I = 01-30 \\ d = 1,5 \times 8,33 = 12,5 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

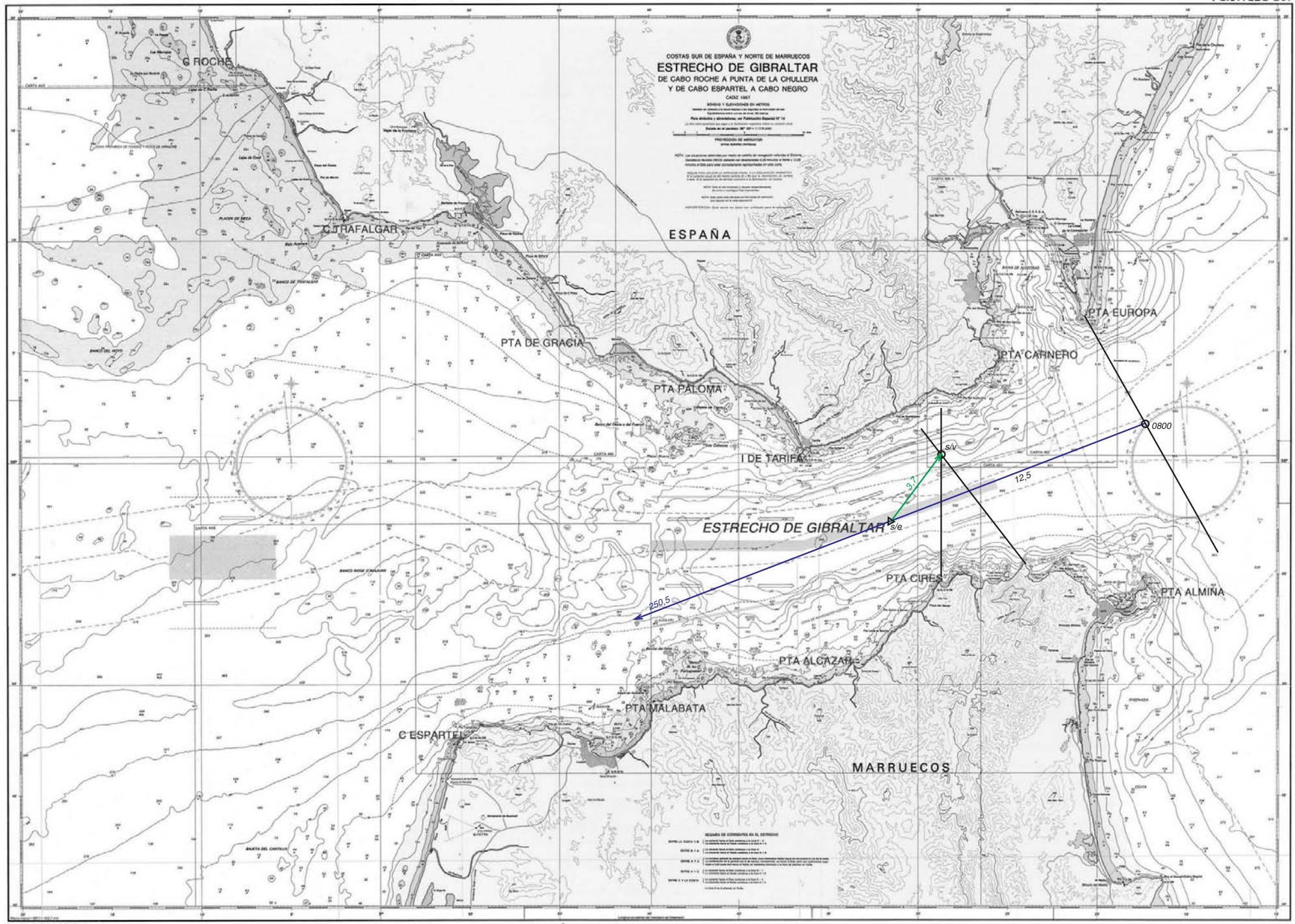
$$\begin{array}{l} Pt^a. \text{ Europa} \\ Rv = 250^\circ,5 \\ M = 80^\circ+ \\ \hline Dv = 330^\circ,5 \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 150^\circ,5 \end{array}$$

Operaciones

$$\left. \begin{array}{l} 90 - 3,7 \\ 60 - \times \end{array} \right\} \times = 2,47$$

CORRIENTE
 $R = N36,5E$
 $Ih = 2,47$ nudos

$$\begin{array}{ll} Pt^a. \text{ Cires} & Pt^a. \text{ Leona} \\ Da = 183^\circ & Rv = 350^\circ,5 \\ Ct = 2^\circ,5- & M = 109^\circ- \\ \hline Dv = 180^\circ,5 & Dv = 141^\circ,5 \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 000^\circ,5 & D/op = 321^\circ,5 \end{array}$$



Situación por oposición y demora a otro faro. Cálculo de una corriente desconocida. Navegación en zona de corriente conocida

El día 6 de abril de 2002 a Hrb = 2350 nos hallamos en la oposición de Espartel-Trafalgar y tomamos simultáneamente Da de C. Trafalgar = 000° y Da de Tarifa = 103°. Situados, entramos en zona de corriente desconocida, dando rumbo para pasar a 0,8 millas de I. de Tarifa, con una velocidad de 10 nudos, (corrección total la misma).

Al ser Hrb = 0120 del día siguiente, tomamos marcación de Pt^a Cires = 35° por estribor y simultáneamente marcación de Pt^a Carnero = 37° por babor.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada así como el de un viento norte que nos abate 12° damos rumbo para pasar a 2 millas al N/v de Pt^a Almina, desvío = 4° (-).

- Se pide:
1. Situación a Hrb = 2350
 2. Ra a Hrb = 2350
 3. Situación a Hrb = 0120
 4. Rumbo e intensidad de la corriente
 5. Ra y hora de llegada al N/v de Pt^a Almina

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} Dv\ C. Trafalgar = 347^\circ+ \\ Da\ C.Trafalgar = 360^\circ+(-) \end{array} \quad \begin{array}{l} Rv(Tarifa) = 093^\circ \\ Ct = 13^\circ(+)\end{array}$$

$$Ct = 13^\circ \quad \text{Ra(Tarifa)} = 106^\circ$$

Horas

$$\begin{array}{l} HRB = 01-20 \\ HRB = 23-50 \\ I = 1-30 \\ d = 1,5 \times 10 = 15 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{l} \text{Tarifa} \\ Da = 103^\circ \\ Ct = 13^\circ- \\ Dv = 090^\circ \end{array}$$

Operaciones

Situaciones

$$S/2350 \dots l = 35^\circ- 59,9N ; L = 05^\circ- 58,8W$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ,5- & Rs = 099^\circ,5 \\ \Delta = 4^\circ- & Abt^\circ = 12^\circ+(-) \\ \hline Ct = 7^\circ,5- & Rv = 087^\circ,5 \\ & Ct = 7^\circ,5-(+) \\ & \text{Ra} = 095^\circ \text{ al N/v de Pt^a Almina} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 01-20 \\ I = 01-21 \\ \text{HRB} = 02-41 \text{ al N/v de Pt^a Almina} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} Pt^a. Cires & Pt^a. Carnero \\ Rv = 093^\circ & Rv = 093^\circ \\ M = 35^\circ+ & M = 37^\circ+ \\ Dv = 128^\circ & Dv = 056^\circ \\ 180^\circ & 180^\circ \\ D/op = 308^\circ & D/op = 236^\circ \end{array}$$

$$90 - 3,2 \quad \left. \right\} \times = 2,13$$

$$S/0120 \dots l = 35^\circ- 58,7N ; L = 05^\circ- 36,6W$$

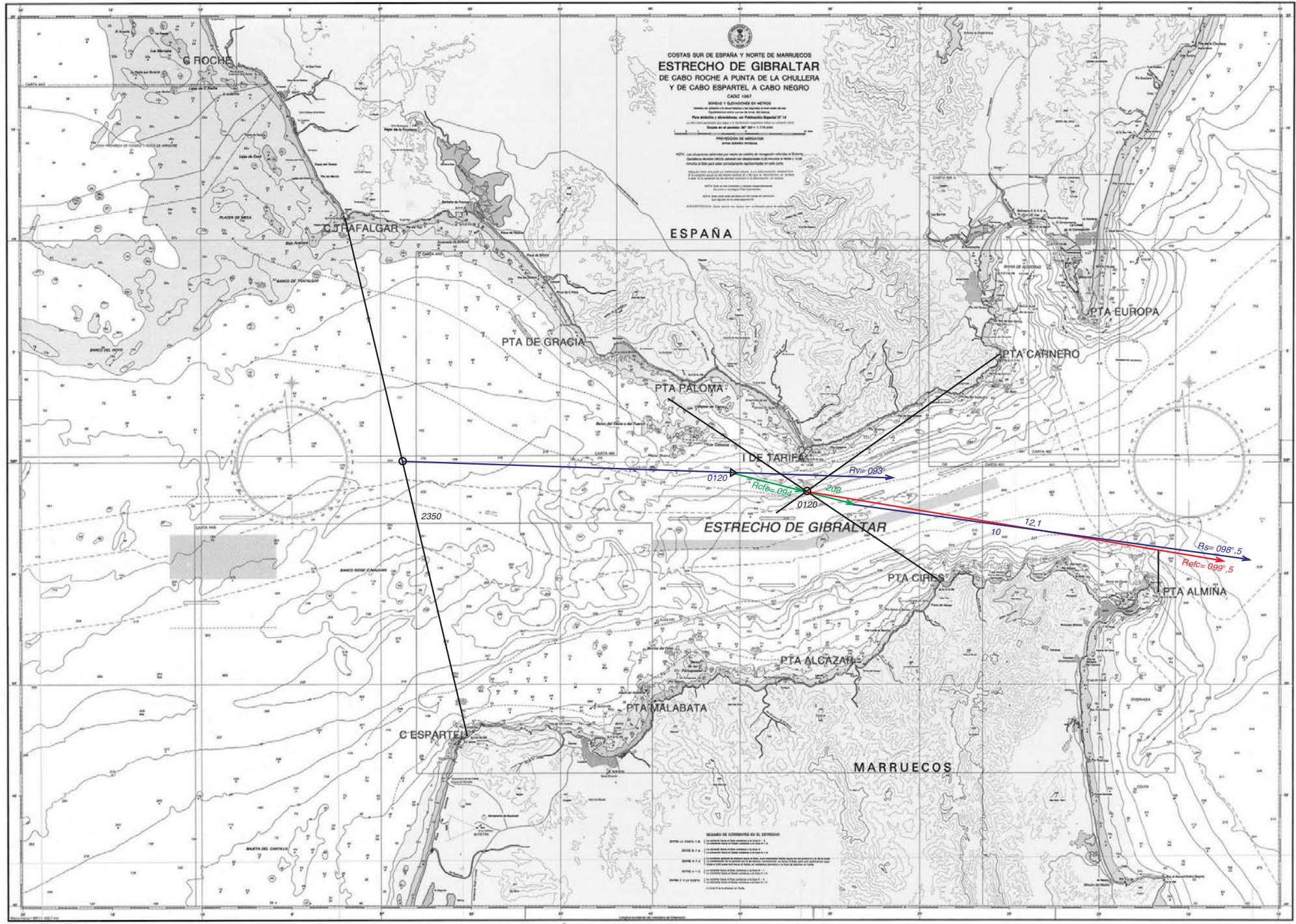
CORRIENTE
R = 094°
Ih = 2,13 nudos

Rumbo efectivo = 099° (CARTA)

Distancia efectiva = 16,3 millas (CARTA)

Velocidad efectiva = 12,1 nudos (CARTA)

$$12,1 - 60 \quad \left. \right\} \times = 81 = 1^h 21^m$$



Situación por demoras simultáneas. Cálculo del Ra y la hora de llegada a un punto en zona de viento y corriente

El día 7 de abril de 2002 a Hrb = 1200 tomamos demora verdadera de I. de Tarifa = 297° y demora verdadera de Pt^a Carnero = 027°, Ra = 261°, desvío = 5°,5 (–), Vb = 12 nudos. Navegamos en estas condiciones hasta Hrb = 1300 en que nos ordenan entrar en Barbate teniendo en cuenta una corriente de Rete = 210° e Ih = 3 nudos, desvío al nuevo rumbo = 3°,5 (–), así como un viento de levante que nos abate 15°.

- Se pide: 1. Situación a Hrb = 1200 y Hrb = 1300
 2. Ra a Barbate
 3. Hora de llegada a Barbate

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5 - \\ \Delta = 5^{\circ},5 - \\ Ct = 9^{\circ} - \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 261^{\circ} \\ Ct = 9^{\circ} - \\ Rv = 252^{\circ} \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} HRB = 13-00 \\ HRB = 12-00 \\ \hline I = 1-00 \\ d = 1 \times 12 = 12 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} Pt^a. Carnero & Tarifa \\ Dv = 027^{\circ} & Dv = 297^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 207^{\circ} & D/op = 117^{\circ} \end{array}$$

Operaciones

Situaciones

S/1200... l = 35° 57,4N ; L = 05° 30,1W

S/1300... l = 35° 53,8N ; L = 05° 44,3W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5 - \\ \Delta = 3^{\circ},5 - \\ Ct = 7^{\circ} - \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 344^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 15^{\circ}-(+) \\ Rv = 359^{\circ} \\ Ct = 7^{\circ}-(+) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 13-00 \\ I = 1-52-24 \end{array}$$

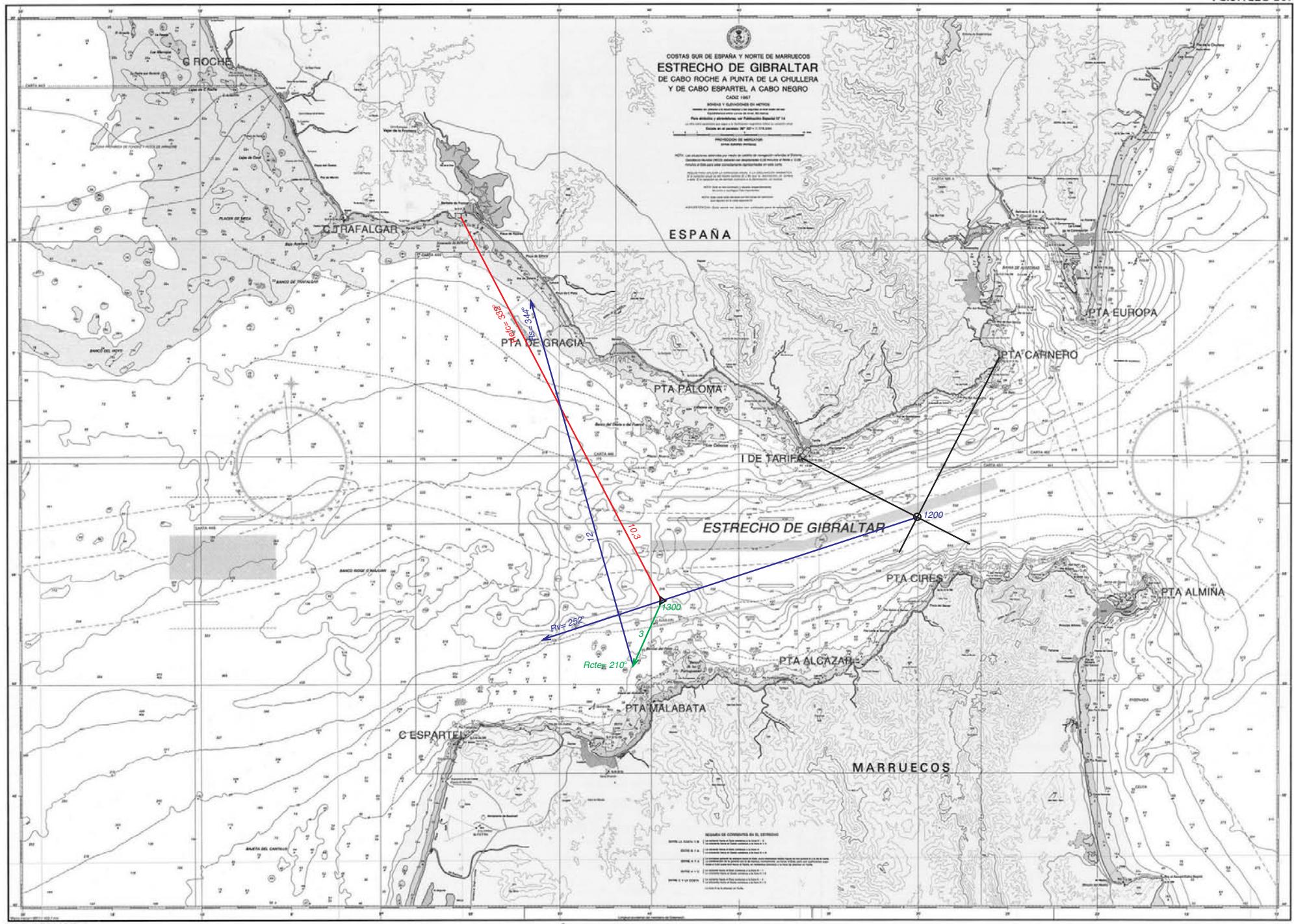
HRB = 14-52-24 llegada a Barbate

Distancia efectiva = 19,2 millas

Velocidad efectiva = 10,3 nudos

$$\left. \begin{array}{l} 10,3 \cdot 60 \\ 19,3 \cdot x \end{array} \right\} x = 112,4 = 1^{\text{h}} 52^{\text{m}} 24^{\text{s}}$$

Ra = 006° a Barbate



Situación por oposición y marcación. Cálculo de corriente desconocida. Navegación contrarrestando la corriente. Navegación contrarrestando corriente y viento

El 8 de abril del 2002 a HRB = 1000 navegamos al Rv = 223° y nos encontramos en la oposición de Pt^a Carnero y Pt^a Almina, marcando simultáneamente Pt^a Europa 157° por estribor. Situados damos rumbo para pasar a 2 millas del faro de I. de Tarifa, velocidad 13 nudos, Δ = 3° (-).

A HRB = 1130 marcamos simultáneamente el faro de I. de Tarifa = 151° por estribor y Pt^a Malabata = 53° por babor.

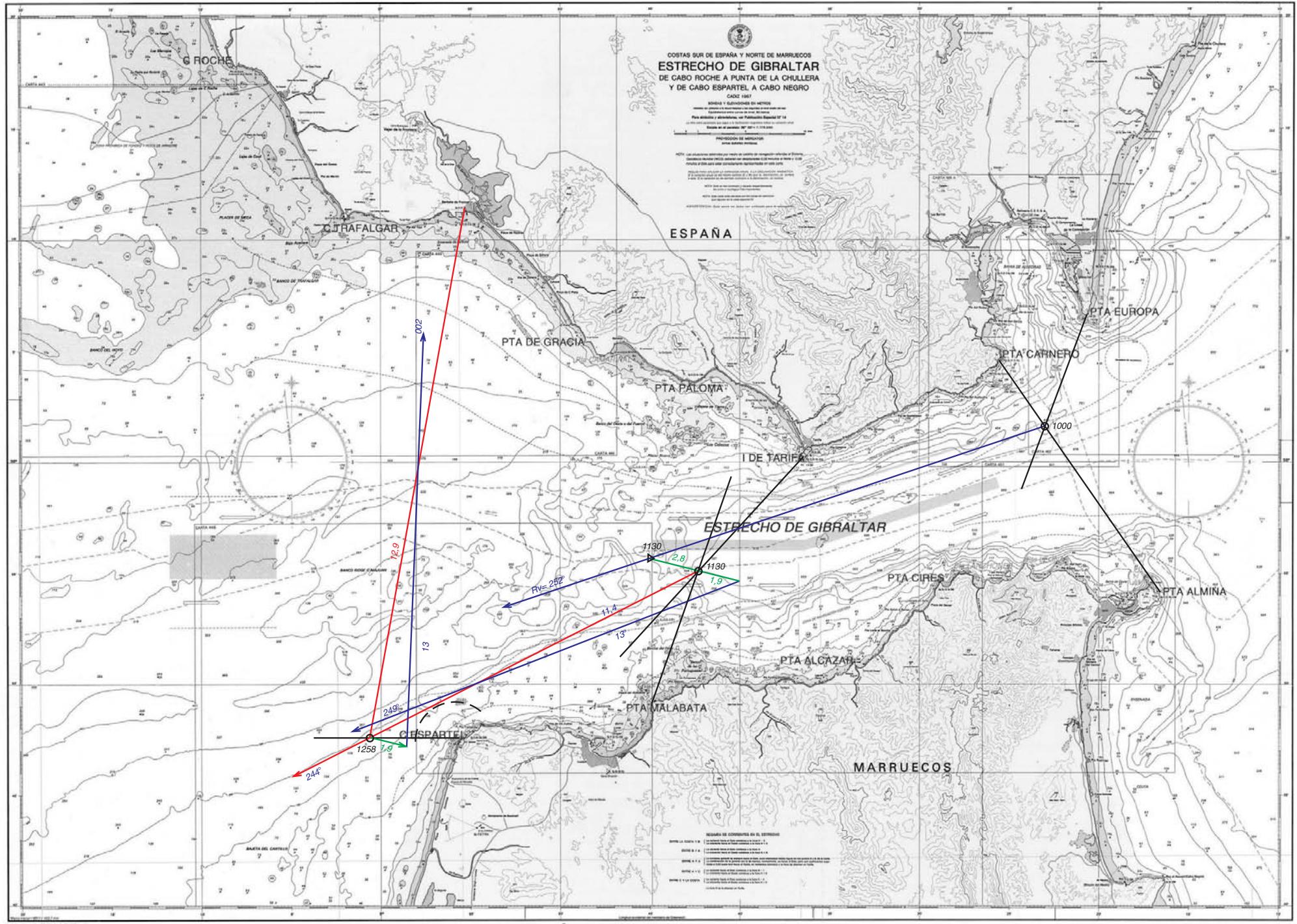
Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada, damos rumbo para pasar a 2 millas del C. Espartel, Δ = 4°,5 (-)

Al estar E/W de C. Espartel, damos rumbo al espigón de Barbate teniendo en cuenta que ha empezado a soplar un viento de poniente que nos abate 10°, Δ = 10°,5 (+).

- Se pide:
1. Situación a HRB = 1000 y HRB = 1130
 2. Rumbo e intensidad de la corriente
 3. Ra a Espartel y a Barbate y hora de llegada

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

<u>Horas</u>	<u>Marcaciones y demoras</u>	<u>Operaciones</u>	<u>Situaciones</u>
$HRB = 11-30$	$Pt^a. Europa$		
$HRB = 10-00$	$Rv = 223^\circ$		
$\overline{I = 1-30}$	$M = 157^\circ$		
$d = 1,5 \times 13 = 19,5 \text{ millas}$	$Dv = 380^\circ$		
	180°		
	$D/op = 200^\circ$		
$dm = 3^\circ,5-$	$Tarifa$	$90 - 2,8$	$S/1000 \dots l = 36^\circ - 01,6N ; L = 05^\circ - 23,0W$
$\Delta = 4^\circ,5-$	$Rv = 252^\circ$	$60 - \times$	
$\overline{Ct = 8^\circ -}$	$M = 151^\circ$	$\} \times = 1,9$	
$\text{Ra} = 257^\circ$	$Dv = 403^\circ$	$\boxed{\begin{array}{l} \text{CORRIENTE} \\ R = 101^\circ \\ Ih = 1,9 \text{ nudos} \end{array}}$	$S/1130 \dots l = 35^\circ - 55,0N ; L = 05^\circ - 42,5W$
	180°		
	$D/op = 223^\circ$	$D/op = 019^\circ$	
$HRB = 11-30$	$Malabata$		
$I = 1-28$	$Rv = 252^\circ$		
$\overline{HRB = 12-58 \text{ E/W de Espartel}}$	$M = 53^\circ$		
	$Dv = 199^\circ$		
	180°		
	$D/op = 223^\circ$	$D/op = 019^\circ$	
$dm = 3^\circ,5-$	$Distancia efectiva = 16,7 \text{ millas (CARTA)}$		
$\Delta = 10^\circ,5+$	$Velocidad efectiva = 11,4 \text{ nudos (CARTA)}$		
$\overline{Ct = 7^\circ +}$	$11,4 - 60$	$\} \times = 88^m = 1^h - 28^m$	
$\text{Ra} = 345^\circ \text{ a Barbate}$	$16,7 - \times$		
	$HRB = 12-58$	$Distancia efectiva = 24 \text{ millas (CARTA)}$	
	$I = 1-52$	$Velocidad efectiva = 12,9 \text{ nudos (CARTA)}$	
$\overline{HRB = 14-50 \text{ llegada a Barbate}}$	$12,9 - 60$	$\} \times = 112^m = 1^h - 52^m$	
	$24 - \times$		



Situación por marcaciones simultáneas al mismo faro. Cálculo de corriente desconocida. Navegación con corriente. Navegación contrarrestando viento y corriente

El día 9 de abril de 2002 a HRB = 0900 navegando al Ra = 255°, desvío = 1°,5NE, v = 7,8 nudos, se tomó marcación de Pt^a Europa 60° por Er. A HRB = 0948 marcación de Pt^a Europa 120° por Er.

Situados se puso rumbo para pasar a 3 millas al S/v de I. de Tarifa, desvío = 1°,5 (+).

A HRB = 1148 Da de Pt^a Cires = 088° y simultáneamente Da de I. de Tarifa = 013°.

Una vez situados se puso Ra = 295° (la corriente hallada anteriormente nos afectó hasta la llegada a puerto), desvío = 0°,5 (+), navegando así hasta HRB = 1248 en que nos ordenaron proceder hacia el espigón de Barbate, comenzando a soplar en ese momento un viento de levante que nos abatía 10°, desvío = 1°,5 (-).

- Se pide:
1. Situación a HRB = 0948 y HRB = 1148
 2. Ra para pasar a 3 millas al S/v de I. de Tarifa
 3. Rumbo e intensidad de la corriente
 4. Situación a HRB = 1248
 5. Ra y velocidad a Barbate para llegar en 3 horas

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 2^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ra = 255^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Rv = 253^{\circ} \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} HRB = 09-48 \\ HRB = 09-00 \\ \hline I = 00-48 \\ d = 0,8 \times 7,8 = 6,24 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} Pt^a. \text{Europa} & Pt^a. \text{Europa} \\ Rv = 253^{\circ} & Rv = 253^{\circ} \\ M = 60^{\circ}+ & M = 120^{\circ}+ \\ \hline Dv = 313^{\circ} & Dv = 373^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 133^{\circ} & D/op = 193^{\circ} \end{array}$$

Operaciones

Situaciones

$$S/0948... l = 36^{\circ} 00,6N ; L = 05^{\circ} 22,4W$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 2^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rv = 252^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}- (+) \\ \hline Ra = 254^{\circ} \text{ a } 3' \text{ de Tarifa} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 11-48 \\ HRB = 09-48 \\ \hline I = 02-00 \\ d = 2 \times 7,8 = 15,6 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} Pt^a. \text{Cires} & I. \text{de Tarifa} \\ Da = 088^{\circ} & Da = 013^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}- & Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Dv = 086^{\circ} & Dv = 011^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 266^{\circ} & D/op = 191^{\circ} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 120 - 3 \\ 60 - \times \end{array} \right\} \times = 1,5$$

**CORRIENTE
R = 128,5°
Ih = 1,5 nudos**

$$S/1148... l = 35^{\circ} 54,0N ; L = 05^{\circ} 38,0W$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 0^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 3^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ra = 295^{\circ} \\ Ct = 3^{\circ}- \\ \hline Rv = 292^{\circ} \end{array}$$

$$HRB = 12-48$$

$$HRB = 11-48$$

$$I = 01-00$$

$$d = 1 \times 7,8 = 7,8 \text{ millas}$$

Distancia efectiva = 16,8 millas (CARTA)

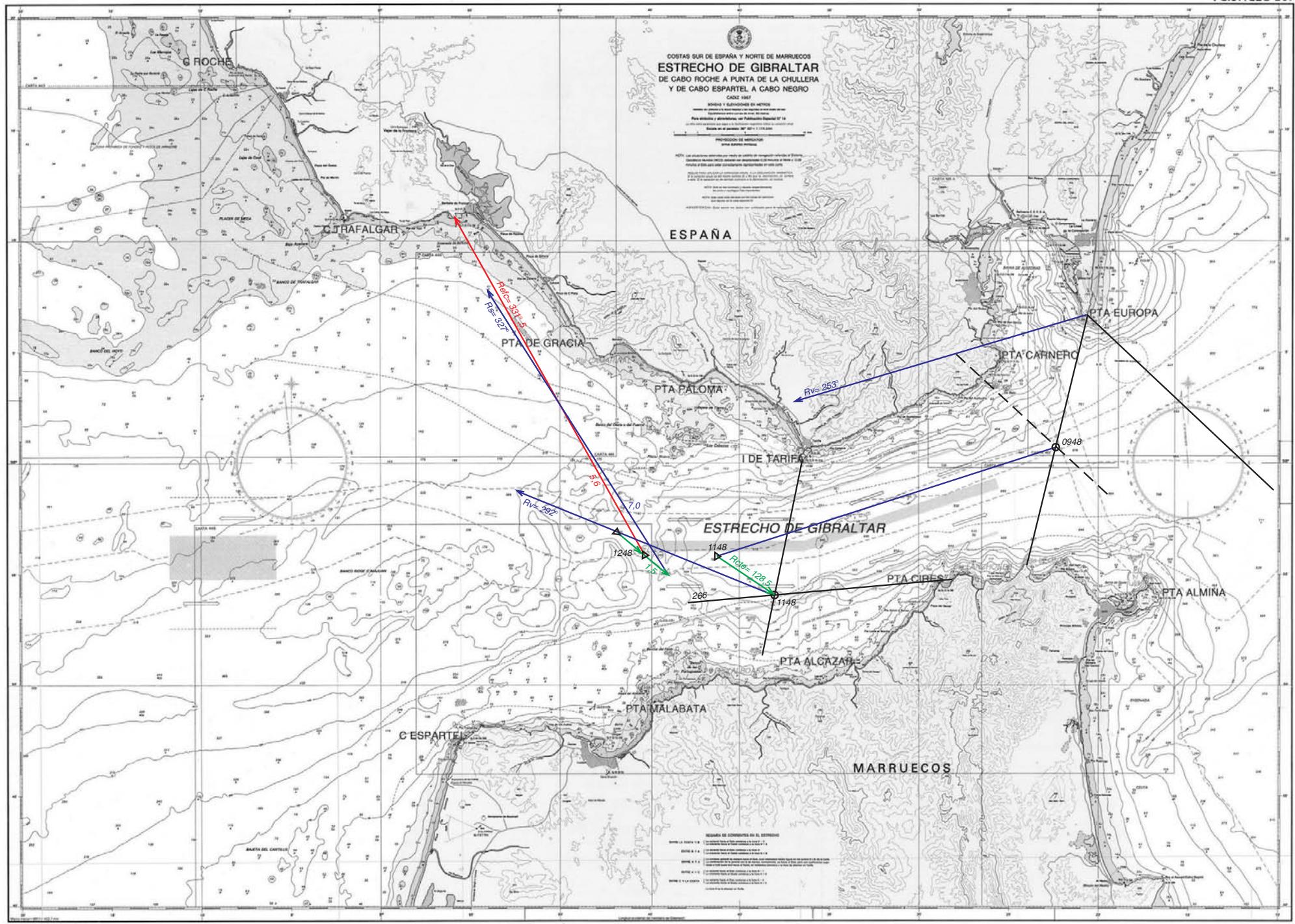
$$S/1248... l = 35^{\circ} 56,0N ; L = 05^{\circ} 45,6W$$

$$\text{Velocidad efectiva} = \frac{16,8}{3} = 5,6 \text{ nudos}$$

Velocidad de máquinas = 7 nudos (CARTA)

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rs = 327^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}- (+) \\ Rv = 337^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- (+) \\ \hline Ra = 342^{\circ} \text{ a Barbate} \end{array}$$



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro. Situación por oposición y marcación. Cálculo de una corriente desconocida. Navegación contrarrestando el efecto de una corriente. Cálculo del Ra y la velocidad para llegar a un punto a una hora determinada en zona de viento y corriente

El día 10 de abril de 2002 navegando en las proximidades de C. Espartel con $Ra = 045^\circ$, desvío = $1^\circ,5$ (+), $v = 7,5$ nudos. A $Hrb = 1530$ se tomó marcación de C. Espartel 25° por Er. A $Hrb = 1610$ marcación del mismo faro 60° por Er.

Situados entramos en zona de corriente desconocida poniéndose rumbo para pasar a 3 millas de Pt^a Lanchones, desvío = $2^\circ,5$ (+).

A $Hrb = 1910$ encontrándonos en la oposición de I. de Tarifa y Pt^a Leona marcación de Pt^a Carnero 19° por Br.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada ponemos rumbo para pasar al S/v de Pt^a Europa a 5 millas.

A $Hrb = 2010$ nos ordenan entrar en el puerto de Ceuta (espicón W) teniendo en cuenta la corriente anterior y un viento de levante que ha empezado a soplar y nos abate 10° .

- Se pide:
1. Situación a $Hrb = 1610$ y $Hrb = 1910$
 2. Ra para pasar a 3 millas de Pt^a Lanchones
 3. Rumbo e intensidad de la corriente
 4. Situación a $Hrb = 2010$
 5. Ra y velocidad para llegar a $Hrb = 2110$, desvío = $3^\circ,5$ (+)

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 1^\circ,5+ \\ \hline Ct = 2^\circ- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 045^\circ \\ Ct = 2^\circ- \\ \hline Rv = 043^\circ \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} HRB = 16-10 \\ HRB = 15-30 \\ \hline I = 00-40 \end{array}$$

$$60 - 7,5 \left. \begin{array}{l} \\ \times \end{array} \right\} = 5 \text{ millas}$$

$$40 - \times$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} \text{Espiratel} & \text{Espiratel} \\ Rv = 043^\circ & Rv = 043^\circ \\ M = 25^\circ+ & M = 60^\circ+ \\ \hline Dv = 068^\circ & Dv = 103^\circ \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 248^\circ & D/op = 283^\circ \end{array}$$

Operaciones

Situaciones

$$S/1610 \dots l = 35^\circ 48,4N ; L = 05^\circ 59,4W$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ,5- & Rv = 069^\circ \\ \Delta = 2^\circ,5+ & Ct = 1^\circ-(+) \\ \hline Ct = 1^\circ- & \text{Ra} = 070^\circ \text{ a } 3' \text{ de Pt}^a \text{ Lanchones} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 19-10 \\ HRB = 16-10 \\ \hline I = 03-00 \\ d = 3 \times 7,5 = 22,5 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Pt^a \text{ Carnero} \\ Rv = 069^\circ \\ M = 19^\circ- \\ \hline Dv = 050^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 230^\circ \end{array}$$

$$180 - 2,8 \left. \begin{array}{l} \\ \times \end{array} \right\} = 0,93$$

CORRIENTE
 $R = 353^\circ$
 $Ih = 0,93$ nudos

$$S/1910 \dots l = 35^\circ 59,1N ; L = 05^\circ 34,0W$$

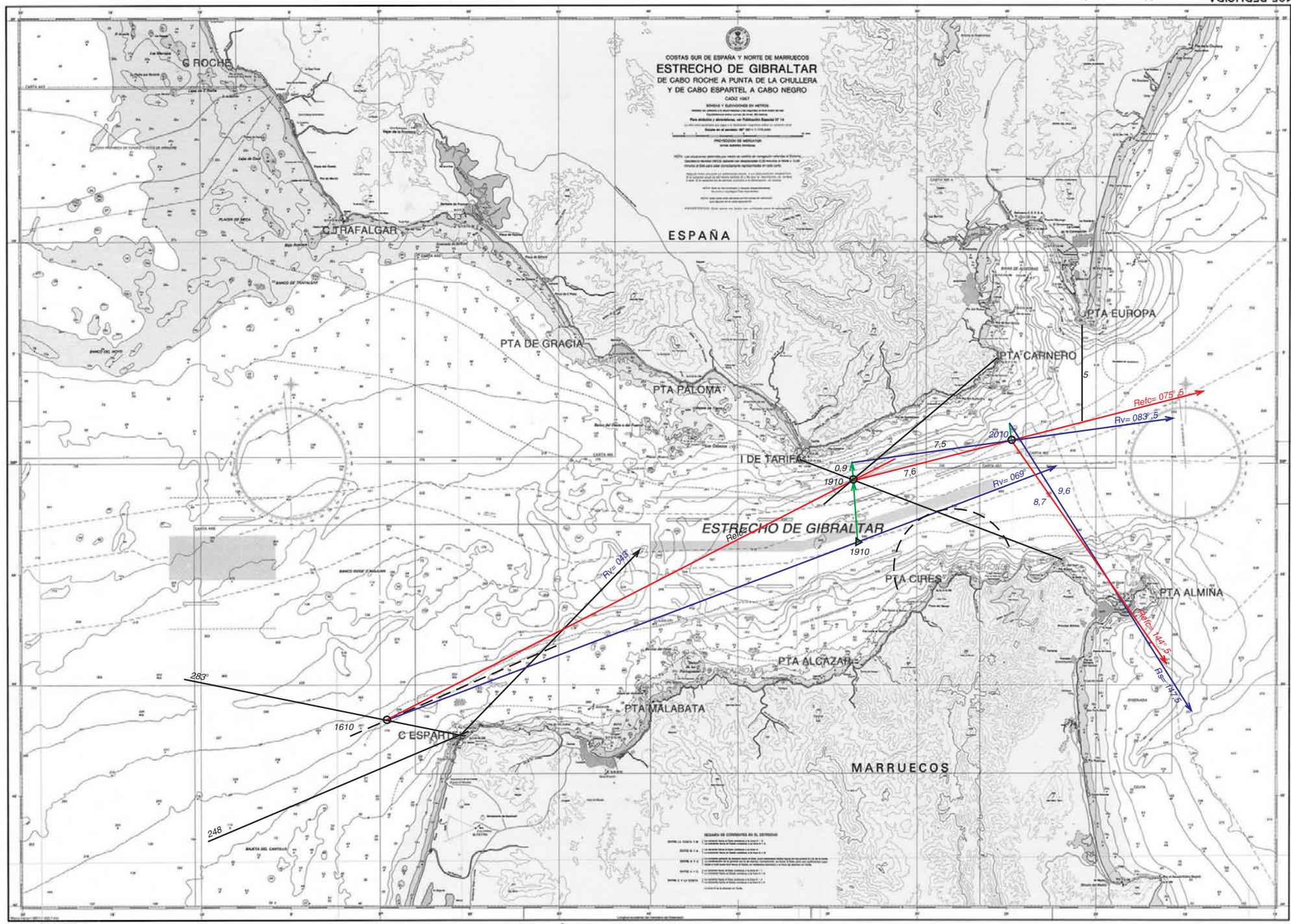
$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ,5- & Rs = 147^\circ,5 \\ \Delta = 3^\circ,5+ & Abt^\circ = 10^\circ+(-) \\ \hline Ct = 0^\circ & \\ & Rv = 137^\circ,5 \\ & Ct = 0^\circ \end{array}$$

$\text{Ra} = 137^\circ,5$ al espicón de Ceuta

$$\begin{array}{l} HRB = 20-10 \\ HRB = 19-10 \\ \hline I = 01-00 \\ d = 1 \times 7,5 = 7,5 \text{ millas} \end{array}$$

Velocidad de máquinas = 9,6 nudos

$$S/2010 \dots l = 36^\circ 01,8N ; L = 05^\circ 24,7W$$



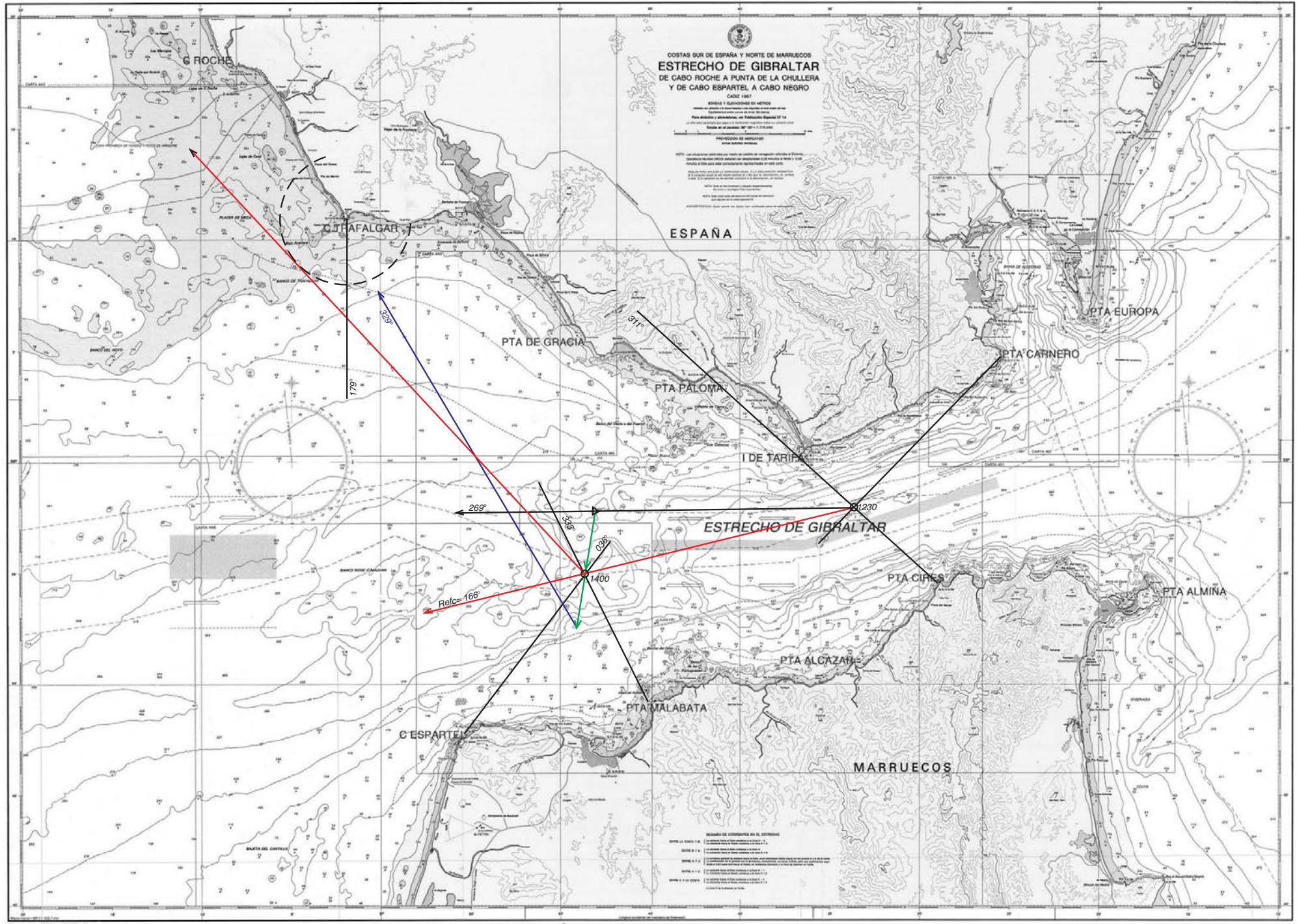
Situación por oposición y demora a otro faro. Cálculo de corriente desconocida. Navegación contrarrestando el efecto de una corriente

El día 11 de abril de 2002 a HRB = 1230 navegando al Ra = 275°, v = 8 nudos en la oposición de I. de Tarifa y Pt^a Cires, se tomó Da de I. de Tarifa = 317° y simultáneamente Da de Pt^a Carnero = 050°.

Situados se sigue navegando al mismo rumbo de aguja hasta HRB = 1400 en que se tomó simultáneamente Da de C. Espartel = 222° y Da de Pt^a Malabata = 159°. Una vez reconocida la corriente y teniéndola en cuenta se puso rumbo para pasar a 3 millas de C. Trafalgar.

- Se pide:
1. Situación a HRB = 1230 y HRB = 1400
 2. Rumbo y velocidad efectiva desde las 1230 horas hasta las 1400 horas
 3. Rumbo e intensidad de la corriente
 4. Ra para pasar a 3 millas de C. Trafalgar, desvío = 5° (-)
 5. Situación y HRB = cuando Trafalgar nos demore 30° por Er

<u>Cálculo de las correcciones totales y rumbos</u>	<u>Horas</u>	<u>Marcaciones y demoras</u>	<u>Operaciones</u>	<u>Situaciones</u>		
Dv I. de Tarifa = 311°+ Da I. de Tarifa = 317°+(-)	Ra = 275° Ct = 6°-	HRB = 14-00 HRB = 12-30	Pt ^a Carnero Da = 050° Ct = 6°-	S/1230... l = 35°- 58,0N ; L = 05°-33,6W		
$\underline{Ct = 6°-}$	$\underline{Rv = 269°}$	$I = 1-30$ $d = 1,5 \times 8 = 12 \text{ millas}$	$\underline{Dv = 044°}$ $180°$ $\underline{D/op = 224°}$			
$dm = 3°,5-$ $\Delta = 5°-$ $Ct = 8°,5-$	$Rv = 329°$ $Ct = 8°,5-(+)$ $\underline{Ra = 337°,5 \text{ a } 3' \text{ de Trafalgar}}$	HRB = 14-00 $\underline{I = 2-24}$ HRB = 16-24 Trafalgar 30° Er	<u>C. Espartel</u> Da = 222° Ct = 6°- $\underline{Dv = 216°}$ $180°$ $\underline{D/op = 036°}$	<u>Pt^a Malabata</u> Da = 159° Ct = 6°- $\underline{Dv = 153°}$ $180°$ $\underline{D/op = 333°}$	$90 - 2,9$ $60 - \times$ $\} \times = 1,93$	S/1400... l = 35°- 54,9N ; L = 05°- 48,7W
				CORRIENTE R = 186,5° Ih = 1,93 nudos		
			<u>C. Trafalgar</u> Rv = 329° M = 30°+ $\underline{Dv = 359°}$ $180°$ $\underline{D/op = 179°}$	Distancia efectiva = 15,8 millas Velocidad efectiva = 6,6 nudos $60 - 6,6$ $\times - 15,8$ $\} \times = 144^m = 2^h-24^m$	S/1624... l = 36°- 06,4N ; L = 06°- 02,0W	



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro. Situación por oposición y demora a otro faro. Cálculo de corriente desconocida. Cálculo del Ra y la velocidad para llegar a un punto a una hora determinada en zona de viento y corriente

El día 12 de abril de 2002 a Hrb = 2130 navegando al Ra = 250°, v = 8 nudos, se tomó Da de la estrella Polar = 007° y simultáneamente marcación de Pt^a Leona 60° por Br. A Hrb = 2148 nueva marcación de Pt^a Leona 100° por Br.

Situados ponemos rumbo para pasar a 3 millas de Pt^a Al-Boasa, desvío = 4°,5 (-).

A Hrb = 2233 en la oposición de Pt^a Tarifa y Pt^a Alcázar se tomó simultáneamente Da de Pt^a Cires = 091°.

Calculada la corriente y teniéndola en cuenta se dio rumbo para pasar a 2 millas de Pt^a Malabata, desvío = 5°,5 (-).

Al estar Pt^a Malabata al S/v nos ordenan dirigirnos al puerto de Barbate teniendo en cuenta que la corriente tiene ahora una dirección N80W y su Ih = 2,5 nudos, habiendo comenzado a soplar un viento de levante que nos abate 5° y que quieren que estemos en la bocana del puerto (espión) a Hrb = 0500 del día (13), desvío = 1°,5 (-).

- Se pide: 1. Situación a Hrb = 2148 y Hrb = 2233
 2. Rumbo e intensidad de la corriente
 3. Ra para pasar a 2 millas de Pt^a Malabata
 4. Situación al N/v de Pt^a Malabata y HRB
 5. Ra para proceder a Barbate y velocidad apropiada

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} Dv \star \text{Polar} = 000^{\circ}+ \\ Da \star \text{Polar} = 007^{\circ}+(-) \\ \hline Ct = 7^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ra = 250^{\circ} \\ Ct = 7^{\circ}- \\ \hline Rv = 243^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 21-48 \\ HRB = 21-30 \\ \hline I = 18^m \\ d = 0,3 \times 8 = 2,4 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 4^{\circ},5- \\ \hline Ct = 8^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 22-33 \\ HRB = 21-48 \\ \hline I = 45^m \\ d = 0,75 \times 8 = 6 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 5^{\circ},5- \\ \hline Ct = 9^{\circ}- \end{array}$$

$$Rv = 265^{\circ}$$

$$Ct = 9^{\circ}-$$

Ra = 274° a 2' de Malabata

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rs = 017^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}- (+) \\ Rv = 022^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- (+) \end{array}$$

Ra = 027° a Barbate

$$\begin{array}{l} HRB = 22-33 \\ I = 53 \\ \hline HRB = 23^h-26^m \text{ N/v de Pt^a Malabata} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 05-00 \\ HRB = 23-26 \\ \hline I = 05^h-34^m \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} \text{Pt^a Leona} & \text{Pt^a Leona} \\ Rv = 243^{\circ} & Rv = 243^{\circ} \\ M = 60^{\circ}- & M = 100^{\circ}- \\ \hline Dv = 183^{\circ} & Dv = 143^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 003^{\circ} & D/op = 323^{\circ} \end{array}$$

Operaciones

$$\begin{array}{l} 45 - 2,3 \\ 60 - \times \end{array} \left. \right\} \times = 3,06$$

CORRIENTE
 R = 209°
 Ih = 3,06 nudos

Situaciones

S/2148... l = 35°- 58,0N L = 05°- 26,4W

S/2233... l = 35°- 54,0N L = 05°- 34,6W

Distancia efectiva = 8,9 millas (CARTA)
 Velocidad efectiva = 10,1 nudos (CARTA)

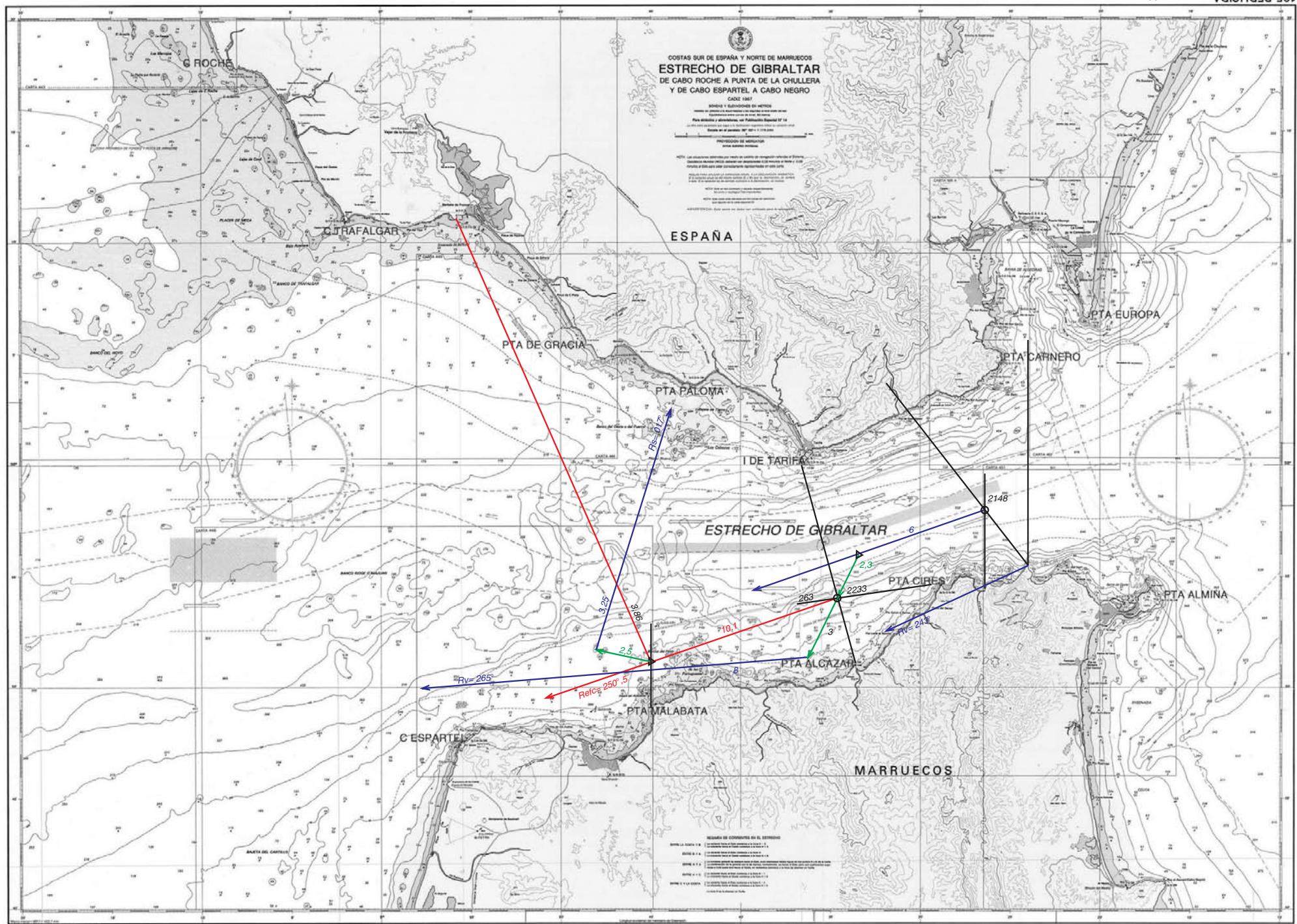
$$\begin{array}{l} 10,1 - 60 \\ 8,9 - \times \end{array} \left. \right\} \times = 53^m$$

Rumbo efectivo = 337° (CARTA)
 Distancia efectiva = 21,5 millas (CARTA)

$$\begin{array}{l} 21,5 - 334^m \\ \times - 60 \end{array} \left. \right\} \times = 3,86$$

Velocidad efectiva = 3,86 nudos (CARTA)
 Velocidad máquinas = 3,25 nudos (CARTA)

S/2326... l = 35°- 51,1N L = 05°- 45,0W



Situación por marcaciones no simultáneas (4/4 y 8/4) al mismo faro. Cálculo de corriente desconocida. Navegación sin contrarrestar corriente. Navegación contrarrestando corriente

El día 13 de abril del 2002 a HRB = 0906 navegando al Ra = 050°, desvío = 1°,5 (-), v = 11 nudos, tomamos marcación de C. Espartel 45° por Er.

Al ser HRB = 0930 segunda marcación de C. Espartel = 90° por Er.

Situados damos rumbo para pasar a 3 millas de I. de Tarifa, desvío = 2°,5 (-), entrando en zona de corriente desconocida.

Al ser HRB = 1112 marcación de I. de Tarifa 75° por Br. y marcación de Pt^a Carnero 15° por Br.

Situados ponemos Ra = 095°, desvío = 1°,5 (-) (la corriente sigue actuando hasta el final del cálculo).

Al ser HRB = 1212 recibimos orden de proceder hacia Ceuta y llegar a la bocana del puerto a Hrb = 1312, desvío = 3°,5 (-).

Calcular: 1. Situación a HRB = 0930 y HRB = 1112

2. Rumbo e intensidad de la corriente

3. Situación a HRB = 1212

4. Ra y velocidad de máquinas para llegar a Ceuta a HRB = 1312

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} HRB = 09-30 \\ HRB = 09-06 \\ \hline I = 24^m \\ d = 0,4 \times 11 = 4,4 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} \underline{C. Espartel} & \underline{C. Espartel} \\ Rv = 045^{\circ} & Rv = 045^{\circ} \\ M = 45^{\circ}+ & M = 90^{\circ}+ \\ \hline Dv = 090^{\circ} & Dv = 135^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 270^{\circ} & D/op = 315^{\circ} \end{array}$$

Situaciones

S/0930... l = 35°- 50,8N ; L = 05°- 59,0W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ra = 095^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Rv = 090^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 11-12 \\ HRB = 09-30 \\ \hline I = 1^h 42^m \\ d = 1,7 \times 11 = 18,7 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \underline{I. de Tarifa} & \underline{Pt^a Carnero} \\ Rv = 071^{\circ} & Rv = 071^{\circ} \\ M = 75^{\circ}- & M = 15^{\circ}- \\ \hline Dv = 356^{\circ} & Dv = 056^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 176^{\circ} & D/op = 236^{\circ} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 2,2 - 102^m \\ \times - 60 \end{array} \right\} \times = 1,3$$

S/1112... l = 35°- 58,7N ; L = 05°- 36,3W

CORRIENTE
R = 018°
Ih = 1,3 nudos

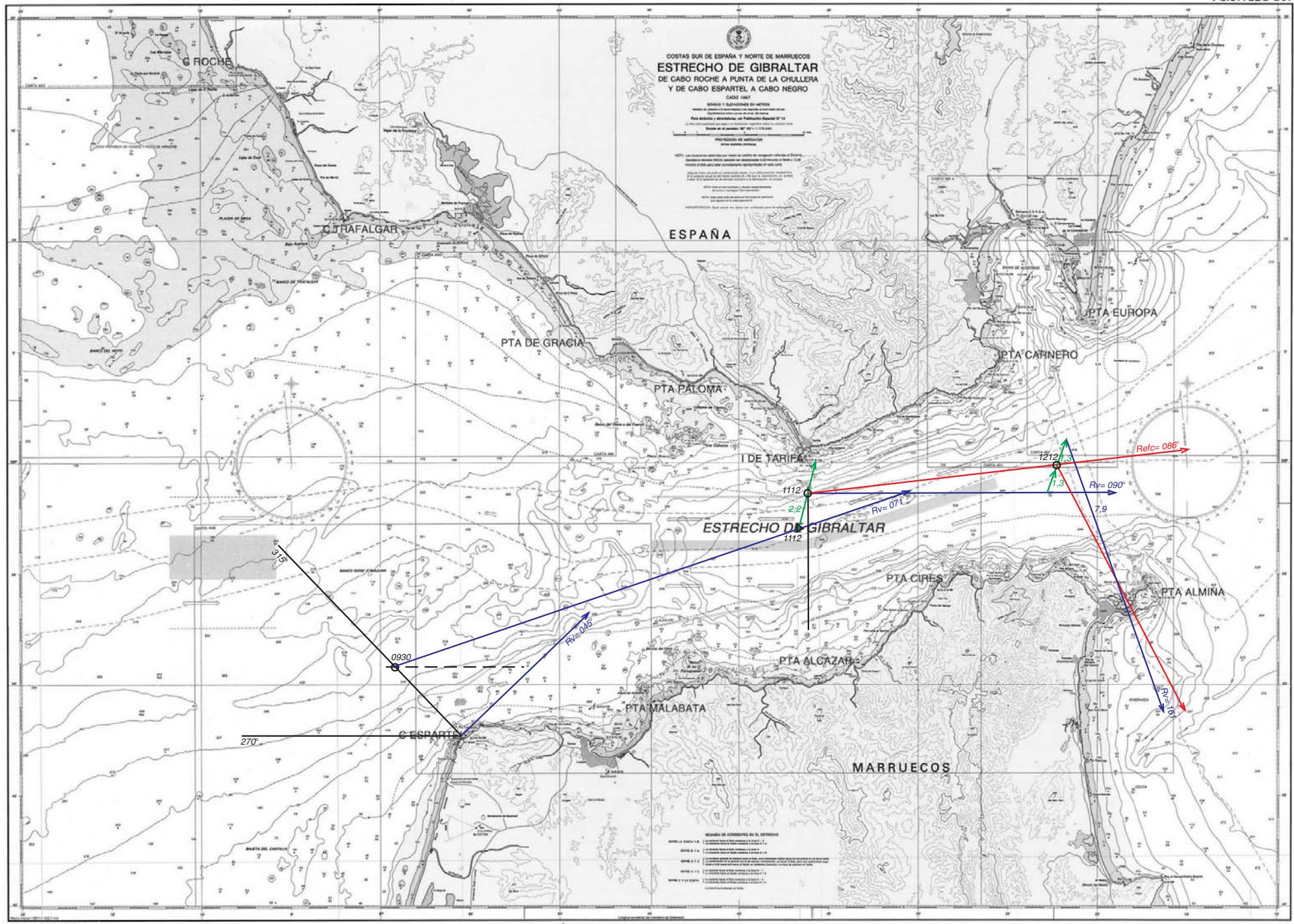
Velocidad de máquinas = 7,9 nudos (CARTA)

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 3^{\circ},5- \\ \hline Ct = 7^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rv = 161^{\circ} \\ Ct = 7^{\circ}(+) \\ \hline Ra = 168^{\circ} \text{ a Ceuta} \end{array}$$

S/1212... l = 35°- 59,8N ; L = 05°- 22,2W

Nota: La situación de salida se puede calcular simplemente marcando la demora opuesta en el momento de estar el faro al través (8/4) a una distancia del faro igual a la velocidad navegada en el intervalo entre las dos marcaciones.



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro. Cálculo de una corriente desconocida. Cálculo del Ra y la velocidad para situarse en un punto a una hora determinada, en zona de viento y corriente

El día 14 de abril del 2002 navegando en las proximidades de C. Espartel con $Ra = 040^\circ$, desvío $= 2^\circ,5 (-)$, velocidad 6 nudos. A HRB = 0430 se tomó marcación de C. Espartel 30° por Er. A HRB = 0542 marcación del mismo faro 65° por Er.

Situados se entra en zona de corriente desconocida dando en este momento rumbo para pasar a 4 millas de I. de Tarifa, desvío $= 0^\circ,5 (-)$.

A HRB = 0842 Da de I. de Tarifa $= 065^\circ$ y simultáneamente Da de Pt^a Malabata $= 195^\circ$.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada así como de un viento del norte que nos abate 10° , ponemos rumbo para situarnos a 3 millas al N/v de Pt^a Almina en dos horas y 30 minutos, desvío $= 0^\circ,5 (+)$.

- Se pide:
1. Situación a HRB = 0542
 2. Ra para pasar a 4 millas al S/v de Tarifa
 3. S/v a HRB = 0842
 4. Rumbo e intensidad de la corriente
 5. Ra y velocidad para estar en dos horas 30 minutos al N/v de Pt^a Almina

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 2^\circ,5- \\ \hline Ct = 6^\circ- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 040^\circ \\ Ct = 6^\circ- \\ \hline Rv = 034^\circ \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} HRB = 05-42 \\ HRB = 04-30 \\ \hline I = 1^h-12^m \\ d = 1,2 \times 6 = 7,2 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} \begin{array}{l} C. Espartel \\ HRB = 05-42 \\ Rv = 034^\circ \\ M = 30^\circ+ \\ Dv = 064^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 244^\circ \end{array} & \begin{array}{l} C. Espartel \\ Rv = 034^\circ \\ M = 65^\circ+ \\ Dv = 099^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 279^\circ \end{array} \end{array}$$

Operaciones

Situaciones

$$S/0542 \dots I = 35^\circ- 48,6N ; L = 06^\circ- 02,8N$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 0^\circ,5- \\ \hline Ct = 4^\circ- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rv = 071^\circ \\ Ct = 4^\circ-(+) \\ \hline Ra = 075^\circ \text{ a } 4^\circ \text{ de Tarifa} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 08-42 \\ HRB = 05-42 \\ \hline I = 3^h-00^m \\ d = 3 \times 6 = 18 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \begin{array}{l} I. de Tarifa \\ HRB = 08-42 \\ Da = 065^\circ \\ Ct = 4^\circ- \\ Dv = 061^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 241^\circ \end{array} & \begin{array}{l} C. Malabata \\ Da = 195^\circ \\ Ct = 4^\circ- \\ Dv = 191^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 011^\circ \end{array} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 3^h - 2,8 \\ 1^h - x \end{array} \right\} \times = 0,93$$

$$S/0842 \dots I = 35^\circ- 56,9N ; L = 05^\circ- 43,05W$$

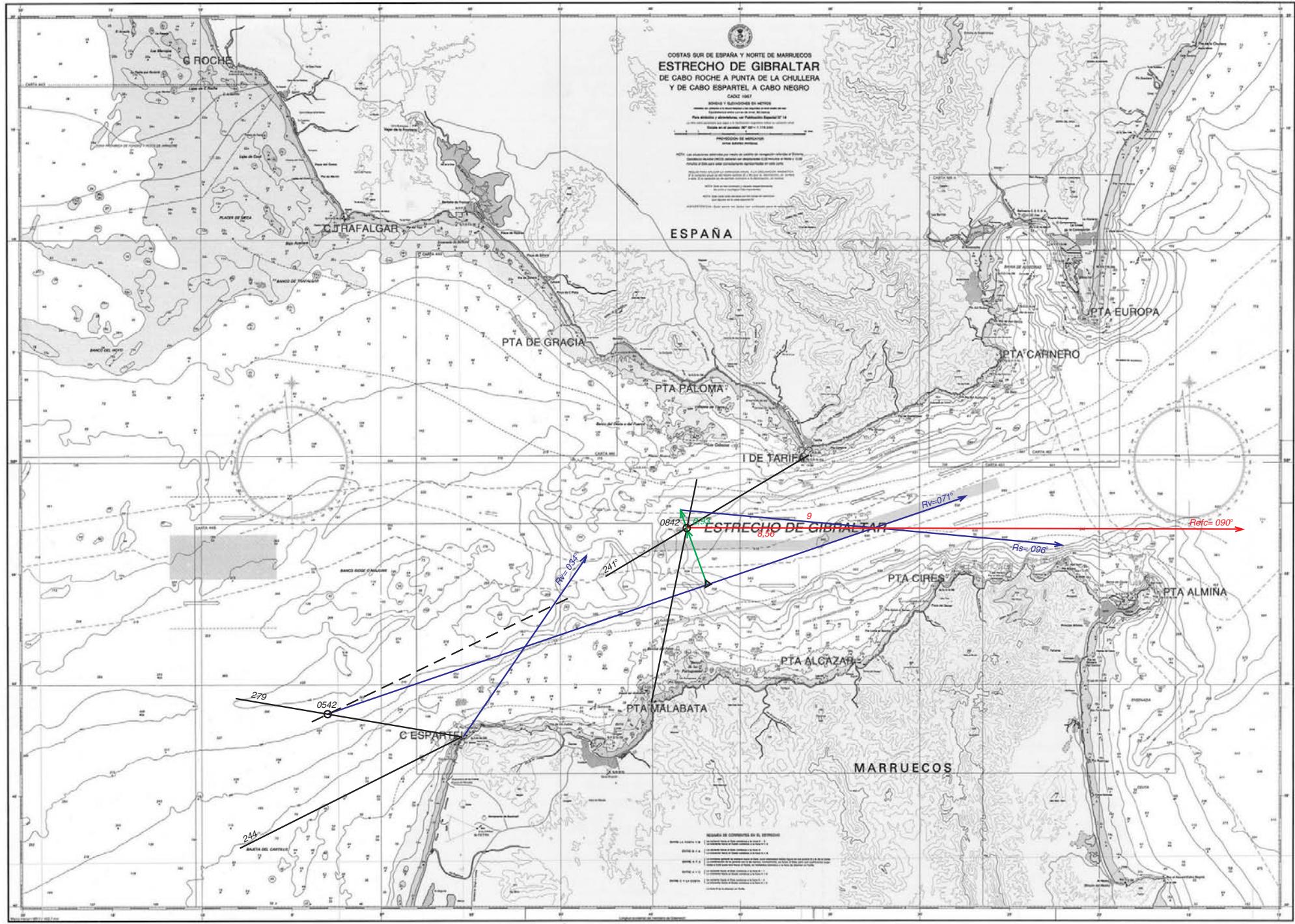
CORRIENTE
 $R = 337^\circ$
 $Ih = 0,93 \text{ nudos}$

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 0^\circ,5+ \\ \hline Ct = 3^\circ- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 096^\circ \\ Abt^\circ = 10^\circ+(-) \\ Rv = 086^\circ \\ Ct = 3^\circ-(+) \\ \hline Ra = 089^\circ \text{ al N/v de Almina} \end{array}$$

$$\text{Distancia efectiva} = 21,4 \text{ millas (CARTA)}$$

$$\text{Velocidad efectiva} = \frac{21,4}{2,5} = 8,56 \text{ nudos}$$

$$\text{Velocidad de máquinas} = 9 \text{ nudos (CARTA)}$$



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro. Navegación contrarrestando el efecto del viento. Calculo del Rv y la velocidad para situarse en un punto a una hora determinada

El día 15 de abril de 2002 al ser HRB = 0430 navegando al Ra = 045°, con desvío = 2°,5 NE y v = 12 nudos, se tomó marcación de C. Espartel 35° por Er.

Al ser HRB = 0500 el faro Espartel se encuentra por el través.

Situados damos rumbo para pasar a 2 millas de Pt^a Cires, desvío = 0°,5 NE, teniendo en cuenta que sopla un viento del norte que nos abate 4° y que entramos en zona de corriente desconocida.

Al ser HRB = 0630 tomamos simultáneamente Da de Pt^a Cires = 118°,5 y Da de I. de Tarifa = 343°,5.

En este momento escuchamos de la Torre de Control de Tarifa que un pesquero se encuentra al garete en situación l = 35°59,0 N ; L = 5°-20,0 W.

Situados y considerando que en este momento cesa el viento, pero no la corriente, damos rumbo para asistir al pesquero, avisándole que llegaremos a las 0730 (el pesquero también está afectado por la corriente).

Calcular: 1. Situación a HRB = 0500

2. Ra para pasar a 2 millas de Pt^a Cires
3. Rumbo e intensidad de la corriente
4. Situación a HRB = 0630
5. Rumbo y velocidad de máquinas para llegar a las 0730 horas al pesquero

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 2^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 1^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 045^{\circ} \\ Ct = 1^{\circ}- \\ \hline Rv = 044^{\circ} \end{array}$$

<u>Horas</u>	
HRB = 05-00	
HRB = 04-30	
<u>I = 30^m</u>	
d = 0,5 × 12 = 6 millas	

<u>Marcaciones y demoras</u>	
<u>C. Espartel</u>	<u>C. Espartel</u>
Rv = 044°	Rv = 044°
M = 35°+	M = 90°+
<u>Dv = 079°</u>	<u>Dv = 134°</u>
180°	180°
<u>D/op = 259°</u>	<u>D/op = 314°</u>

Situaciones

S/0500... l = 35° 50,6N ; L = 05° 59,0W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 0^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 3^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 076^{\circ} \text{ (CARTA)} \\ Abt^{\circ} = 4^{\circ}+(-) \\ \hline Rv = 072^{\circ} \\ Ct = 3^{\circ}-(+) \\ \hline Ra = 075^{\circ} \text{ a 2' de Pt^a Cires} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 06-30 \\ HRB = 05-00 \\ \hline I = 1^h-30^m \\ d = 1,5 \times 12 = 18 \text{ millas} \end{array}$$

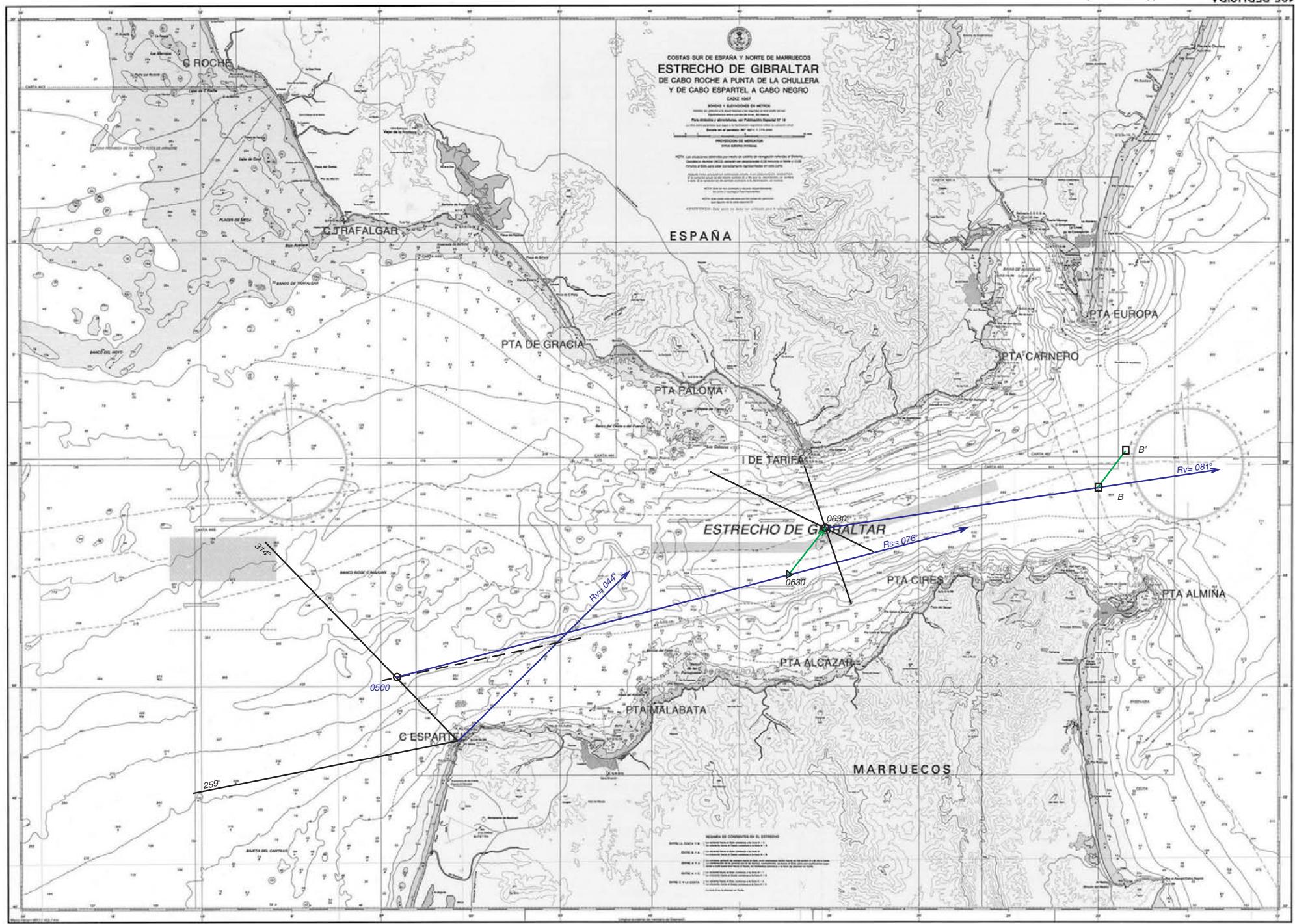
<u>Pt^a Cires</u>	<u>I. de Tarifa</u>
Da = 118°,5	Da = 343°,5
Ct = 3°-	Ct = 3°-
<u>Dv = 115°,5</u>	<u>Dv = 340°,5</u>
180°	180°
<u>D/op = 295°,5</u>	<u>D/op = 160°,5</u>

S/0630... l = 35° 57,1N ; L = 05° 35,2W

CORRIENTE
R = N39E
Ih = 1,87 nudos

Rv = 081° al pesquero (CARTA)

Velocidad de máquinas = 12,4 nudos (CARTA)



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro. Situación por oposición y demora. Cálculo de una corriente desconocida. Cálculo del Ra y la velocidad para llegar a un punto a una hora determinada en zona de viento y corriente

El 16 de abril del 2002 a HRB = 2130, navegando al Ra = 250°, v = 8 nudos, se tomó Da de la ★ Polar = 007° y simultáneamente marcación de Pt^a Leona = 66° por Br. A HRB = 2148 nueva marcación de Pt^a Leona 100° por Br. Situados ponemos rumbo para pasar a 3 millas de Pt^a Al-Boasa, Δ = 4°,5(−).

A HRB = 2233 en la oposición de Pt^a Tarifa y Pt^a Alcázar se tomó simultáneamente Da de Pt^a Cires = 091°.

Calculada la corriente y teniéndola en cuenta se dio rumbo para pasar a 2 millas de Pt^a Malabata, Δ = 5°,5(−).

Al estar Pt^a Malabata al S/v nos ordenan dirigirnos al puerto de Barbate teniendo en cuenta que la corriente tiene ahora una dirección N80W y una Ih = 2,5 nudos, habiendo comenzado a soplar un viento de levante que nos abate 5° y que quieren que estemos en la bocana del puerto (espión) a HRB = 0500 del día (17), Δ = 1°,5(−).

- Se pide:
1. Situación a HRB = 2148 y HRB = 2233
 2. Rumbo e intensidad horaria de la corriente
 3. Ra para pasar a 2 millas de Malabata
 4. Situación al N/v de Malabata y HRB
 5. Ra para proceder a Barbate y velocidad de máquinas

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$Dv \star \text{Polar} = 000^\circ +$$

$$Da \star \text{Polar} = 007^\circ + (-)$$

$$Ct = 7^\circ -$$

Horas

$$HRB = 21-48$$

$$HRB = 21-30$$

$$\begin{array}{rcl} I & = & 18^m \\ d & = & 0,3 \times 8 = 2,4 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$Pt^a \text{Leona}$$

$$Rv = 243^\circ$$

$$M = 66^\circ -$$

$$\overline{\quad\quad\quad\quad}$$

$$Dv = 177^\circ$$

$$180^\circ$$

$$\overline{\quad\quad\quad\quad}$$

$$D/op = 357^\circ$$

Operaciones

$$Pt^a \text{Leona}$$

$$Rv = 243^\circ$$

$$M = 100^\circ -$$

$$\overline{\quad\quad\quad\quad}$$

$$Dv = 143^\circ$$

$$180^\circ$$

$$\overline{\quad\quad\quad\quad}$$

$$D/op = 323^\circ$$

Situaciones

$$S/2148 \dots l = 35^\circ 58,5N ; L = 05^\circ 26,8W$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 4^\circ,5- \\ \hline Ct = 8^\circ - \end{array}$$

$$HRB = 22-33$$

$$HRB = 21-48$$

$$\begin{array}{rcl} I & = & 45^m \\ d & = & 0,75 \times 8 = 6 \text{ millas} \end{array}$$

$$Pt^a \text{Cires}$$

$$Da = 091^\circ$$

$$Ct = 8^\circ -$$

$$\overline{\quad\quad\quad\quad}$$

$$Dv = 083^\circ$$

$$180^\circ$$

$$\overline{\quad\quad\quad\quad}$$

$$D/op = 263^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} 45^m - 2,4 \\ 60^m - x \end{array} \right\} \times = 3,2$$

$$S/2233 \dots l = 35^\circ 53,9N ; L = 05^\circ 34,7W$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- & & Rv = 270^\circ \\ \Delta = 5^\circ,5- & & Ct = 9^\circ - (+) \\ \hline Ct = 9^\circ - & & Ra = 279^\circ \text{ a } 2' \text{ de Malabata} \end{array}$$

$$HRB = 05-00$$

$$I = 55^m$$

$$HRB = 23^h-28^m \text{ al N/v de Malabata}$$

$$\begin{array}{l} Distancia efectiva = 8,8 \text{ nudos} \\ Velocidad efectiva = 9,6 \text{ nudos} \end{array}$$

$$S/2328 \dots l = 35^\circ 51,1N ; L = 05^\circ 45,0W$$

$$\left. \begin{array}{l} 9,6 - 60^m \\ 8,8 - x \end{array} \right\} \times = 55 \text{ minutos}$$

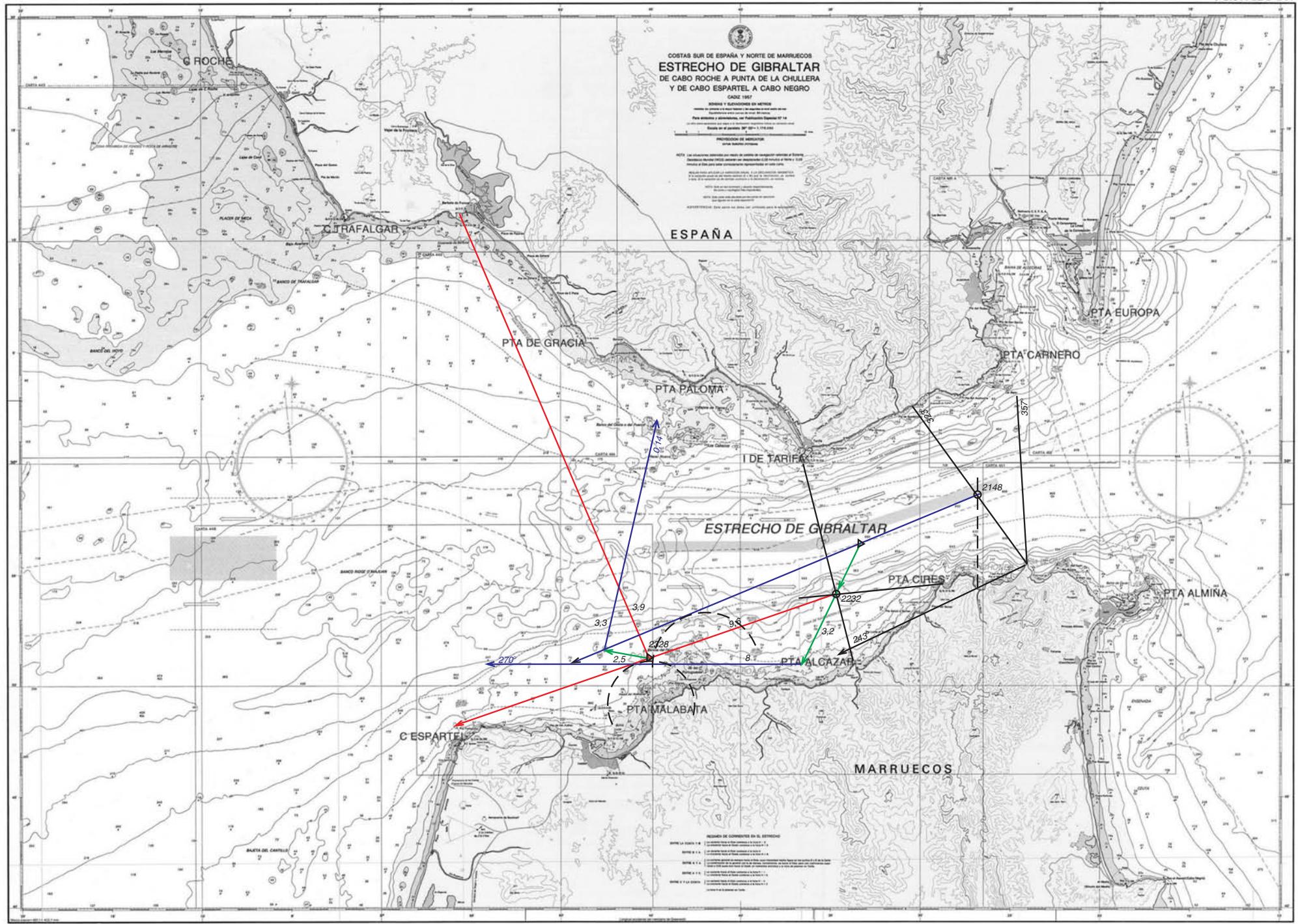
$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- & & Rs = 014^\circ,5 \\ \Delta = 1^\circ,5- & & Abt^\circ = 5^\circ - (+) \\ \hline Ct = 5^\circ - & & Rv = 019^\circ,5 \\ & & Ct = 5^\circ - (+) \\ \hline & & Ra = 024^\circ,5 \text{ a Barbate} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 05-00 \\ HRB = 23-28 \\ I = 5^h-32^m = 332^m \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 21,6 - 332^m \\ \times - 60 \end{array} \right\} \times = 3,9 \text{ nudos}$$

Barbate

$$\begin{array}{l} Rumbo efectivo = 337^\circ \\ Distancia efectiva = 21,6 \text{ millas} \\ Rumbo superficie = 014^\circ,5 \\ Velocidad efectiva = 3,9 \text{ nudos} \\ Velocidad de máquinas = 3,3 \text{ nudos} \end{array}$$



Cálculo del desvío exacto partiendo de una enfilación. Situación por demoras no simultáneas al mismo faro. Cálculo de la corriente desconocida

El 17 de Abril del 2002 navegando al Ra = 260°, con velocidad = 8 nudos, en las proximidades de Pt^a Europa a HRB = 0200 nos encontramos en la enfilación de Pt^a Europa y Sierra del Arca, tomando en ese momento Da de Pt^a Europa = 005°. A HRB = 0230 Da de Pt^a Europa = 045°. Situados, entramos en zona de corriente desconocida, manteniendo el mismo rumbo anterior.

A HRB = 0412 se tomaron simultáneamente Da I. de Tarifa = 043° y Da Pt^a Cires = 102°. Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada, se puso rumbo al espigón exterior del puerto de Barbate, ajustando la velocidad para llegar a HRB = 0700 y teniendo en cuenta un viento de levante que nos abate 8°, Δ = 0°.

- Se pide:
1. Calcular el desvío exacto a HRB = 0200
 2. Situaciones a HRB = 0230 y HRB = 0412
 3. Rumbo e intensidad de la corriente
 4. Ra y velocidad a Barbate
 5. Situación y HRB cuando Pt^a de Gracia se encuentra por el través

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l}
 Dv \text{ Pt}^a \text{ Europa} = 354^\circ + \\
 Da \text{ Pt}^a \text{ Europa} = 005^\circ + (-) \\
 \hline
 Ct = 11^\circ - \\
 dm(1994) = 4^\circ 25' 0W \quad (\text{decremento} = 8') \\
 \text{decremento} = 1^\circ 04' 0W \quad 2002-1994 = 8 \text{ años} \\
 \hline
 dm(2002) = 3^\circ 21' 0W \quad 8 \times 8 = 64' = 1^\circ 04'
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 Ct = 11^\circ - & Ra = 260^\circ \\
 dm = 3^\circ 21,0 - & Ct = 11^\circ - \\
 \hline
 \Delta = 7^\circ 39,0W & Rv = 249^\circ
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 Horas \\
 \hline
 HRB = 02-30 \\
 HRB = 02-00 \\
 \hline
 I = 30^m \\
 d = 0,5 \times 8 = 4 \text{ millas}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 Marcaciones y demoras \\
 \hline
 Pt^a \text{ Europa} \\
 Da = 045^\circ \\
 Ct = 11^\circ - \\
 \hline
 Dv = 034^\circ \\
 180^\circ \\
 \hline
 D/op = 214^\circ
 \end{array}$$

Operaciones

$$S/0230 \dots l = 36^\circ 01,8N ; L = 05^\circ 24,8W$$

$$\begin{array}{l}
 dm = 3^\circ 5 - \quad Rs = 331^\circ \\
 \Delta = 0^\circ \quad Abt^\circ = 8^\circ (+) \\
 \hline
 Ct = 3^\circ 5 - \quad Rv = 339^\circ \\
 \quad Ct = 3^\circ 5 -(+) \\
 \hline
 \quad Ra = 342^\circ 5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 HRB = 04-12 \\
 HRB = 02-30 \\
 \hline
 I = 01^h 42^m \\
 d = 1,7 \times 8 = 13,6 \text{ millas}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 Tarifa & Cires \\
 Da = 043^\circ & Da = 102^\circ \\
 Ct = 11^\circ - & Ct = 11^\circ - \\
 \hline
 Dv = 032^\circ & Dv = 091^\circ \\
 180^\circ & 180^\circ \\
 \hline
 D/op = 212^\circ & D/op = 271^\circ
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{CORRIENTE} \\
 R = 183^\circ \\
 Ih = 1,6 \text{ nudos}
 \end{array}$$

$$S/0412 \dots l = 35^\circ 54,8N ; L = 05^\circ 40,8W$$

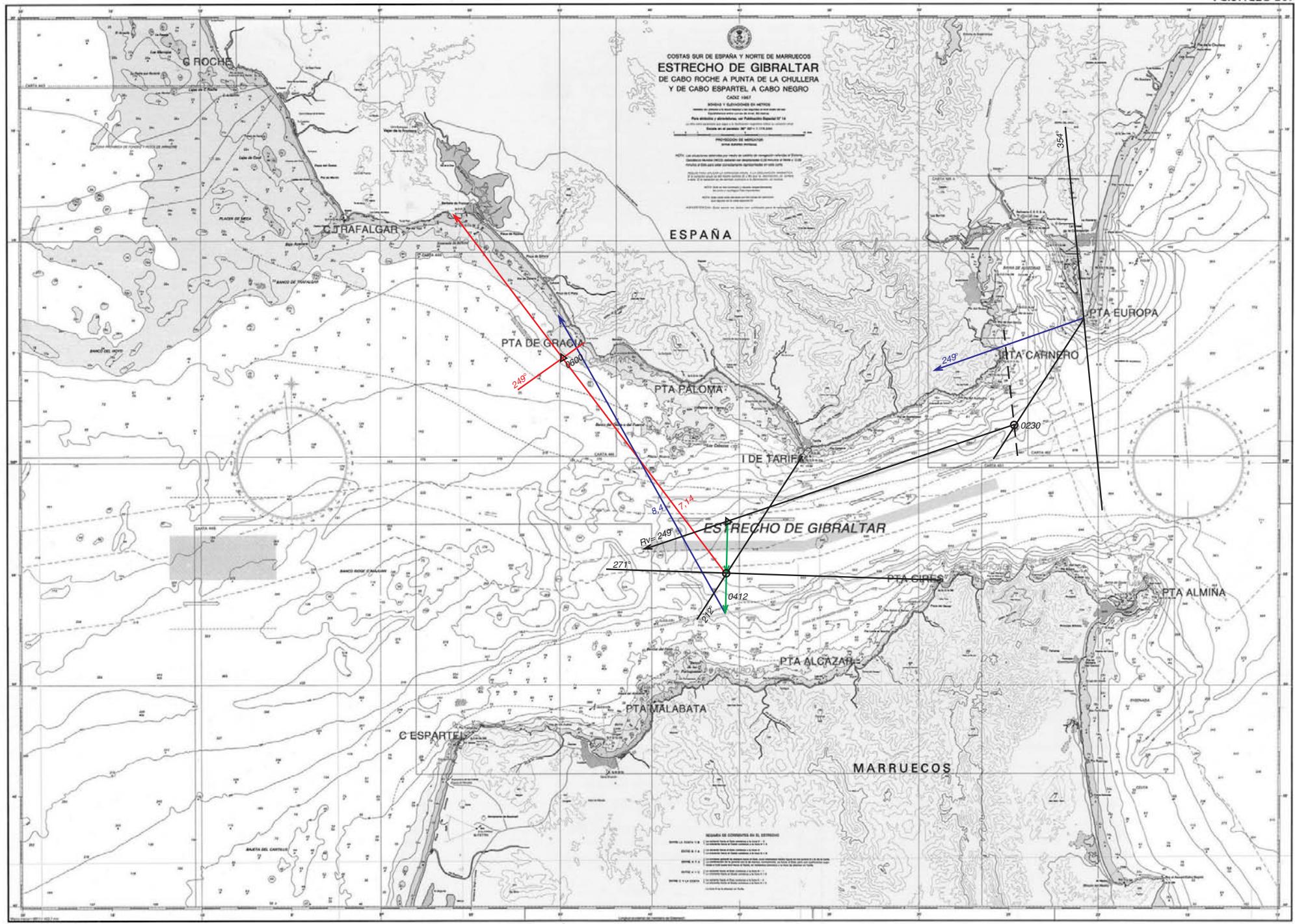
$$\begin{array}{l}
 HRB = 04-12 \\
 I = 01-48-24 \\
 \hline
 \text{HRB} = 06^h 00^m 24^s \text{ al través de Pt}^a \text{ Gracia}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 Pt^a \text{ Gracia} \\
 Rv = 339^\circ \\
 M = 90^\circ + \\
 \hline
 Dv = 429^\circ \\
 180^\circ \\
 \hline
 D/op = 249^\circ
 \end{array}$$

$$168^m - 20 \left\{ \begin{array}{l} \times \\ 60^m - \times \end{array} \right\} \times = 7,14$$

$$S/0600 \dots l = 36^\circ 05,0N ; L = 05^\circ 50,2W$$

$$\begin{array}{l}
 \text{Distancia efectiva} = 20 \text{ millas} \\
 \text{Velocidad efectiva} = 7,14 \text{ nudos} \\
 \text{Velocidad máquinas} = 8,4 \text{ nudos} \\
 (\text{Barbate})
 \end{array}$$



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro con viento. Cálculo de la corriente desconocida. Cálculo del Ra y la velocidad para llegar a un punto a una hora determinada, en zona de viento y corriente

El 18 de abril del 2002 a HRB = 0530 navegando al Ra = 130°, Δ = 3°(+), Vb = 8 nudos, en zona de viento del norte que nos abate 5°, se tomó marcación de C. Trafalgar = 90° por babor. Treinta minutos más tarde, marcación del mismo faro 128° por babor. En este momento se entra en zona de corriente desconocida, manteniendo el mismo rumbo y velocidad que llevábamos hasta las 0700 horas en que cesa el viento y caemos a babor para poner Ra = 095°, Δ = 0°.

A HRB = 0800 el faro de Pt^a Camarinal se encuentra al 359°/v y simultáneamente marcación de Pt^a Paloma 65° por babor. Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada se puso rumbo al espigón de Tánger, moderando la velocidad para llegar a las 0930 horas, Δ = 3° (-).

- Se pide:
1. Situación a HRB = 0600
 2. Situación estimada a HRB = 0700 y HRB = 0800
 3. Situación verdadera y estimada a HRB = 0800
 4. Rumbo e intensidad de la corriente
 5. Ra y velocidad de máquinas para llegar al espigón de Tánger a las 0930 horas

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 3^{\circ}+ \\ \hline Ct = 0^{\circ},5- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 130^{\circ} \\ Ct = 0^{\circ},5- \\ \hline Abt^{\circ} = 5^{\circ}+ \\ \hline Rs = 134^{\circ},5 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Horas \\ \hline HRB = 06-00 \\ HRB = 05-30 \\ \hline I = 30^m \\ d = 0,5 \times 8 = 4 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Marcaciones y demoras} & \text{Operaciones} \\ \hline \text{C. Trafalgar} & \text{C. Trafalgar} \\ Rv = 129^{\circ},5 & Rv = 129^{\circ},5 \\ M = 90^{\circ}- & M = 128^{\circ}- \\ \hline Dv = 039^{\circ},5 & Dv = 001^{\circ},5 \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 219^{\circ},5 & D/op = 181^{\circ},5 \end{array}$$

Situaciones

S/0600... l = 36°- 04,5N ; L = 06°- 02,3W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 0^{\circ} \\ \hline Ct = 3^{\circ},5- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 095^{\circ} \\ Ct = 3^{\circ},5- \\ \hline Rv = 091^{\circ},5 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Horas \\ \hline HRB = 07-00 \\ HRB = 06-00 \\ \hline I = 1^h-00^m \\ d = 1 \times 8 = 8 \text{ millas} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 2^h - 3 \\ 1^h - x \end{array} \right\} x = 1,50$$

S/0700... l = 35°- 59,0N ; L = 05°- 55,3W

CORRIENTE
R = S42°W
Ih = 1,50 nudos

$$\begin{array}{l} Horas \\ \hline HRB = 08-00 \\ HRB = 07-00 \\ \hline I = 1^h-00^m \\ d = 1 \times 8 = 8 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 3^{\circ}- \\ \hline Ct = 6^{\circ},5- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rv = 165^{\circ},5 \\ Ct = 6^{\circ},5-(+) \\ \hline Ra = 172^{\circ} \text{ a Tanger} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Camarinal} & \text{Pt^a Paloma} \\ Dv = 359^{\circ} & Rv = 091^{\circ},5 \\ 180^{\circ} & M = 65^{\circ}- \\ \hline D/op = 179^{\circ} & Dv = 026^{\circ},5 \\ & 180^{\circ} \\ \hline & D/op = 206^{\circ},5 \end{array}$$

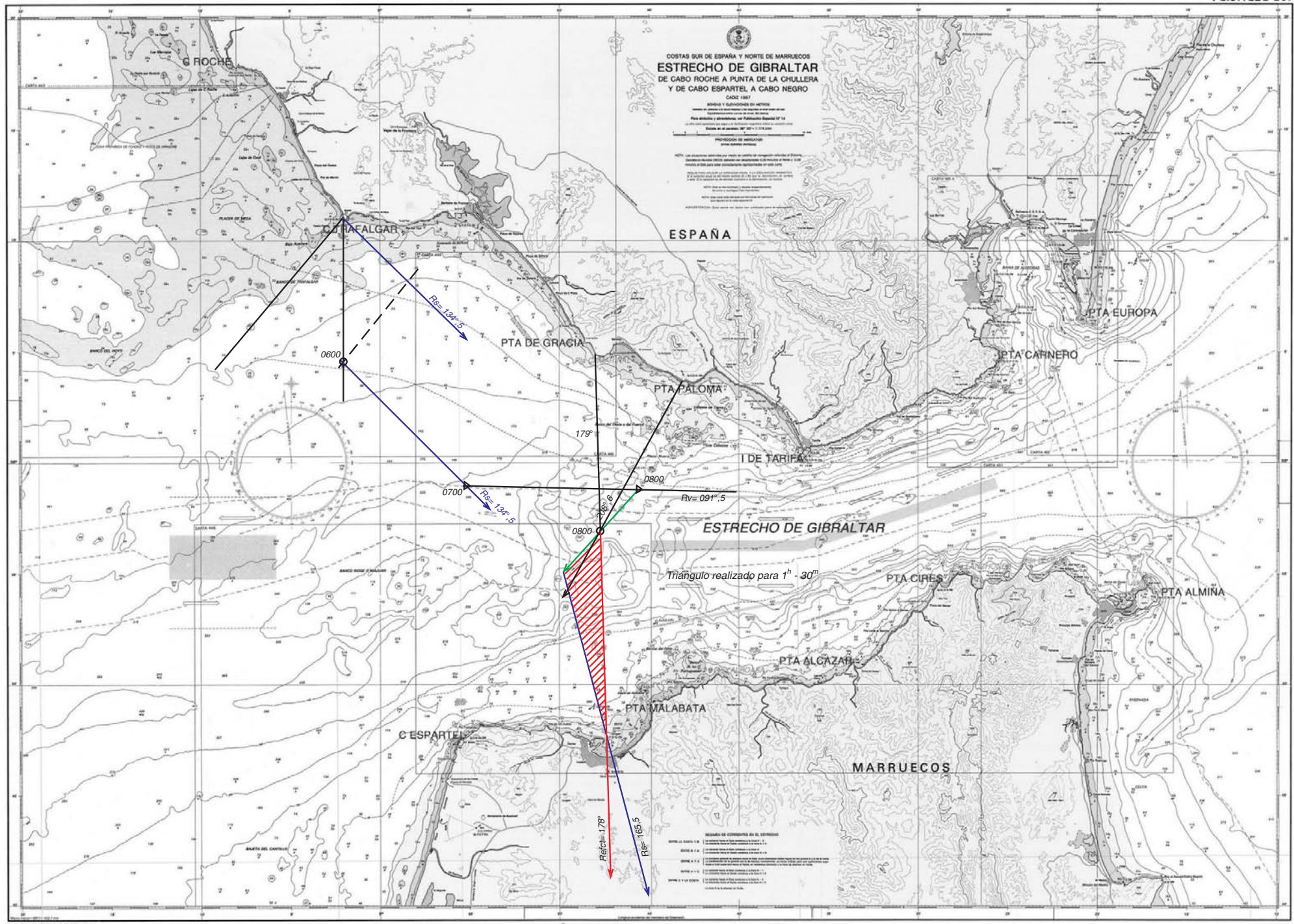
$$\left. \begin{array}{l} I^h - 1,50 \\ 1,5 - x \end{array} \right\} x = 2,25$$

$$\left. \begin{array}{l} I^{h,5} - 7,6 \\ 1 - x \end{array} \right\} x = 5,06$$

S/v0800... l = 35°- 58,7N ; L = 05°- 45,4W

S/e0800... l = 35°- 55,5N ; L = 05°- 47,7W

Velocidad máquinas a Tanger = 5,06 nudos



Cálculo de la «Ct» por la ★ Polar. Situación por demora y sonda. Cálculo de la corriente desconocida. Cálculo del Ra y velocidad apropiados para llegar a un punto en un tiempo determinado, en zona de viento y corriente

El día 19 de abril de 2002, navegamos al Ra = 134° en las cercanías de C. Trafalgar. A HRB = 0220 tomamos simultáneamente Da de C. Trafalgar = N32E y Da de la estrella Polar = 011°, tomando una sonda de 100 metros, velocidad del barco 10 nudos. Situados entraremos en zona de corriente desconocida y al ser HRB = 0335 tomamos Da de C. Espartel = S42W y Da de Pt^a Malabata = S17E.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada, damos rumbo para pasar a 3 millas de Tarifa, con desvío = 4°,5 (-) navegando así hasta las 0513 horas en que damos rumbo a la bocaña del puerto de Ceuta, poniendo la velocidad de máquinas y el rumbo apropiados para llegar en dos horas, desvío = 3°,5 (-), y teniendo en cuenta la misma corriente y un viento que ha empezado a soplar a las 0513 horas de poniente que nos abate 4°.

- Calcular:
1. Situación a HRB = 0220 y HRB = 0335
 2. Rumbo e intensidad de la corriente
 3. Ra para pasar a 3 millas de I. de Tarifa
 4. Situación a HRB = 0513
 5. Ra y velocidad de máquinas para Ceuta

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} Dv \star Polar = 000^{\circ}+ \\ Da \star Polar = 011^{\circ}+(-) \\ \hline Ct = 11^{\circ}- \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} HRB = 03-35 \\ HRB = 02-20 \\ \hline I = 1^{\text{h}}-15^{\text{m}} \\ d = 1,25 \times 10 = 12,5 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{l} \underline{Trafalgar} \\ Da = 032^{\circ} \\ Ct = 11^{\circ}- \\ \hline Dv = 021^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 201^{\circ} \end{array}$$

Operaciones

Situaciones

$$S/0220 \dots l = 36^{\circ} 02,7N ; L = 06^{\circ} 05,7W$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 4^{\circ},5- \\ \hline Ct = 8^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 05-13 \\ HRB = 03-35 \\ \hline I = 1^{\text{h}}-38^{\text{m}} \\ \left. \begin{array}{l} 60^{\text{m}} - 12,2 \\ 98^{\text{m}} - x \end{array} \right\} \times = 19,9 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \underline{C. Espartel} \\ Da = 222^{\circ} \\ Ct = 11^{\circ}- \\ \hline Dv = 211^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 031^{\circ} \end{array} \quad \begin{array}{l} \underline{Pt^a Malabata} \\ Da = 163^{\circ} \\ Ct = 11^{\circ}- \\ \hline Dv = 152^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 332^{\circ} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1,25 - 4 \\ 1 - x \end{array} \right\} \times = 3,2$$

$$S/0335 \dots l = 35^{\circ} 55,6N ; L = 05^{\circ} 49,4W$$

**CORRIENTE
R = S71°E
Ih = 3,2 nudos**

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 3^{\circ},5- \\ \hline Ct = 7^{\circ}- \end{array}$$

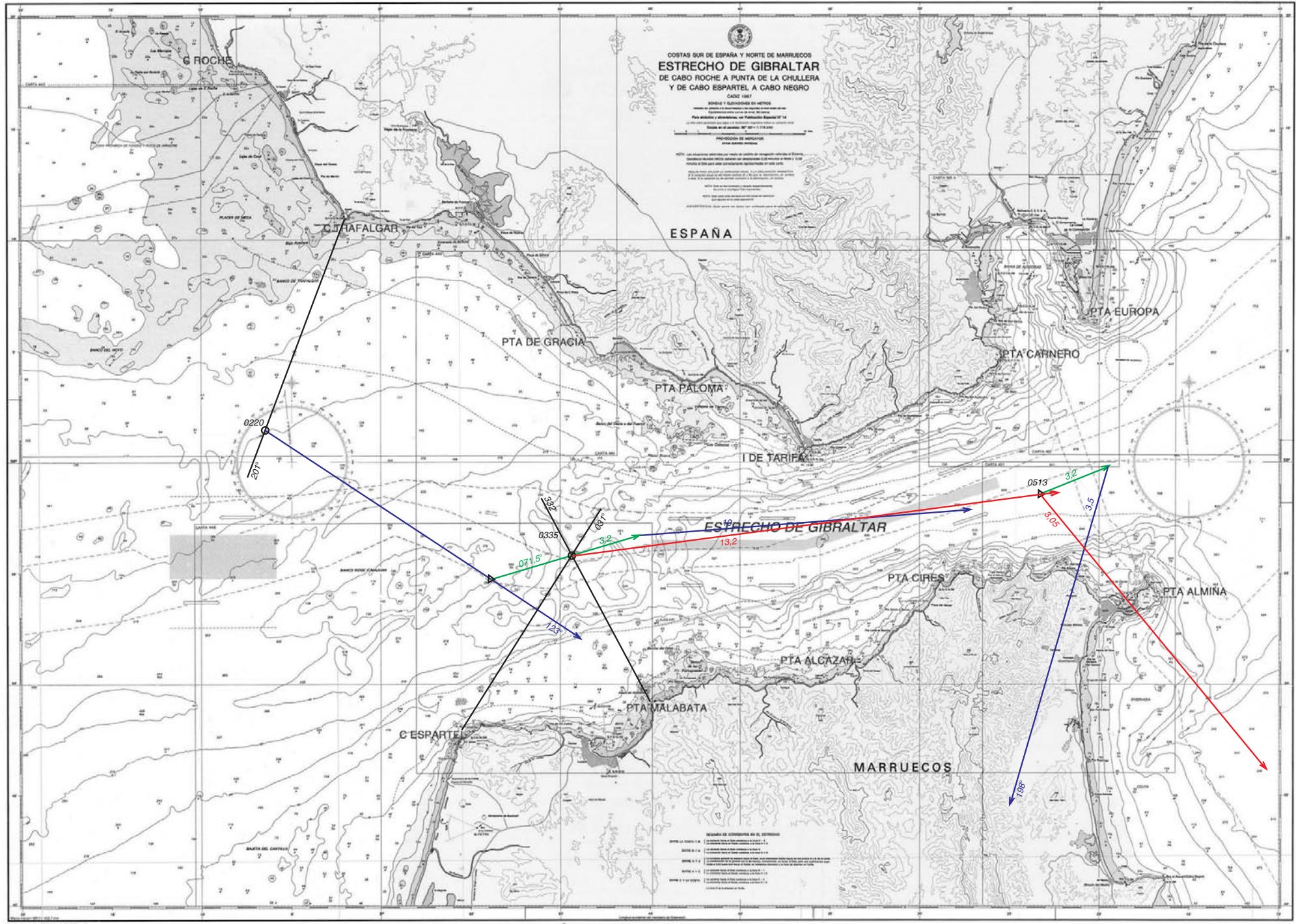
Ra = 209° a Ceuta

$$Velocidad efectiva = 12,2$$

$$S/0513 \dots l = 35^{\circ} 58,1N ; L = 05^{\circ} 25,4W$$

$$\left. \begin{array}{l} 60^{\text{m}} - 12,2 \\ 98^{\text{m}} - x \end{array} \right\} \times = 19,9 \text{ millas}$$

**Distancia desde (0513) a Ceuta = 6,1 millas
Velocidad de máquinas = 3,5 nudos (CARTA)**



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro con viento. Navegación con viento y corriente conocida. Cálculo del Ra y velocidad para llegar a un punto en un tiempo determinado, en zona de viento y corriente

El 20 de abril del 2002 a HRB = 0600 navegando al Ra = 125°, v 10 nudos, $\Delta = 4^{\circ},5(+)$, en zona de viento del NE que nos abate 5°, se tomó, marcación del C. Trafalgar = 35° Br y 30 minutos más tarde marcación del mismo faro = 70° Br. Situados seguimos navegando al mismo rumbo y en las mismas condiciones de viento anteriores hasta cruzar el paralelo 36°. En este momento se entra en zona de corriente de R/Cte = W e Ih/Cte = 3 nudos, manteniéndose el mismo Ra anterior (el viento permanece igual). Una hora más tarde, ponemos rumbo para pasar a 2 millas al N/v de Pt^a Cires, teniendo en cuenta la misma corriente y el mismo viento, que al nuevo rumbo abate = 3°, $\Delta = 1^{\circ},5(-)$.

Se sigue navegando en estas condiciones hasta el meridiano L = 5°- 20'W, momento en el que damos rumbo a la refinería de CEPSA (boyta) ajustando la velocidad para llegar en 90 minutos (el viento y la corriente permanecen igual, siendo el abatimiento al nuevo rumbo = 10°) $\Delta = 2^{\circ},5(-)$.

- Calcular:
1. Situación a HRB = 0630
 2. Hora y situación al cruzar el paralelo 36°
 3. Situación una hora más tarde de cruzar el paralelo 36°
 4. Ra para pasar a 2 millas al N/v de Pt^a Cires
 5. Hora en que llegamos al meridiano de L = 5°-20,0W
 6. Ra al la boyta de la refinería de CEPSA y velocidad de máquinas para llegar en 90 minutos

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 4^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 1^{\circ}+ \\ \hline Rv = 126^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}+ \\ \hline Rs = 131^{\circ} \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} 10 - 60 \\ \times - 30 \\ \hline \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \times = 5 \text{ millas} \\ \end{array} \right.$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} \text{C. Trafalgar} & \text{C. Trafalgar} \\ Rv = 126^{\circ} & Rv = 126^{\circ} \\ M = 35^{\circ}- & M = 70^{\circ}- \\ \hline Dv = 091^{\circ} & Dv = 056^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 271^{\circ} & D/op = 236^{\circ} \end{array}$$

Situaciones

S/0630... l = 36°- 07,9N ; L = 06°-07,6W

$$\begin{array}{l} 10 - 60^m \\ 12 - \times \\ \hline \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \times = 72^m = 1^h-12^m \\ \end{array} \right.$$

S/0742... l = 36°- 00,0N ; L = 05°- 56,4W

$$\begin{array}{l} HRB = 06-30 \\ I = 1-12 \\ \hline \end{array}$$

HRB = 07^h-42^m cruce paralelo 36°

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Rv = 080^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- (+) \\ \hline \end{array}$$

Ra = 085° a 2' al N/v de Cires

$$\begin{array}{l} HRB = 08-42 \\ HRB = 07-42 \\ \hline I = 1-00 \\ d = 1 \times 10 = 10 \text{ millas} \\ \hline \end{array}$$

Rumbo efectivo = 080°
Velocidad efectiva = 7,05 nudos

S/0842... l = 35°- 53,4N ; L = 05°- 50,9W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 2^{\circ},5- \\ \hline Ct = 6^{\circ}- \\ \hline Rv = 017^{\circ} \\ Ct = 6^{\circ}- (+) \\ \hline \end{array}$$

Ra = 023° a la boyta de CEPSA

$$\begin{array}{l} HRB = 08-42 \\ I = 3-38 \\ \hline \end{array}$$

HRB = 12-20 llegada al meridiano L = 5°-20W

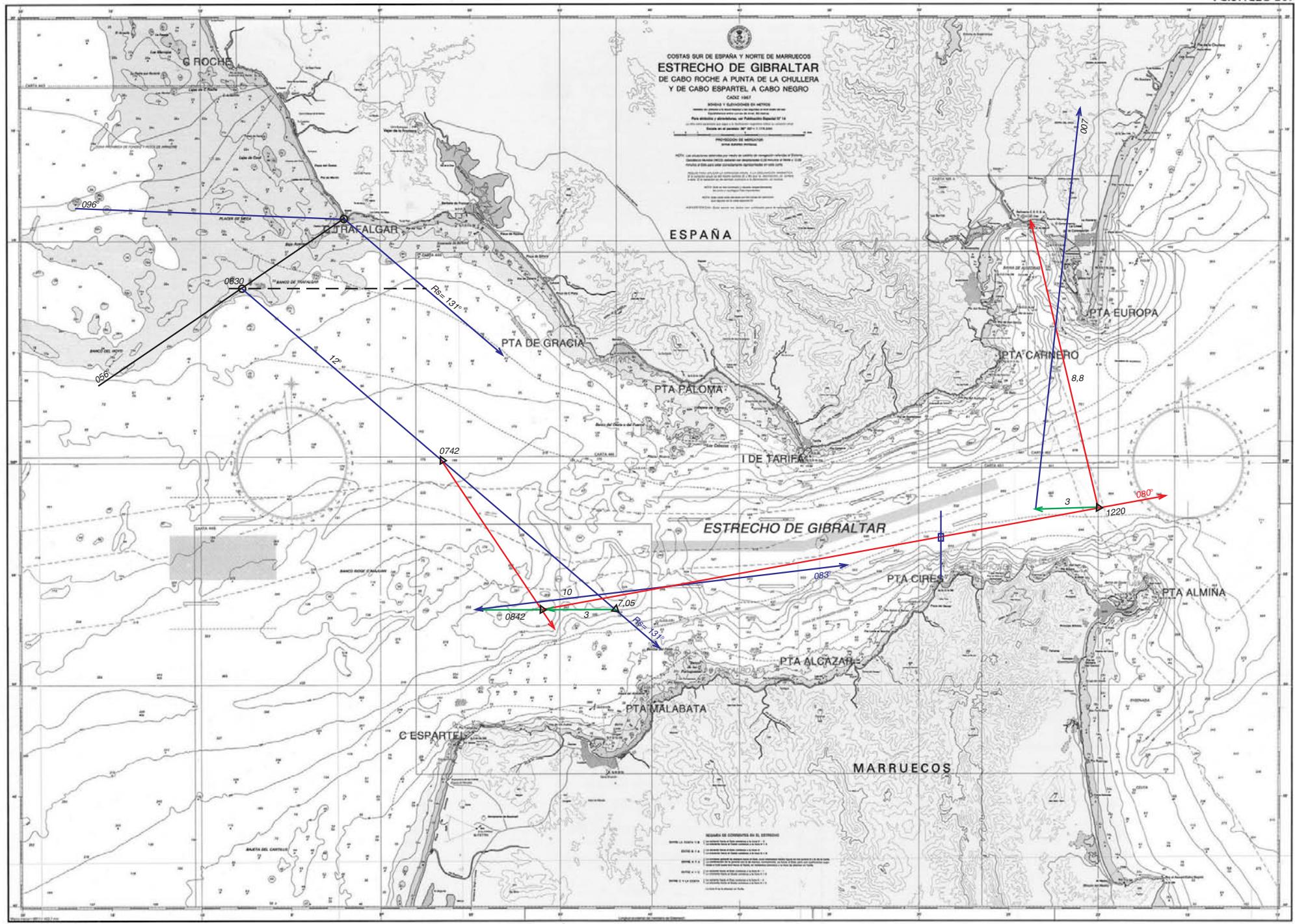
Distancia efectiva = 25,6 millas (CARTA)

$$\begin{array}{l} 7,05 - 60^m \\ 25,6 - \times \\ \hline \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \times = 218^m = 3^h-38^m \\ \end{array} \right.$$

Distancia efectiva = 13,2 millas (CARTA)

$$\begin{array}{l} 13,2 - 90^m \\ \times - 60^m \\ \hline \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \times = 8,8 \\ \end{array} \right.$$

Velocidad efectiva = 8,8 nudos (CARTA)
Velocidad máquinas = 8,3 nudos (CARTA)



Situación por marcaciones no simultáneas a faros distintos con viento. Navegación a un rumbo efectivo determinado con corriente y viento. Navegación sin contrarrestar el efecto del viento y la corriente

El 21 de Abril del 2002 a HRB = 1248, navegando al Ra = 150°, v = 10 nudos, Δ = 1°,5(–) con un viento de poniente que nos abate 10°, se tomó marcación de C. Roche = 90° Br y 42 minutos más tarde marcación de C. Trafalgar = 60° Br.

Situados entramos en zona de corriente de R/Cte = N30E e Ih/Cte = 3 nudos, dando Ra para hacer un rumbo efectivo que nos lleve a Pt^a Alcazar, abatimiento al nuevo rumbo = 5°, Δ = 2°,5(–).

Al estar al N/v del faro de entrada al puerto de Tanger ponemos Ra = 180°, Δ al nuevo rumbo = 3°,5(–), Abt° = 15°.

Se pide: 1. Situación a HRB = 1330

2. Ra a partir de las 1330

3. Situación al estar al N/v del faro de entrada a Tanger y Hora Reloj Bitacora

4. Rumbo efectivo al poner Ra = 180° y situación una hora más tarde

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \\ \quad Rv = 145^{\circ} \\ \quad Abt^{\circ} = 10^{\circ}- \\ \hline Rs = 135^{\circ} \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} 60^m - 10 \\ 42^m - x \\ \hline \end{array} \times = 7 \text{ millas}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} \text{C. Roche} & \text{C. Trafalgar} \\ Rv = 145^{\circ} & Rv = 145^{\circ} \\ M = 90^{\circ}- & M = 60^{\circ}- \\ \hline Dv = 055^{\circ} & Dv = 085^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 235^{\circ} & D/op = 265^{\circ} \end{array}$$

Situaciones

S/1330... l = 36°- 10,7N ; L = 06°- 06,4W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 2^{\circ},5- \\ \hline Ct = 6^{\circ}- \\ \quad Rv = 149^{\circ} \\ \quad Ct = 6^{\circ}(+) \\ \hline \text{Ra} = 155^{\circ} \text{ a partir de las 1330} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 9,2 - 60 \\ 19,2 - x \\ \hline \end{array} \times = 125^m = 2^h-05^m$$

$$\begin{array}{l} HRB = 13-30 \\ I = 2-05 \\ \hline \end{array}$$

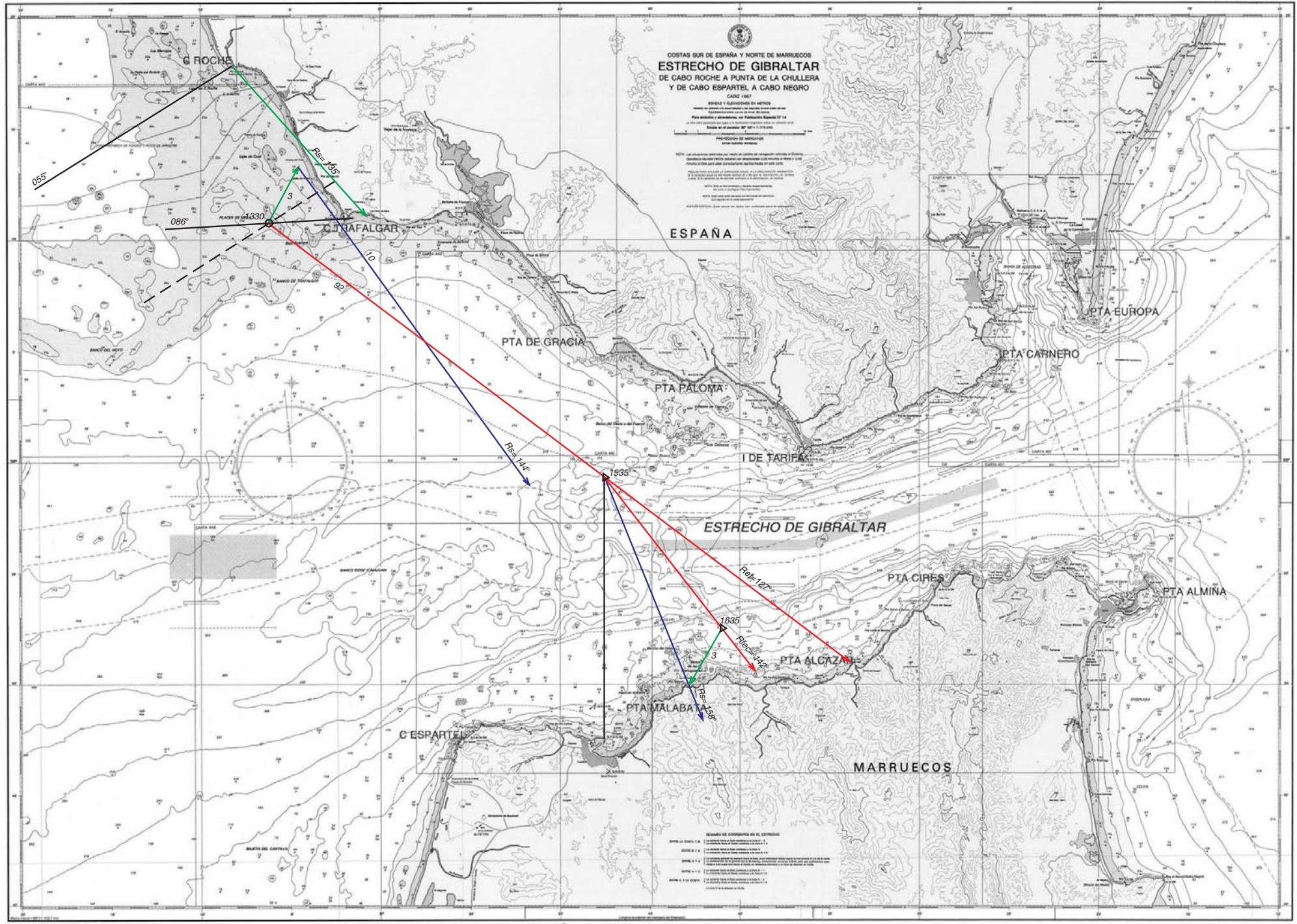
HRB = 15-35 al N/v de Tanger

S/1535... l = 35°- 59,2N ; L = 05°- 47,5W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 3^{\circ},5- \\ \hline Ct = 7^{\circ}- \\ \quad Rv = 173^{\circ} \\ \quad Abt^{\circ} = 15^{\circ}- \\ \hline Rs = 158^{\circ} \end{array}$$

Rumbo efectivo al poner Ra = 180° = 142° (CARTA)

S/1635... l = 35°- 52,5N ; L = 05°- 41,0W



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro con viento y corriente. Cálculo del Ra y la velocidad para estar en un punto determinado a una hora determinada en zona de viento y corriente. Cálculo del Ra y la hora de llegada a un punto determinado en zona de viento y corriente

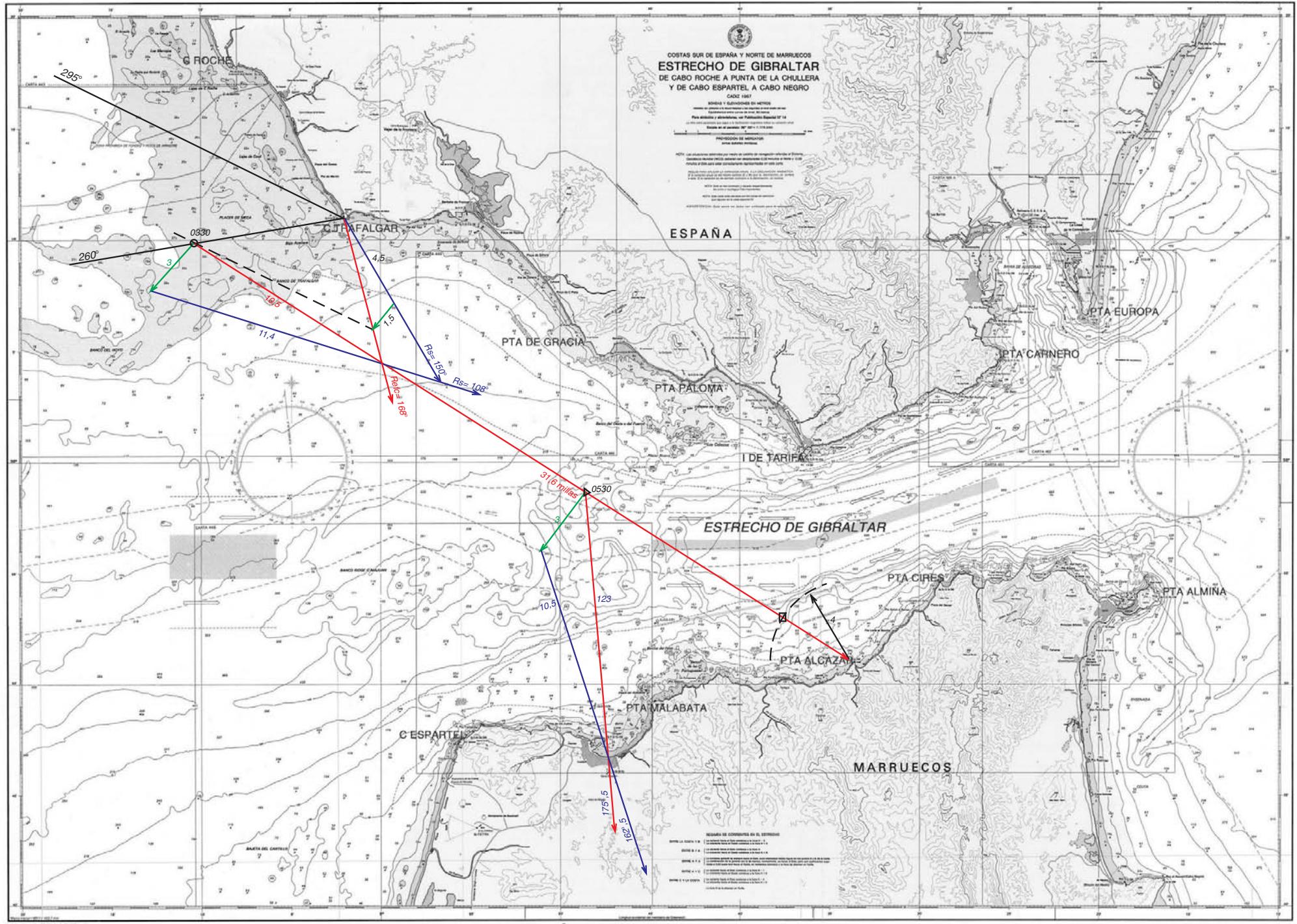
El 22 de abril del 2002 a HRB = 0300 navegando con Ra = 130°, velocidad = 9 nudos, en zona de viento de levante que nos abate 10° y de corriente de R/Cte = S45W, Ih/Cte = 3 nudos, se tomó simultáneamente Da de la Polar = 350° y marcación de C. Trafalgar = 25° por babor. Media hora más tarde marcación del mismo faro = 60° por babor.

Situados y teniendo en cuenta el viento y la corriente reinante damos rumbo a Pt^a Alcazar ajustando la velocidad para estar a 4 millas de dicho faro en 3 horas, abatimiento al nuevo rumbo de aguja = 5°, Δ = 3°,5 (-).

Una hora antes de alcanzar dicha posición (0530) alteramos el rumbo para proceder al puerto de Tanger (faro). Se mantiene la misma velocidad de las últimas dos horas y las condiciones de viento y corriente permanecen inalterables, abatimiento al nuevo rumbo = 5°, Δ = 1°,5 (-).

- Se pide:
1. Situación a HRB = 0330
 2. Ra y velocidad para estar a 4 millas de Pt^a Alcazar en 3 horas
 3. Situación a HRB = 0530
 4. Ra a Tanger (faro)
 5. Hora de llegada al faro de Tanger

<u>Cálculo de las correcciones totales y rumbos</u>	<u>Horas</u>	<u>Marcaciones y demoras</u>	<u>Operaciones</u>	<u>Situaciones</u>
$Dv \star Polar = 360^\circ +$ $Da \star Polar = 350^\circ + (-)$	$Ra = 130^\circ$ $Ct = 10^\circ +$	$Navegación entre 03^h00^m y 03^h-30^m$ $d = 0,5 \times 9 = 4,5 \text{ millas}$	<u>C. Trafalgar</u> $Rv = 140^\circ$ $M = 25^\circ -$ $Dv = 115^\circ$ 180° $D/op = 295^\circ$	<u>C. Trafalgar</u> $Rv = 140^\circ$ $M = 60^\circ -$ $Dv = 080^\circ$ 180° $D/op = 260^\circ$
$Ct = 10^\circ +$ $Rv = 140^\circ$ $Abt^\circ = 10^\circ +$ $Rs = 150^\circ$				$S/0330 \dots l = 36^\circ - 09,8W ; L = 06^\circ - 10,4W$
$dm = 3^\circ,5-$ $\Delta = 3^\circ,5-$ $Ct = 7^\circ -$ $Rv = 103^\circ$ $Ct = 7^\circ - (+)$	$Rs = 108^\circ$ $Abt^\circ = 5^\circ + (-)$ $Ra = 110^\circ \text{ a } 4' \text{ de Alcazar}$	$Navegación entre 03^h-30^m y 05^h-30^m$ $d = 2 \times 10,5 = 21 \text{ millas}$		$Distancia efectiva = 31,6 \text{ millas (CARTA)}$ $Velocidad efectiva = \frac{31,6}{3} = 10,5 \text{ nudos}$ $Velocidad de máquinas 11,4 \text{ nudos (CARTA)}$
$dm = 3^\circ,5-$ $\Delta = 1^\circ,5-$ $Ct = 5^\circ -$ $Rv = 157^\circ,5$ $Ct = 5^\circ - (+)$	$Rs = 62^\circ,5$ $Abt^\circ = 5^\circ + (-)$ $Ra = 162^\circ,5 \text{ a Tanger}$	$HRB = 05-30$ $I = 54$ $HRB = 06-24 \text{ llegada al faro de Tanger}$		$Distancia efectiva (Tanger) = 11 \text{ millas (CARTA)}$ $Velocidad efectiva = 12,3 \text{ nudos (CARTA)}$ $60^\circ - 12,3 \times - 11 \left\{ \right. \times = 54^m$



Situación por marcaciones simultáneas a dos faros. Cálculo de la corriente desconocida. Navegación contrarrestando viento y corriente

El 23 de abril del 2002 el pesquero *Itxaso* navegando al $Ra = 155^\circ$, velocidad = 8 nudos, $\Delta = 1^\circ,5(+)$, en zona de viento de levante que le abate 7° a $HRB = 0130$ tomó simultáneamente marcación de C. Roche = 110° por babor y marcación de C. Trafalgar = 60° por babor.

Dos horas más tarde (0330) simultáneamente marcación de C. Trafalgar = 153° por babor y marcación del Fº de I. de Tarifa = 72° por babor.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada ponemos rumbo para pasar a 2,7 millas al N/v de Ptº Almina, el viento ha rolado al Sur y nos abate al nuevo rumbo 10° , $\Delta = 6^\circ,5(-)$.

Se pide: 1. Situación a $HRB = 0130$

2. Situación a $HRB = 0330$

3. Rumbo e I/h de la corriente

4. Ra para pasar a 2,7 millas de Ptº Almina

5. Situación y HRB cuando Ptº Carnero nos demore 90° por babor

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- & Ra = 155^\circ \\ \Delta = 1^\circ,5+ & Ct = 2^\circ- \\ \hline Ct = 2^\circ- & Rv = 153^\circ \\ & Abt^\circ = 7^\circ+ \\ \hline & Rs = 160^\circ \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{rcl} HRB = 03-30 \\ HRB = 01-30 \\ \hline I = 2-00 \\ d = 2 \times 8 = 16 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} \text{C. Roche} & \text{C. Trafalgar} \\ Rv = 153^\circ & Rv = 153^\circ \\ M = 110^\circ- & M = 60^\circ- \\ \hline Dv = 043^\circ & Dv = 093^\circ \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 223^\circ & D/op = 273^\circ \end{array}$$

Operaciones

Situaciones

S/ 0130... l = 36°- 11,7N ; L = 06°- 15,6W

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- & Rs = 090^\circ \\ \Delta = 6^\circ,5- & Abt^\circ = 10^\circ-(+) \\ \hline Ct = 10^\circ- & Rv = 100^\circ \\ & Ct = 10^\circ-(+) \\ \hline & Ra = 110^\circ \text{ a } 2,7' \text{ de Ptº Almina} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 03-30 \\ I = 02-38 \end{array}$$

HRB = 06-08 Ptº Carnero 90° por Br

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} \text{C. Trafalgar} & \text{Fº I. de Tarifa} \\ Rv = 153^\circ & Rv = 153^\circ \\ M = 153^\circ- & M = 72^\circ- \\ \hline Dv = 000^\circ & Dv = 081^\circ \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 180^\circ & D/op = 261^\circ \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 5,6 - 2^h \\ \times - 1^h \end{array} \right\} \times = 2,8$$

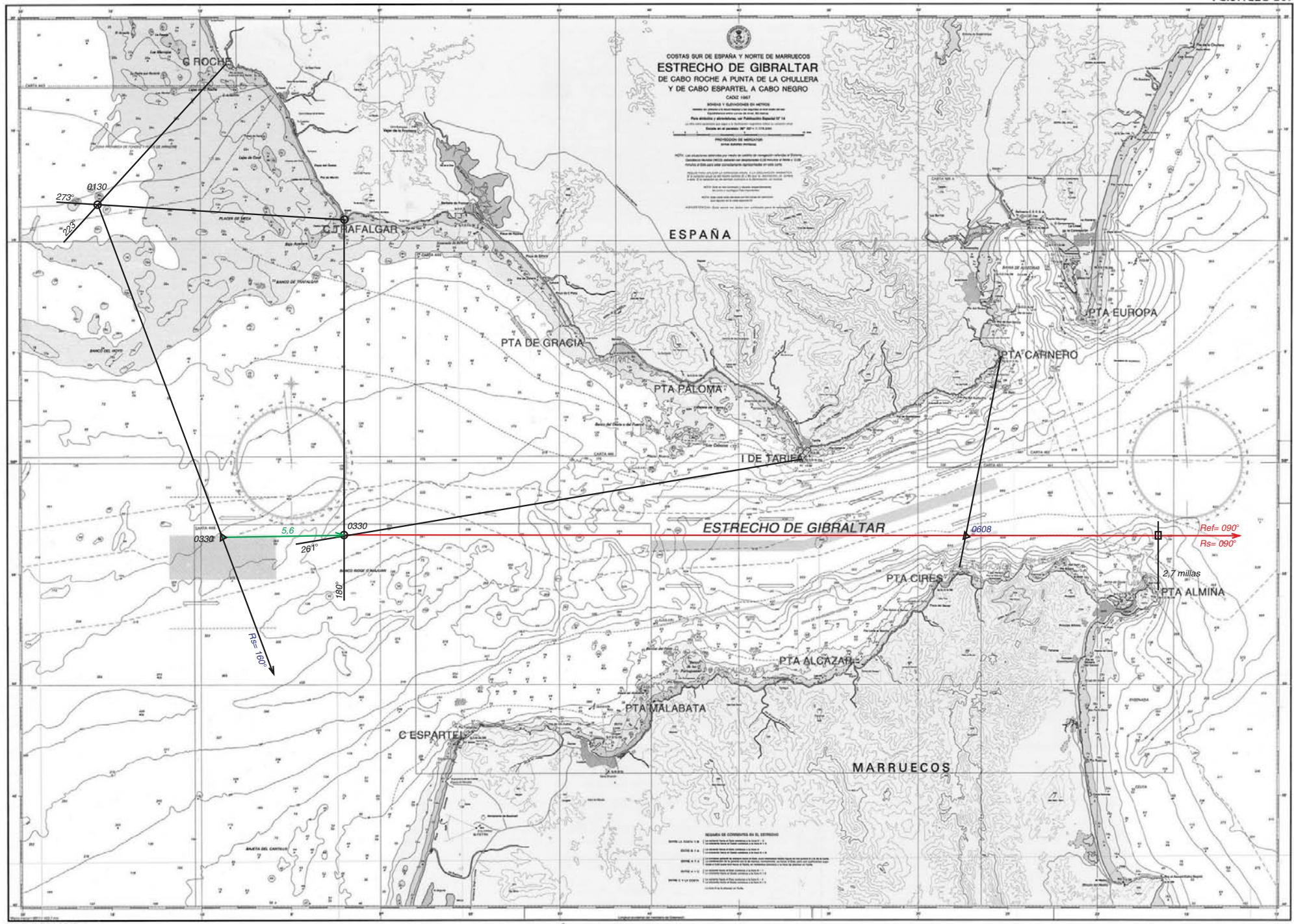
S/0330... l = 35°- 56,7N ; L = 06°- 02,1W

CORRIENTE
R = 090°
Ih = 2,8 nudos

Distancia efectiva = 28,5 millas (CARTA)
Velocidad efectiva = $8 + 2,8 = 10,8$ nudos

S/0608... l = 35°- 56,7N ; L = 05°- 27,3W

$$\left. \begin{array}{l} 10,8 - 60^m \\ 28,5 - \times \end{array} \right\} \times = 158^m = 2^h-38^m$$



Situación por marcaciones simultáneas. Navegación sin contrarrestar y contrarrestando el viento y la corriente

El 24 de abril del 2002 a HRB = 0200 un pesquero navegando al Ra = 140°, v = 8 nudos, toma simultáneamente marcación de C.Trafalgar = 100° por babor y marcación de Pt^a Gracia = 40° por babor, asimismo Da de la Polar = 008°, sopla un viento del NE que le produce un abatimiento de 10° y se encuentra en zona de corriente R/Cte = S25W e Ih/Cte = 2,5 nudos. En este momento pone Ra = 145°, dm = 4°(-), Δ = 3°(-), Abt^a = 5°.

A HRB = 0300 el pesquero modifica su rumbo para hacer un rumbo efectivo = 080° (las condiciones de viento y corriente permanecen constantes) Abt^a = 8°, Δ = 1°(-).

A HRB = 0730 después de varios rumbos y velocidades el pesquero se encuentra en l = 35°-58,0N ; L = 05°-12,0W, momento en que le ordenan dirigirse hacia Algeciras (espicón).

Se pide: 1. Sv a HRB = 0200

2. Se a HRB = 0300

3. Ra a partir de HRB = 0300

4. Situación y hora en que Pt^a Paloma demora 30° por babor

5. Ra y HRB de llegada al espicón de Algeciras, teniendo en cuenta que el viento ha rolado al Este y le produce un abatimiento de 10°, que la corriente es ahora de R/Cte = SW e Ih/Cte = 3 nudos, la velocidad = 8 nudos y el desvío al nuevo rumbo = 5°(+)

$$\begin{array}{l} Dv \star Polar = 000^\circ+ \\ Da \star Polar = 008^\circ+(-) \\ \hline Ct = 8^\circ- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 140^\circ \\ Ct = 8^\circ- \\ \hline Rv = 132^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 03^h00^m \\ HRB = 02^h00^m \\ \hline I = 1^h00^m \\ d = I \times 8 = 8 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \hline \text{Trafalgar} & \text{Pt^a Gracia} \\ Rv = 132^\circ & Rv = 132^\circ \\ M = 100^\circ- & M = 40^\circ- \\ \hline Dv = 032^\circ & Dv = 092^\circ \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 212^\circ & D/op = 272^\circ \end{array}$$

S/0200... l = 36°- 05,9N ; L = 06°- 06,0W

$$\begin{array}{l} dm = 4^\circ- \\ \Delta = 3^\circ- \\ \hline Ct = 7^\circ- \end{array}$$

S/0300... l = 35°- 57,3N ; L = 06°- 01,5W

$$\begin{array}{l} Ra = 145^\circ \\ Ct = 7^\circ- \\ \hline Rv = 138^\circ \\ Abt^\circ = 5^\circ+ \\ \hline Rs = 143^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 03^h00^m \\ I = 2^h00^m \\ \hline \text{HRB} = 05^h00^m \text{ Pt^a Paloma } 30^\circ \text{ por Br} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \hline \text{Pt^a Paloma} & \\ Rv = 057^\circ & \\ M = 30^\circ- & \\ \hline Dv = 027^\circ & \\ 180^\circ+ & \\ \hline D/op = 207^\circ & \end{array}$$

Distancia efectiva = 12,8 millas (CARTA)
Velocidad efectiva = 6,4 nudos (CARTA)

S/0500... l = 35°- 59,4N ; L = 05°- 46,0W

$$\left. \begin{array}{l} 6,4 - 60 \\ 12,8 - x \end{array} \right\} \times 2 \text{ horas}$$

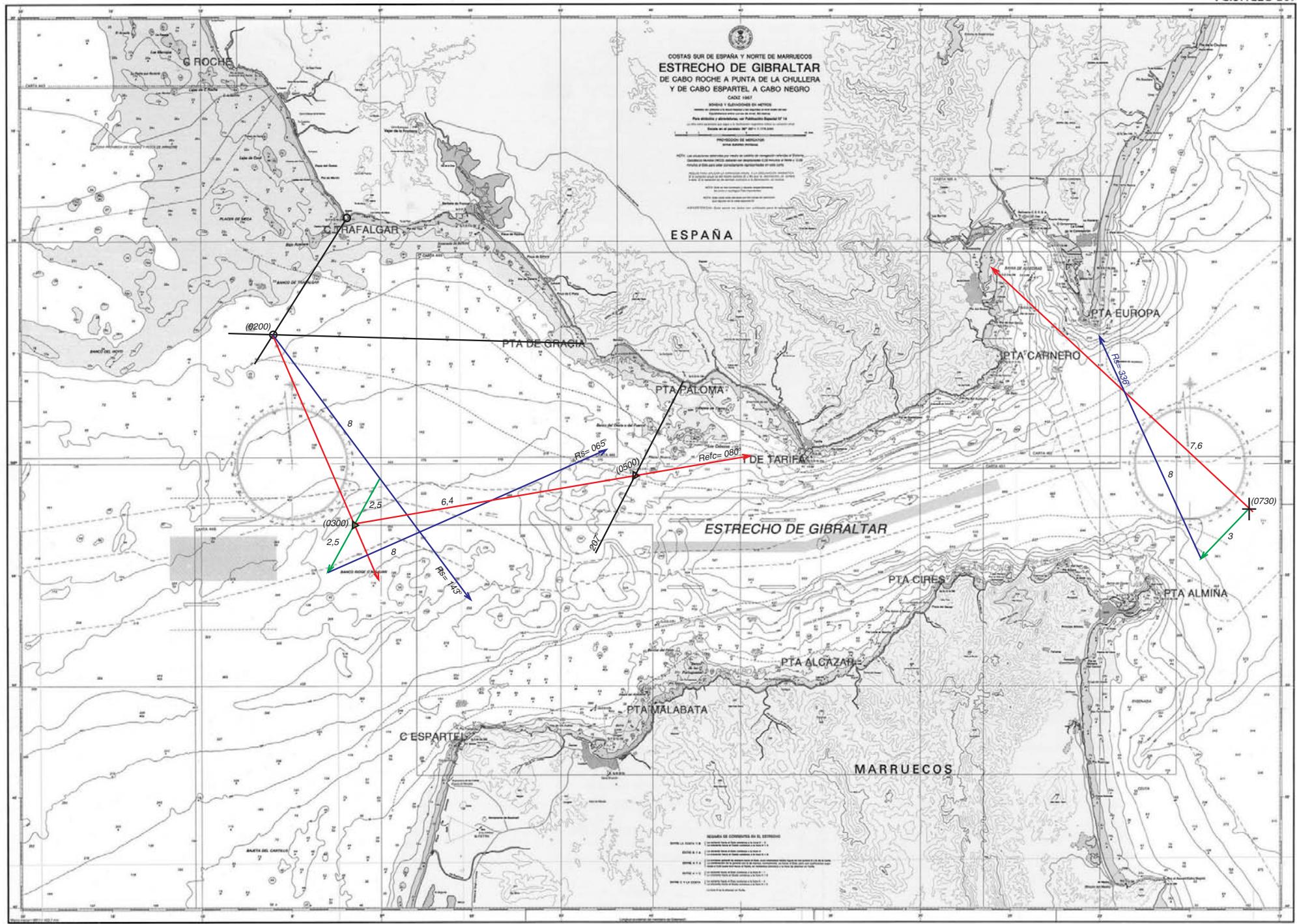
$$\begin{array}{l} dm = 4^\circ- \\ \Delta = 1^\circ- \\ \hline Ct = 5^\circ- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 065^\circ \\ Abt^\circ = 8^\circ+(-) \\ \hline Rv = 057^\circ \\ Ct = 5^\circ-(+) \\ \hline Ra = 062^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 4^\circ- \\ \Delta = 5^\circ+ \\ \hline Ct = 1^\circ+ \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 336^\circ \\ Abt^\circ = 10^\circ-(+) \\ \hline Rv = 346^\circ \\ Ct = 1^\circ+(-) \\ \hline Ra = 345^\circ \text{ a Algeciras} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 07^h30^m \\ I = 2^h01^m36^s \\ \hline \text{HRB} = 09^h31^m36^s \text{ llegada a Algeciras} \end{array}$$

Distancia efectiva (Algeciras) = 15,4 millas (CARTA)
Velocidad efectiva = 7,6 nudos (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 7,6 - 60 \\ 15,4 - x \end{array} \right\} \times 121,57 = 2^h01^m36^s$$





4.
SALIDA CICLÓNICA.
MÉTODO DE LASHERAS

Sálida ciclónica. Método de Lasheras. Navegación sin contrarrestar el efecto de la corriente

El 1 de mayo del 2002 a HRB = 1400 se tomó Da de C. Trafalgar = 100°.

A HRB = 1430 Da de C. Trafalgar = 060°.

A HRB = 1515 Da de C. Trafalgar = 010°, Δ = 1°,5(−). V = 10 nudos.

En este momento entramos en zona de corriente desconocida y damos rumbo para pasar a 3 millas del faro de I. de Tarifa , Δ = 1°,5(−).

A HRB = 1700 Da del faro de I. de Tarifa = 050°.

A HRB = 1745 Da del faro de I. de Tarifa = 330°.

Se pide: 1. Rv entre las 1400 y las 1515 horas

2. Situación a HRB = 1515

3. Situación a HRB = 1745

4. Rumbo e intensidad de la corriente

5. HRB en la que el barco embarrancará si mantiene el mismo rumbo y velocidad

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$dm = 3^{\circ},5-$$

$$\Delta = 1^{\circ},5-$$

$$Ct = 5^{\circ}-$$

Horas

$$HRB = 14-30$$

$$HRB = 14-00$$

$$\underline{I = 30^m}$$

$$d = 0,5 \times 10 = 5 \text{ millas}$$

$$HRB = 15-15$$

$$HRB = 14-30$$

$$\underline{I = 45^m}$$

$$d = 0,75 \times 10 = 7,5 \text{ millas}$$

Demoras y marcaciones

$$Trafalgar$$

$$Da = 100^{\circ}$$

$$Ct = 5^{\circ}-$$

$$Dv = 095^{\circ}$$

$$180^{\circ}$$

$$D/op = 275^{\circ}$$

$$Trafalgar$$

$$Da = 060^{\circ}$$

$$Ct = 5^{\circ}-$$

$$Dv = 055^{\circ}$$

$$180^{\circ}$$

$$D/op = 235^{\circ}$$

$$Trafalgar$$

$$Da = 010^{\circ}$$

$$Ct = 5^{\circ}-$$

$$Dv = 005^{\circ}$$

$$180^{\circ}$$

Operaciones

$$Da = 010^{\circ}$$

$$Ct = 5^{\circ}-$$

$$Dv = 005^{\circ}$$

$$180^{\circ}$$

$$D/op = 185^{\circ}$$

Situaciones

$$S/1515... l = 36^{\circ} - 01,2N$$

$$L = 06^{\circ} - 03,0W$$

Rv entre las (1400) y las (1515) = 147° (CARTA)

$$HRB = 17-00$$

$$HRB = 15-15$$

$$\underline{I = 1^h-45^m}$$

$$d = 1,75 \times 10 = 17,5 \text{ millas}$$

$$HRB = 17-45$$

$$HRB = 17-00$$

$$\underline{I = 45^m}$$

$$d = 0,75 \times 10 = 7,5 \text{ millas}$$

Tarifa

$$Da = 050^{\circ}$$

$$Ct = 5^{\circ}-$$

$$Dv = 045^{\circ}$$

$$180^{\circ}$$

$$D/op = 225^{\circ}$$

Tarifa

$$Da = 330^{\circ}$$

$$Ct = 5^{\circ}-$$

$$Dv = 325^{\circ}$$

$$180^{\circ}$$

$$D/op = 145^{\circ}$$

$$\left. \begin{array}{l} 150^m - 2,5 \\ 60^m - x \end{array} \right\} \times = 1,0 \text{ nudos}$$

$$\left. \begin{array}{l} S/1745... l = 35^{\circ} - 54,4N \\ L = 05^{\circ} - 31,6W \end{array} \right.$$

CORRIENTE
R = 152°
Ih = 1,0 nudos

Rumbo efectivo entre las (1515) y la hora de la embarrancada = 115° (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 150^m - 26,4 \\ 60^m - x \end{array} \right\} \times = 10,56$$

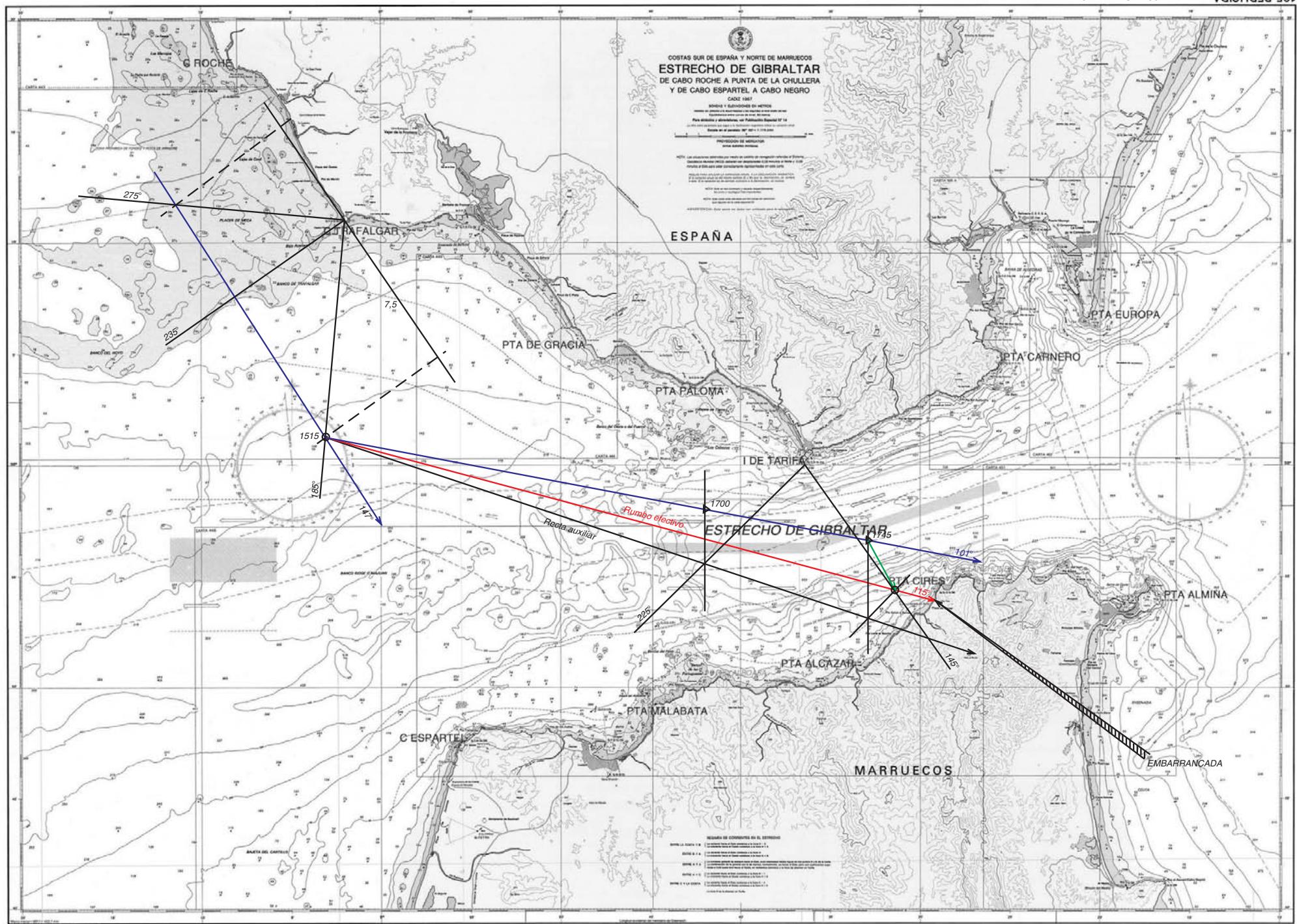
Distancia efectiva = 26,4 millas (CARTA)
Velocidad efectiva = 10,56 nudos (CARTA)

Distancia hasta la costa = 2,0 millas (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 10,56 - 60^m \\ 2,0 - x \end{array} \right\} \times \approx 11,36^m$$

$$\begin{aligned} HRB &= 17-45 \\ I &= 11^m \end{aligned}$$

HRB = 17^h-56^m de la embarrancada



Salida Ciclónica. Método de Lasheras. Navegación contrarrestando viento y corriente

El 2 de mayo del 2002 el pesquero *Itziar* se encuentra navegando en las proximidades de Cabo Espartel con una velocidad de 8 nudos. En zona de viento del NW que le abate 10°. A HRB = 0500 encontrándose en la enfilación de Cabo Espartel y Pt^a Malabata, Da de C. Espartel = 075°.

A HRB = 0530 Da de C. Espartel = 115°.

A HRB = 0615 Da de C. Espartel = 150°.

En este momento el pesquero entra en zona de corriente desconocida y el viento rola al Norte y el Capitán ordena gobernar al Ra = 080°, Δ = 5°,5 (+), Abt° al nuevo rumbo = 8°.

A HRB = 0745 Da del faro de I. de Tarifa = 038°.

A HRB = 0830 Da del mismo faro = 348°.

Una vez situados se modifica rápidamente el rumbo (para no embarrancar entre otras cosas) y teniendo en cuenta el viento y la corriente hallada se pone un rumbo de aguja para hacer un rumbo efectivo = 050°, Δ = 0°,5 (-), Abt° = 6°.

Se pide: 1. Ra entre las 0500 y las 0615 horas

2. Situación a las 0615 horas

3. Situación verdadera a las 0830

4. Rumbo e intensidad horaria de la corriente

5. Ra a partir de las 0830

6. Hora y situación cuando Pt^a Europa nos demore 45° por babor

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{ll} Dv \text{ Espartel} = 080^{\circ}+ & Rs = 010^{\circ} \\ Da \text{ Espartel} = 075^{\circ}+(-) & Abt^{\circ} = 10^{\circ}+(-) \\ \hline Ct = 5^{\circ}+ & Rv = 000^{\circ} \\ & Ct = 5^{\circ}+(-) \\ \hline & Ra = 355^{\circ} \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{ll} HRB = 05-30 & \\ HRB = 05-00 & \\ \hline I = 30^m & \\ d = 0,5 \times 8 = 4 \text{ millas} & \\ \hline HRB = 06-15 & \\ HRB = 05-30 & \\ \hline I = 45^m & \\ d = 0,75 \times 8 = 6 \text{ millas} & \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} \text{Espiratel} & \text{Espiratel} \\ Da = 115^{\circ} & Da = 150^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}+ & Ct = 5^{\circ}+ \\ \hline Dv = 120^{\circ} & Dv = 155^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 300^{\circ} & D/op = 335^{\circ} \end{array}$$

Operaciones

Situaciones

$$\begin{array}{l} S/0500 \dots l = 35^{\circ}- 46,7N \\ L = 06^{\circ}- 02,4W \end{array}$$

$$\begin{array}{l} S/0615 \dots l = 35^{\circ}- 56,5N \\ L = 06^{\circ}- 00,3W \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 080^{\circ} \\ \Delta = 5^{\circ},5+ & Ct = 2^{\circ}+ \\ \hline Ct = 2^{\circ}0+ & Rv = 082^{\circ} \\ & Abt^{\circ} = 8^{\circ}+ \\ \hline & Rs = 090^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 07-45 & \\ HRB = 06-15 & \\ \hline I = 1^h\cdot30^m & \\ d = 1,5 \times 8 = 12 \text{ millas} & \\ \hline HRB = 08-30 & \\ HRB = 07-45 & \\ \hline I = 45^m & \\ d = 0,75 \times 8 = 6 \text{ millas} & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Tarifa} & \text{Tarifa} \\ Da = 038^{\circ} & Da = 348^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}+ & Ct = 2^{\circ}+ \\ \hline Dv = 040^{\circ} & Dv = 350^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 220^{\circ} & D/op = 170^{\circ} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 135^m - 5,1 \\ 60^m - \times \end{array} \right\} \times = 2,26$$

CORRIENTE
R = 145°,5
Ih = 2,26 nudos

$$\begin{array}{l} S/0830 \dots l = 35^{\circ}- 52,2N \\ L = 05^{\circ}- 34,8W \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ},5- & Rs = 034^{\circ} \\ \Delta = 0^{\circ},5- & Abt^{\circ} = 6^{\circ}+(-) \\ \hline Ct = 4^{\circ}- & Rv = 028^{\circ} \\ & Ct = 4^{\circ}- (+) \\ \hline & Ra = 032^{\circ} \text{ a partir de las } 08^h30^m \end{array}$$

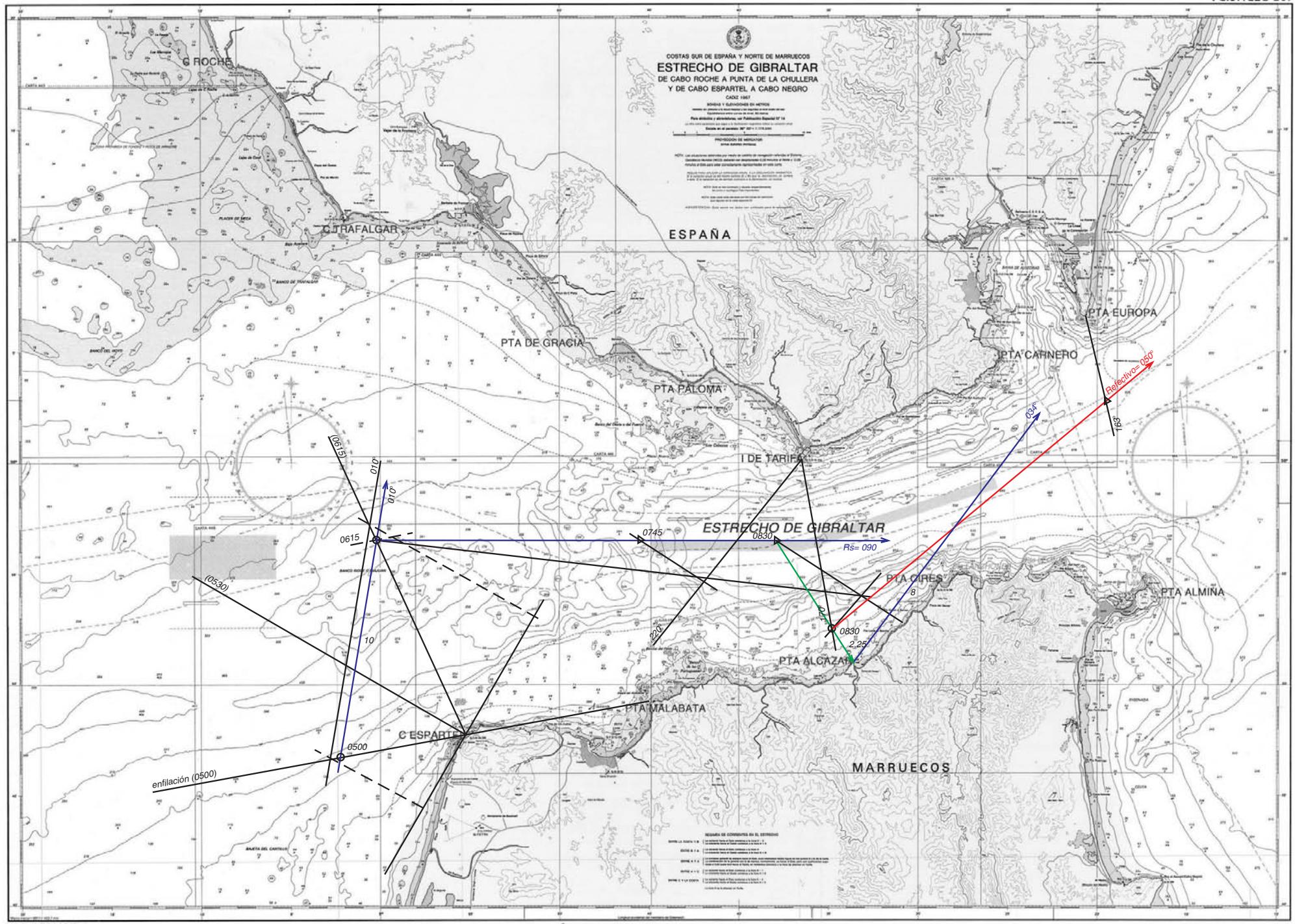
$$\begin{array}{ll} HRB = 08-30 & \\ I = 2^h\cdot12^m & \\ \hline \text{HRB} = 10^h\cdot42^m \text{ Pt}^a \text{ Europa } 45^{\circ} \text{ por Br.} & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Pt}^a \text{ Europa} & \\ Rv = 028^{\circ} & \\ M = 45^{\circ}- & \\ \hline Dv = 343^{\circ} & \\ 180^{\circ} & \\ \hline D/op = 163^{\circ} & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Distancia efectiva} = 16,5 \text{ millas (CARTA)} \\ \text{Velocidad efectiva} = 7,5 \text{ millas (CARTA)} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 7,5 - 60^m \\ 16,5 - \times \end{array} \right\} \times = 132^m = 2^h\cdot12^m$$

$$\begin{array}{l} S/1042 \dots l = 36^{\circ}- 03,0N \\ L = 05^{\circ}- 19,2W \end{array}$$



Marea. Situación por dos demoras simultáneas. Método de Lasheras. Navegación contrarrestando y sin contrarrestar viento y corriente

El día 3 de mayo del 2002, un pesquero inicia la maniobra de salida del puerto de Ceuta 4 horas 46 minutos después de la segunda bajamar de la fecha, y siendo la sonda indicada en la carta de 5 metros. Dos horas más tarde, el yate obtuvo simultáneamente Da Pt^a Carnero = 280° y Da de Pt^a Europa = 014°, Δ = 3°,5(+).

En este preciso instante penetra en zona de corriente de dirección e intensidad desconocidas y da rumbo para pasar a 2,5 millas del Fº de la Isla de Tarifa, existiendo un viento del oeste que le produce un abatimiento de 3°, Δ = 0°,5(–), velocidad = 8 nudos. Navegando en las condiciones antes indicadas, a HRB = 2240, el pesquero obtuvo una marcación de I. de Tarifa = 36° estribor, y a HRB = 2325 otra del mismo faro = 77° estribor. Desde la situación obtenida, teniendo en cuenta la corriente hallada y con el viento en calma, el yate arrumba a un punto «P» situado al 200° verdadero y a 5,3 millas de distancia del Fº de C. Trafalgar, al mismo tiempo que modifica la velocidad de la máquina para llegar a dicho punto a HRB = 0355, Δ = 2°,5(–). A HRB = 0325 obtuvo simultáneamente Da C. Trafalgar = 359° y Da del Fº de Barbate = 043°.

En este preciso instante el yate decide dirigirse a un punto situado en l = 35°-18,1N ; L = 06°-30,5W y de navegar a velocidad de máquinas = 8 nudos, teniendo en cuenta la existencia de una corriente de R_c = 100° e I_{hc} = 1,5 nudos y de un viento del NNW que produce un abatimiento de 2°; una vez puesto a rumbo, Δ = 1°,5(–). Una vez alcanzado el punto citado, y en iguales condiciones de viento y corriente, con velocidad = 8 nudos, el yate se pone al Ra = 318°; dm = 4° NW, Abatimiento = 1°, Δ = 1°(+).

A HRB = 1215 enmienda al Ra = 199°, Abt° = 4°, Δ = 3°(–). A HRB = 1900 cesan el viento y la corriente y el yate enmienda al Ra = 138°, Δ = 1°(–).

- Calcular:
1. HRB y sonda en el momento de la salida de Ceuta
 2. HRB y situación con las demoras de Pt^a Carnero y Pt^a Europa
 3. Ra para pasar a 2,5 millas del faro de I. de Tarifa
 4. Situación a HRB = 2325 y rumbo e intensidad de la corriente

5. Ra y velocidad de máquinas para ir al punto «P» citado
6. Situación a HRB = 0325
7. Ra y HRB de llegada al punto de 35°-58,1N y 06°- 30,5W
8. Situación de estima a HRB = 2245

Anuario de Mareas

	Ceuta	Bajamar	Pleamar
	12 ^h -25 ^m	0,42 ^m	19 ^h -20 ^m 0,83 ^m
A.V.	2 ^h		2 ^h
	14 ^h -25 ^m		21 ^h -20 ^m
D = 6 ^h -55 ^m		Sc = 5,00 ^m +	
A = 0,41 ^m	C = 0,32 ^m	Abj. = 0,42 ^m +	
I = 4 ^h -46 ^m		C = 0,32 ^m +	
		Smt° = 5,74 ^m	

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{aligned} dm &= 3^{\circ},5 - \\ \Delta &= 3^{\circ},5 + \\ Ct &= 0^{\circ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dm &= 3^{\circ},5 - \\ \Delta &= 0^{\circ},5 - \\ Abt &= 3^{\circ}(+) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ct &= 4^{\circ} - \\ Rv &= 243^{\circ},5 \\ Ct &= 4^{\circ}(+) \end{aligned}$$

$$dm = 3^{\circ},5 - \quad \text{Ra} = 247^{\circ},5 \text{ a } 2,5' \text{ de Tarifa}$$

$$\begin{aligned} Ct &= 6^{\circ} - \\ Rv &= 282^{\circ} \\ Ct &= 6^{\circ}(+) \end{aligned}$$

$$\text{Ra} = 288^{\circ} \text{ al punto «P»}$$

Horas

HRB = 14-25	I = 4-46
HRB = 19^h-11^m salida de Ceuta	
HRB = 22-40	60 ^m - 8
HRB = 21-11	89 ^m - ×
I = 1 ^h -29 ^m	
HRB = 23-25	60 ^m - 8
HRB = 22-40	45 ^m - ×
I = 45 ^m	
HRB = 03-55	270 ^m - 27,5
HRB = 23-25	60 ^m - ×
I = 4 ^h -30 ^m	

Velocidad al punto = 6,1 nudos

Cálculo de la corriente

$$\begin{aligned} 134^m - 6,6 & \\ 60^m - \times & \end{aligned} \times = 2,95$$

CORRIENTE
R = 082°,5
Ih = 2,95 nudos

Demoras y marcaciones

Pt ^a Carnero	Pt ^a Europa
Da = 280°	Da = 014°
Ct = 0°	Ct = 0°
Dv = 280°	Dv = 014°
180°	180°
D/op = 100°	D/op = 194°

Tarifa	Tarifa
Rv = 243°,5	Rv = 243°,5
M = 36°+	M = 77°+
Dv = 279°,5	Dv = 320°,5
180°	180°
D/op = 099°,5	D/op = 140°,5

$$D/op = 173° \quad D/op = 217°$$

Situaciones

$$\begin{aligned} S/2111... l &= 36^{\circ}- 04,0N \quad L = 05^{\circ}- 21,6W \\ S/2325... l &= 35^{\circ}- 56,2N \quad L = 05^{\circ}- 32,6W \end{aligned}$$

Estima

$$S/\text{punto}... l = 35^{\circ}- 18,1N \quad L = 06^{\circ}- 30,5W$$

$$S/0325... l = 36^{\circ}- 04,8N \quad L = 06^{\circ}- 01,2W$$

$$\Delta l = 46,7S \quad \Delta L = 29,3W$$

$$dm = 3^{\circ},5 - \quad Rs = 217^{\circ}$$

$$\Delta = 1^{\circ},5 - \quad Abt = 2^{\circ}(+) \quad HRB = 03-25$$

$$Ct = 5^{\circ}- \quad Rv = 219^{\circ} \quad I = 07^h-05^m$$

$$Ct = 5^{\circ}(+) \quad HRB = 10^h-30^m$$

$$Ra = 224^{\circ} \text{ al punto de } l = 35^{\circ}- 58,1N \quad L = 06^{\circ}- 30,5W$$

$$lm = 35,7$$

$$A = 29,3 \times \cos 35,7 = 23,79$$

$$\tan R = 23,79/46,7 = 0,50942$$

$$R = 26^{\circ},9952 ; R = S27W$$

$$Dd = 46,7/\cos 26,9952 = 52,4$$

$$v/\text{efectiva} = 7,4 - \text{ver gráfico en carta}$$

$$t = 52,4/7,4 = 7^h-05^m$$

Ra	Ct	Rv	Abt°	Rs	D	N	S	E	W
318°	3°-	315°	1°-	N46W	14	9,72	—	—	10,07
199°	7°-	192°	4°-	S08W	54		53,47		7,51
138°	5°-	133°	0°	S47E	30		20,45	21,94	
			Cte-	S80E	12,75		2,21	12,55	
							66,41	16,91	

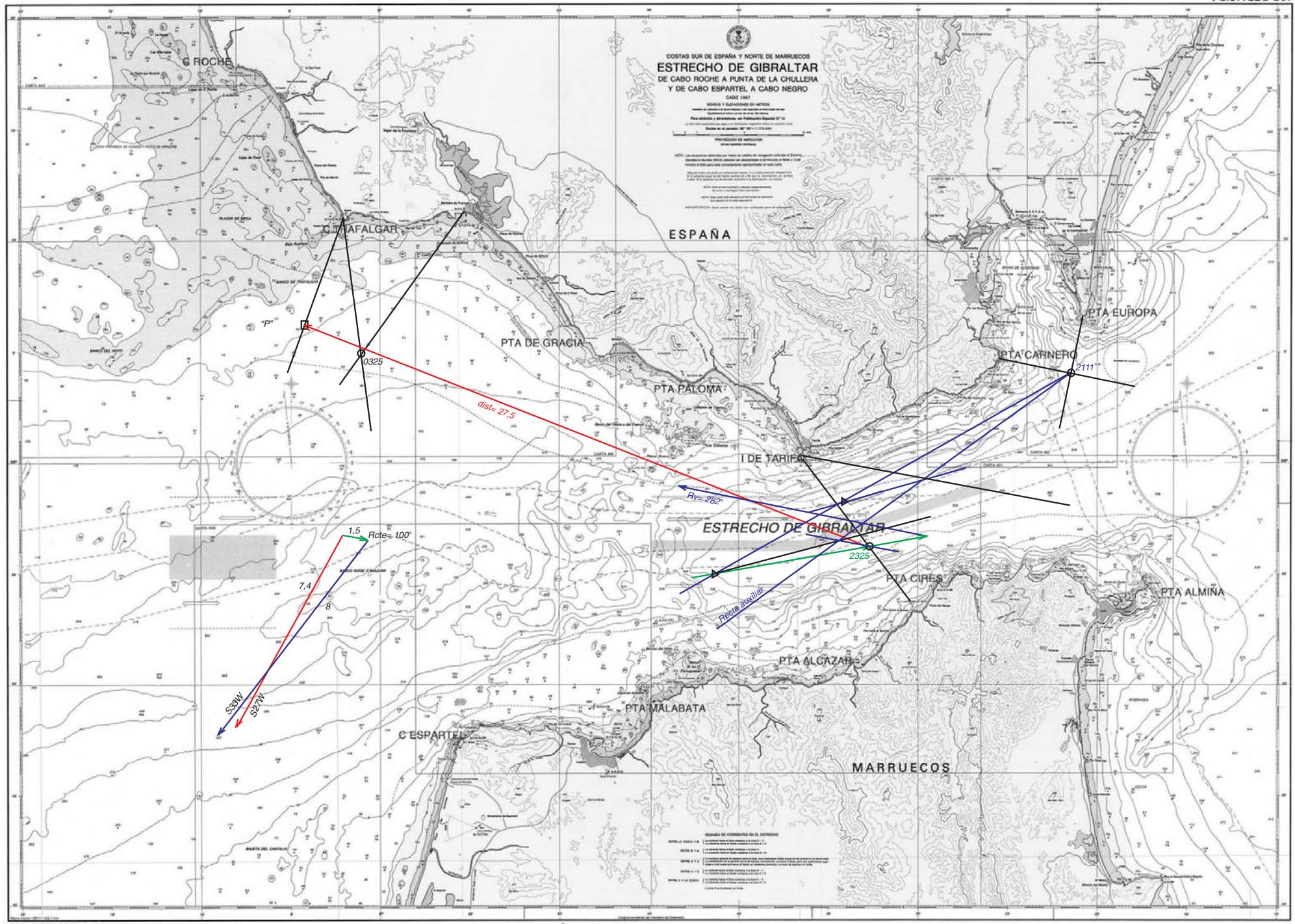
$$S/1030... l = 35^{\circ}-58,1N \quad L = 06^{\circ}-30,5W$$

$$\Delta l = 1^{\circ}-06,4S \quad \Delta L = 20,7E$$

$$lm = 35,4$$

$$S/2245... l = 34^{\circ}-51,7N \quad L = 06^{\circ}-09,8W$$

$$\Delta L = 16,9/\cos 35,4 = 20,7$$



Salida ciclónica. Navegación contrarrestando viento y corriente

El 4 de mayo del 2002 navegando en zona de viento del Norte que nos abate 10° y de corriente de $R/Cte = S$ e $Ih = 3$ nudos, con una velocidad = 8 nudos.

A HRB = 0600 Da de Pt^a Almina = 225° .

A HRB = 0636 Da de Pt^a Almina = 190° .

A HRB = 0724 nos encontramos en la oposición de Pt^a Carnero y Pt^a Almina y simultáneamente Da de Pt^a Carnero = 321° .

Situados damos rumbo para pasar a 2 millas al N/v de C. Espartel, teniendo en cuenta el viento, que al nuevo rumbo nos abate 7° y la corriente, $\Delta = 5^\circ,5(+)$.

Al estar Malabata por el través se modifica el rumbo para pasar a 3 millas de C. Roche, teniendo en cuenta el mismo viento de todo el viaje, que ahora nos abate 5° y la misma corriente, y modificando asimismo la velocidad con objeto de llegar a dicho punto (3 millas de C. Roche) en 3 horas, $\Delta = 1^\circ(-)$.

Se pide: 1. Ra y velocidad efectiva entre las 0600 y las 0724 horas

2. Situación a HRB = 0724

3. Ra para pasar a 2 millas al N/v de C. Espartel

4. HRB y situación al encontrarnos al través de Pt^a Malabata

5. Ra y velocidad de máquinas para llegar a 3 millas de C. Roche

6. Situación del barco a las 1500 horas si en el momento de llegar a la última situación se produce una caída de la planta y nos quedamos sin máquina

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$Dv. Pt^a \text{ Carnero} = 325^\circ,5+$$

$$Da. Pt^a \text{ Carnero} = 321^\circ,0+(-)$$

$$Ct = 4^\circ,5+$$

$$Rs = 300^\circ$$

$$Abt^\circ = 10^\circ$$

$$Rv = 310^\circ$$

$$Ct = 4^\circ,5+(-)$$

Ra = $305^\circ,5$ entre 06^h-00^m y 07^h-24^m

$$dm = 3^\circ,5-$$

$$\Delta = 5^\circ,5$$

$$Ct = 2^\circ$$

$$Abt^\circ = 7^\circ-(+)$$

$$Rv = 275^\circ$$

$$Ct = 2^\circ+(-)$$

Ra = 273° a 2' al N/v de Espartel

$$dm = 3^\circ,5-$$

$$\Delta = 1^\circ-$$

$$Ct = 4^\circ,5-$$

$$Abt^\circ = 5^\circ-(+)$$

$$Rv = 332^\circ$$

$$Ct = 4^\circ,5-(-)$$

Ra = $336^\circ,5$ a 3' de C. Roche

Horas

$$HRB = 06-36$$

$$HRB = 06-00$$

$$I = 36^m$$

$$d = 0,6 \times 8 = 4,8 \text{ millas}$$

$$HRB = 07-24$$

$$HRB = 06-36$$

$$I = 48^m$$

$$d = 0,8 \times 8 = 6,4 \text{ millas}$$

$$HRB = 07-24$$

$$I = 2^h-20^m$$

HRB = 09^h-44^m al través de Malabata

$$HRB = 09-44$$

$$I = 3^h$$

$$HRB = 12^h-44^m$$

$$HRB = 15-00$$

$$HRB = 12-44$$

$$I = 2^h-16^m$$

Marcaciones y demoras

$$Pt^a \text{ Almina}$$

$$Pt^a \text{ Almina}$$

$$Da = 225^\circ$$

$$Ct = 4^\circ,5+$$

$$Dv = 229^\circ,5$$

$$180^\circ$$

$$D/op = 049^\circ,5$$

$$180^\circ$$

$$Pt^a \text{ Malabata}$$

$$Rv = 275^\circ$$

$$M = 90^\circ-$$

$$Dv = 185^\circ$$

$$180^\circ$$

$$D/op = 005^\circ$$

Operaciones

$$Velocidad efectiva entre 0600 y$$

$$0720 = 7'$$

$$60^m - 7' \quad \left. \right\} \times = 9,8$$

$$84^m - \times$$

$$Distancia efectiva = 19,8 \text{ millas (CARTA)}$$

$$Velocidad efectiva = 8,5 \text{ nudos (CARTA)}$$

$$60^m - 8,5 \quad \left. \right\} \times - 19,8 = 140^m$$

Situaciones

$$S/0724 \dots l = 36^\circ- 00,0N ; L = 05^\circ- 21,7W$$

$$S/0944 \dots l = 35^\circ- 53,0N ; L = 05^\circ- 44,4W$$

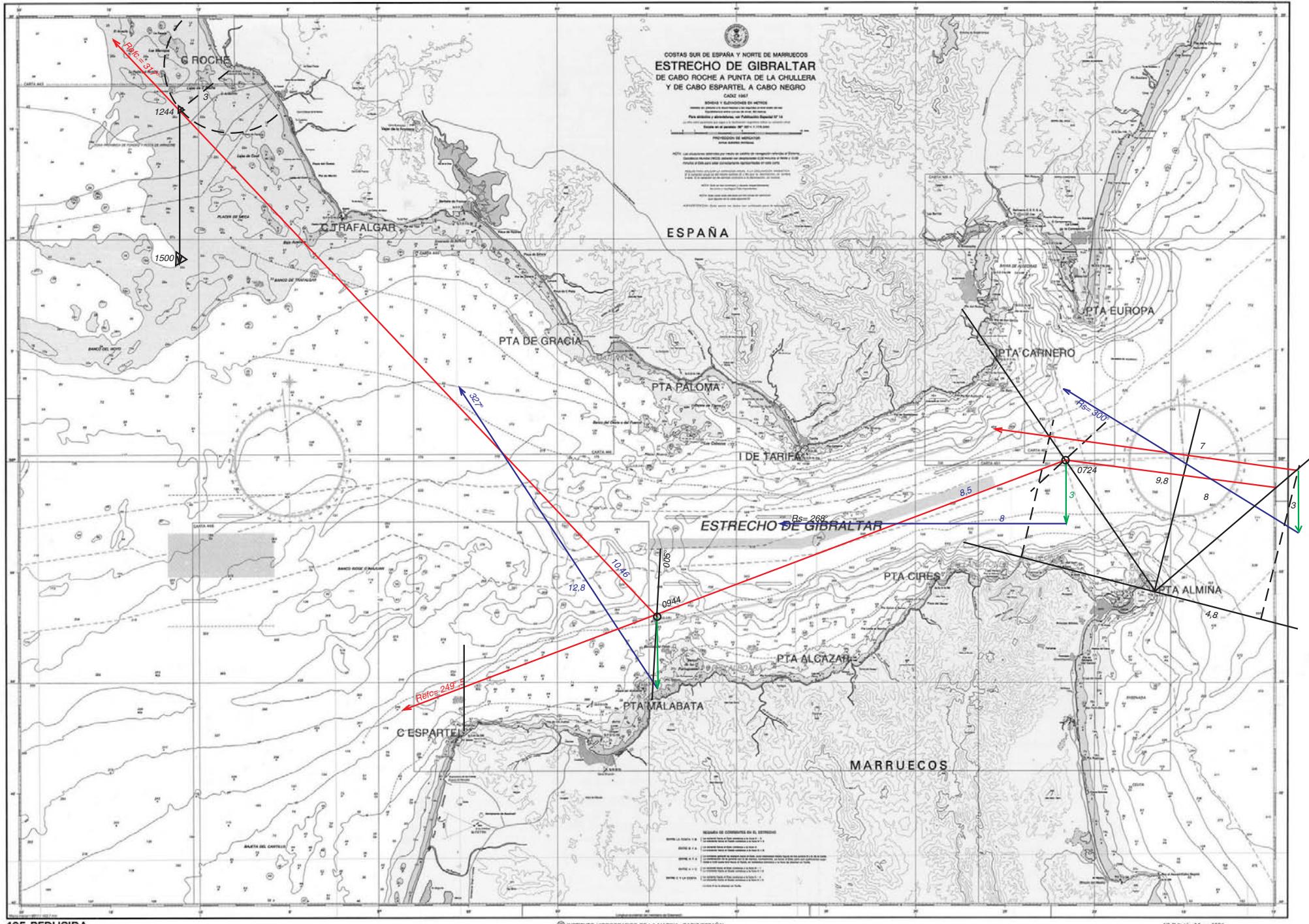
$$Distancia efectiva = 31,4 \text{ millas (CARTA)}$$

$$Velocidad efectiva = \frac{31,4}{3} = 10,46 \text{ nudos}$$

Velocidad de máquinas

$$(a C. Roche) = 12,8 \text{ nudos (CARTA)}$$

$$60^m - 3 \quad \left. \right\} \times = 6,8 \text{ millas}$$



Salida ciclónica. Navegación contrarrestando viento y corriente

El 5 de mayo del 2002 navegando en las proximidades de Trafalgar con una velocidad de 10 nudos a HRB = 0300 se tomó Da de la Polar = 005° y simultáneamente Da de C. Trafalgar = 070°. A HRB = 0330 Da de C. Trafalgar = 025°. A HRB = 0412 Da de C. Trafalgar = 334°.

Situados entramos en zona de viento de poniente que nos abate 10° y de corriente de R/Cte = S40E e Ih = 3 nudos, y damos rumbo para hacer un rumbo efectivo = 225°.

A HRB = 0600 nos ordenan dirigirnos al puerto de Algeciras (espión), dando primero rumbo para pasar a 3 millas de Pt^a Cires y al estar en la oposición de Pt^a Europa y Pt^a Almina proceder hacia Algeciras, teniendo en cuenta la misma corriente durante toda la travesía y que el viento desde las 0600 horas y hasta la llegada a Algeciras ha rolado al SSW y que nos abate 3° hasta la oposición y 10° en el último rumbo.

Se pide: 1. Situación a HRB = 0412

2. Ra entre las 0300 y las 0412 horas
3. Ra entre las 0412 y las 0600 horas, ($\Delta = 4^{\circ},5+$)
4. Situación a las 0600 horas
5. Ra para pasar a 3 millas de Pt^a Cires, ($\Delta = 1^{\circ},5-$)
6. HRB y situación al encontrarnos en la oposición de Pt^a Europa y Pt^a Almina
7. Ra hacia Algeciras ($\Delta = 3^{\circ},5-$)
8. Hora de llegada a Algeciras

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{rcl} Dv \star \text{Polar} = 000^{\circ}+ & Rv = 113^{\circ} & \\ Da \star \text{Polar} = 005^{\circ}+(-) & Ct = 5^{\circ}-(-) & \\ \hline Ct = 5^{\circ}- & \text{Ra} = 118^{\circ} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Horas} & & \\ \hline HRB = 03-30 & & \\ HRB = 03-00 & & \\ I = 30^m & & \\ d = 0,5 \times 10 = 5 \text{ millas} & & \\ \hline HRB = 04-12 & & \\ HRB = 03-30 & & \\ I = 42^m & & \\ d = 0,7 \times 10 = 7 \text{ millas} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Rs = 242^{\circ},5 & \\ \Delta = 4^{\circ},5+ & Abt^{\circ} = 10^{\circ}- (+) & \\ \hline Ct = 1^{\circ}+ & Rv = 252^{\circ},5 & \\ & Ct = 1^{\circ}+(-) & \\ \hline \text{Ra} = 251^{\circ},5 \text{ entre (0412 y 0600)} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{HRB} = 06-00 & & \\ \text{HRB} = 04-12 & & \\ I = 1^h-48^m & & \\ d = 1,8 \times 9,7 = 17,46 \text{ millas} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Rs = 064^{\circ} & \\ \Delta = 1^{\circ},5- & Abt^{\circ} = 3^{\circ}- (+) & \\ \hline Ct = 5^{\circ}- & Rv = 067^{\circ} & \\ & Ct = 5^{\circ}- (+) & \\ \hline \text{Ra} = 072^{\circ} \text{ a } 3' \text{ de Pt}^a \text{ Cires} & & \end{array}$$

$$\text{HRB} = 09-56$$

$$\begin{array}{rcl} I = 3^h-55^m-42^s & & \\ \text{HRB} = 09^h-55^m-42^s \text{ en la oposición} & & \\ \text{de Pt}^a \text{ Europa y Pt}^a \text{ Almina} & & \\ \hline \text{HRB} = 11^h-30^m \text{ llegada a Algeciras} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Rs = 324^{\circ},5 & \\ \Delta = 3^{\circ},5- & Abt^{\circ} = 10^{\circ}+(-) & \\ \hline Ct = 7^{\circ}- & Rv = 314^{\circ},5 & \\ & Ct = 7^{\circ}- (+) & \\ \hline \text{Ra} = 321^{\circ},5 \text{ a Algeciras} & & \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{rcl} \text{Trafalgar} & \text{Trafalgar} & \text{Trafalgar} \\ Da = 070^{\circ} & Da = 025^{\circ} & Da = 334^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- & Ct = 5^{\circ}- & Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Dv = 065^{\circ} & Dv = 020^{\circ} & Dv = 329^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 245^{\circ} & D/op = 200^{\circ} & D/op = 149^{\circ} \end{array}$$

Operaciones

$$\begin{array}{l} \text{Distancia efectiva} = 17,46 \text{ millas} \\ \text{Velocidad efectiva} = 9,7 \text{ nudos} \end{array}$$

Situaciones

$$\begin{array}{l} S/0412 \dots l = 36^{\circ},03,2N \\ L = 05^{\circ},56,36W \end{array}$$

$$\begin{array}{l} S/0600 \dots l = 35^{\circ},51,0N \\ L = 06^{\circ},11,4W \end{array}$$

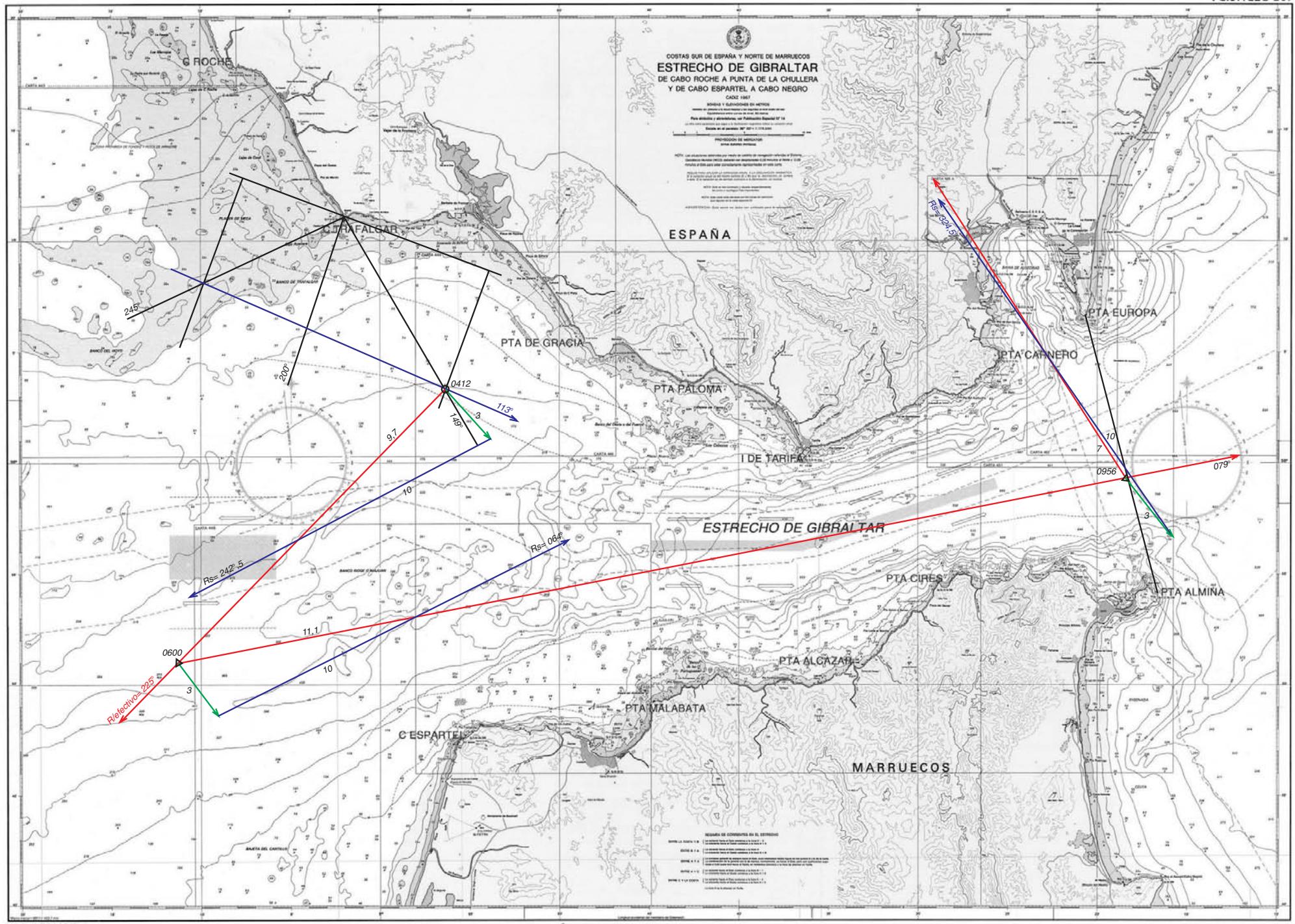
$$\begin{array}{l} \text{Distancia efectiva} = 43,6 \text{ millas} \\ \text{Velocidad efectiva} = 11,1 \text{ nudos} \end{array}$$

$$11,1 - 60^m \quad \left. \right\} \times = 235^m,7 = 3^h-55^m-42^s$$

$$43,6 - \times \quad \left. \right\} \times = 94^m = 1^h-34^m$$

$$\begin{array}{l} \text{Distancia efectiva} = 11 \text{ millas (CARTA)} \\ \text{Velocidad efectiva} = 7 \text{ nudos (CARTA)} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} S/0956 \dots l = 35^{\circ},59,2N \\ L = 05^{\circ},15,3W \end{array}$$



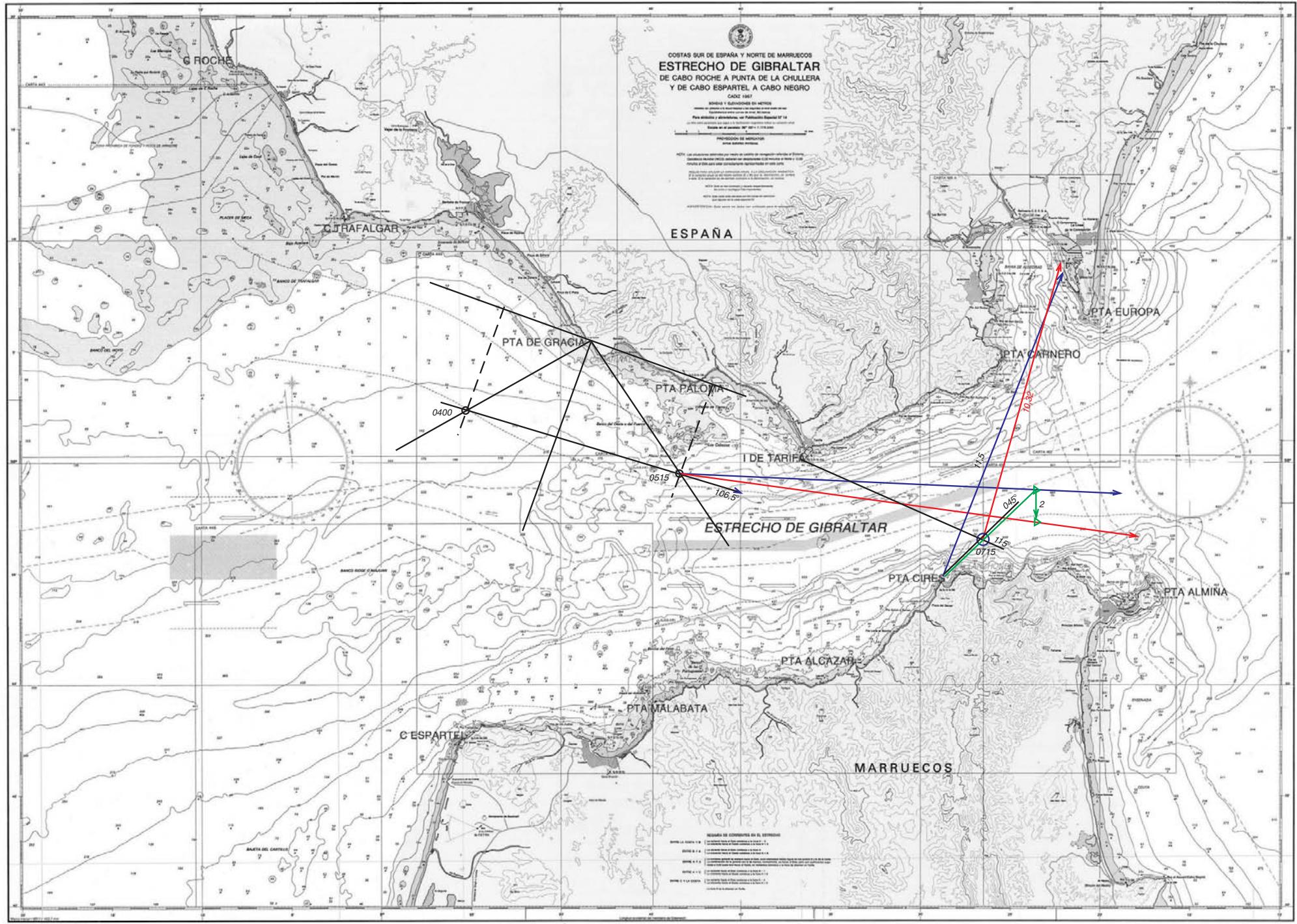
Salida ciclónica. Cálculo de corriente desconocida. Cálculo del Ra y la velocidad para llegar a un punto a una hora determinada en zona de corriente

El 6 de mayo del 2002 navegando en demanda del estrecho con una velocidad de 8 nudos, a HRB = 0400 se tomó Da del faro de Pt^a Gracia = 065°, Δ = 2°,5(–), treinta minutos más tarde Da del F° de Pt^a Gracia = 020° y a HRB = 0515 Da del mismo faro = 330°.

Situados se entra en zona de corriente supuesta de R/Cte = S e Ih/Cte = 1 nudo, poniendo Ra = 100°, Δ = 3°5(–). A HRB = 0715 simultáneamente Dv de Pt^a Cires = 225° y Dv del faro de I. de Tarifa = 295°. Situados y teniendo en cuenta la corriente real dimos rumbo al espigón norte del puerto de Gibraltar, ajustando la velocidad para llegar a las 0830 horas, Δ = 0°,5(–).

- Se pide:
1. Ra entre HRB = 0400 y HRB = 0515
 2. Situación a HRB = 0515
 3. S/e y S/v a HRB = 0715
 4. Rumbo en intensidad de la corriente
 5. Ra y velocidad de maquinas a Gibraltar

<u>Calculo de las correcciones totales y rumbos</u>	<u>Horas</u>	<u>Marcaciones y demoras</u>	<u>Operaciones</u>	<u>Situaciones</u>		
$dm = 3^{\circ},5-$ $\Delta = 2^{\circ},5-$ $Ct = 6^{\circ}-$	$Rv = 106^{\circ},5$ $Ct = 6^{\circ}(+)$ $Ra = 112^{\circ},5 \text{ entre (0400 y 0515)}$	$HRB = 04-30$ $HRB = 04-00$ $I = 30^m$ $d = 0,5 \times 8 = 4 \text{ millas}$ $HRB = 05-15$ $HRB = 04-30$ $I = 45^m$ $d = 0,75 \times 8 = 6 \text{ millas}$	$Pt^a \text{ Gracia}$ $Da = 065^{\circ}$ $Ct = 6^{\circ}-$ $Dv = 059^{\circ}$ 180° $D/op = 239^{\circ}$	$Pt^a \text{ Gracia}$ $Da = 020^{\circ}$ $Ct = 6^{\circ}-$ $Dv = 014^{\circ}$ 180° $D/op = 199^{\circ}$	$Pt^a \text{ Gracia}$ $Da = 330^{\circ}$ $Ct = 6^{\circ}-$ $Dv = 324^{\circ}$ 180° $D/op = 144^{\circ}$	$S/0515... l = 35^{\circ} - 59,4N$ $L = 05^{\circ} - 43,2W$
$dm = 3^{\circ},5-$ $\Delta = 3^{\circ},5-$ $Ct = 7^{\circ}-$	$Ra = 100^{\circ}$ $Ct = 7^{\circ}-$ $Rv = 093^{\circ}$	$HRB = 07-15$ $HRB = 05-15$ $I = 2^h-00^m$ $d = 2 \times 8 = 16 \text{ millas}$ $d = 2 \times 1 = 2 \text{ millas (corriente)}$		$2^h - 3,4$ $1^h - \times$	$\left. \times = 1,7 \right\}$ $S/e 0715... l = 35^{\circ} - 56,7N$ $L = 05^{\circ} - 23,5W$	
$dm = 3^{\circ},5-$ $\Delta = 0^{\circ},5-$ $Ct = 4^{\circ}-$	$Rv = 021^{\circ}$ $Ct = 4^{\circ}(+)$ $Ra = 025^{\circ} \text{ a Gibraltar}$	$HRB = 08-30$ $HRB = 07-15$ $I = 1^h-15^m$	$Tarifa$ $Dv = 295^{\circ}$ 180° $D/op = 115^{\circ}$	$Tarifa$ $Dv = 225^{\circ}$ 180° $D/op = 045^{\circ}$	$75^m - 12,9$ $60^m - \times$	$\left. \times = 10,32 \text{ nudos} \right\}$ $S/v 0715... l = 35^{\circ} - 56,3N$ $L = 05^{\circ} - 26,6W$
					$Distancia \text{ efectiva (Gibraltar)} = 12,9 \text{ millas (CARTA)}$ $Velocidad \text{ efectiva (Gibraltar)} = 10,32 \text{ nudos}$ $V/v \text{ de maquinas (Gibraltar)} = 11,5 \text{ nudos (CARTA)}$	



Salida ciclónica. Navegación sin contrarrestar corriente. Navegación contrarrestando viento y corriente

El 7 de mayo del 2002 el pesquero *Lagun Izarra*, navega en zona de viento del norte que le abate 10° y de corriente de $R/Cte = SE$ e $Ih/Cte = 3$ nudos, desarrollando una velocidad efectiva de 9,2 nudos, encontrándose a HRB = 0500 en la oposición de Pt^a Malabata y Pt^a Paloma, tomando simultáneamente Da de Pt^a Paloma = 000°. A HRB = 0530 Da de Pt^a Malabata = 155° y a HRB = 0615 Da de Pt^a Malabata = 105°.

Una vez situados y teniendo en cuenta la velocidad de máquinas obtenida y el mismo viento, abatimiento y corriente puso rumbo a Pt^a Cires, $\Delta = 0^\circ, 5(-)$, y al estar el faro de Pt^a Alcazar abierto 75° por Er cae 25° a babor del anterior rumbo de aguja, $\Delta = 2^\circ, 5(-)$, abatimiento al nuevo rumbo 5° .

Cuando Pt^a Europa se encuentra al W/v modifica el rumbo y la velocidad para situarse en la boca del puerto de Ceuta en tres horas. El mismo viento produce a este último rumbo un abatimiento de 20° y la corriente permanece constante, $\Delta = 6^\circ, 5(+)$.

Se pide: 1. Velocidad de máquinas y Ra, entre las 0500 y las 0615 horas

2. Situación a HRB = 0615
3. Ra a partir de las 0615 horas
4. Situación y hora al demorar Pt^a Alcazar 75° por estribor
5. Rumbo efectivo y velocidad efectiva a partir de que Pt^a Alcazar demora 75° por estribor
6. Situación y hora al estar Pt^a Europa al W/v
7. Ra y velocidad de máquinas a Ceuta

$$\begin{array}{rcl} Dv \text{ Pt}^a \text{ Paloma} = 005^\circ + & R_s = 249^\circ \\ Da \text{ Pt}^a \text{ Paloma} = 000^\circ + (-) & Abt^\circ = 10^\circ - (+) \\ \hline Ct = 5^\circ + & R_v = 259^\circ \\ & Ct = 5^\circ + (-) \\ \hline \text{Ra} = 254^\circ \text{ entre } 0500 & \\ & \text{y } 0615 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 05-30 & \\ HRB = 05-00 & \\ \hline I = 30^m & \\ d = 0,5 \times 9,2 = 4,6 \text{ millas} & \\ \hline HRB = 06-15 & \\ HRB = 05-30 & \\ \hline I = 45^m & \\ d = 0,75 \times 9,2 = 6,9 \text{ millas} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Pt}^a \text{ Malabata} & \text{Pt}^a \text{ Malabata} & \\ Da = 155^\circ & Da = 105^\circ & \\ Ct = 5^\circ + & Ct = 5^\circ + & \\ \hline Dv = 160^\circ & Dv = 110^\circ & \\ & 180^\circ & \\ \hline D/op = 340^\circ & D/op = 290^\circ & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Rumbo efectivo entre } 0500 \text{ y } 0615 = 232^\circ \\ \text{Velocidad de máquinas entre } 0500 \text{ y } 0615 = \\ = 10 \text{ nudos} \end{array} \quad \begin{array}{l} S/0615... l = 35^\circ - 51,9N \\ L = 5^\circ - 54,4W \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ, 5- & R_s = 069^\circ \\ \Delta = 0^\circ, 5- & Abt^\circ = 10^\circ + (-) \\ \hline Ct = 4^\circ - & R_v = 059^\circ \\ & Ct = 4^\circ - (+) \\ \hline \text{Ra} = 063^\circ \text{ a Pt}^a \text{ Cires} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ, 5- & Ra = 063^\circ \\ \Delta = 2^\circ, 5- & m = 25^\circ - \\ \hline Ct = 6^\circ - & Ra = 038^\circ \\ & Ct = 6^\circ - \\ \hline R_v = 032^\circ & \\ Abt^\circ = 5^\circ + & \\ \hline R_s = 037^\circ & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} R/\text{efectivo a partir de } 0727 = 054^\circ \text{ (CARTA)} \\ \text{Velocidad efectiva} = 10 \text{ (CARTA)} \end{array} \quad \begin{array}{rcl} HRB = 07-27 & & \\ I = 1-12 & & \\ \hline \text{HRB} = 09-40 \text{ al W/v de Pt}^a \text{ Europa} & & \end{array}$$

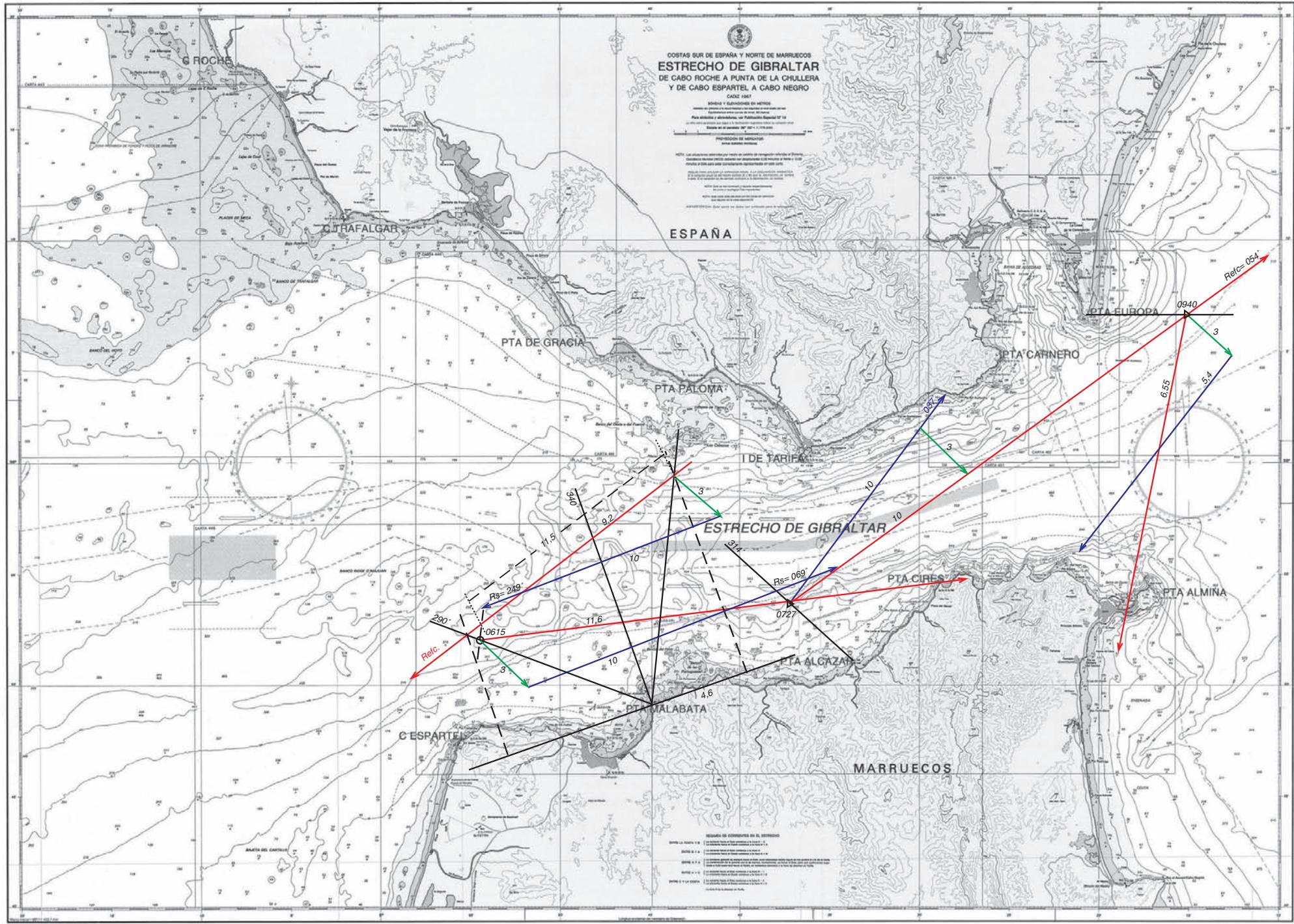
$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ, 5- & R_s = 218^\circ, 5 \\ \Delta = 6^\circ 5+ & Abt^\circ = 20^\circ - (+) \\ \hline Ct = 3^\circ + & R_v = 238^\circ, 5 \\ & Ct = 3^\circ + (-) \\ \hline \text{Ra} = 235^\circ, 5 \text{ a Ceuta} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Pt}^a \text{ Alcazar} & & \\ R_v = 059^\circ & & \\ M = 75^\circ + & & \\ \hline Dv = 134^\circ & & \\ & 180^\circ & \\ \hline D/op = 314^\circ & & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Distancia desde } 0615 \text{ hasta Pt}^a \text{ Malabata} \\ 75 \text{ Er} = 14' \text{ (CARTA)} \\ \text{Velocidad efectiva} = 11,6 \text{ (CARTA)} \\ 11,6 - 60 \} \\ 14 - \times \} \times = 72,4 \text{ minutos} = 1^h 12^m \end{array} \quad \begin{array}{l} S/0727... l = 35^\circ - 53,7N \\ L = 5^\circ - 37,4W \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Distancia desde } 0727 \text{ hasta el E/v de} \\ \text{Pt}^a \text{ Europa} = 22,2 \text{ (CARTA)} \\ \text{Velocidad efectiva} = 10 \text{ (CARTA)} \\ 10 - 60 \} \\ 22,2 - \times \} \times = 132,2 = 2^h 12^m \end{array} \quad \begin{array}{l} S/0940... l = 36^\circ - 06,6N \\ L = 5^\circ - 15,2W \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Distancia desde } 0940 \text{ a Ceuta} = 13,1 \text{ millas (CARTA)} \\ \text{Velocidad efectiva} = 13,1/2 = 6,55 \text{ nudos} \\ \text{Velocidad máquinas} = 5,4 \text{ (CARTA)} \end{array}$$

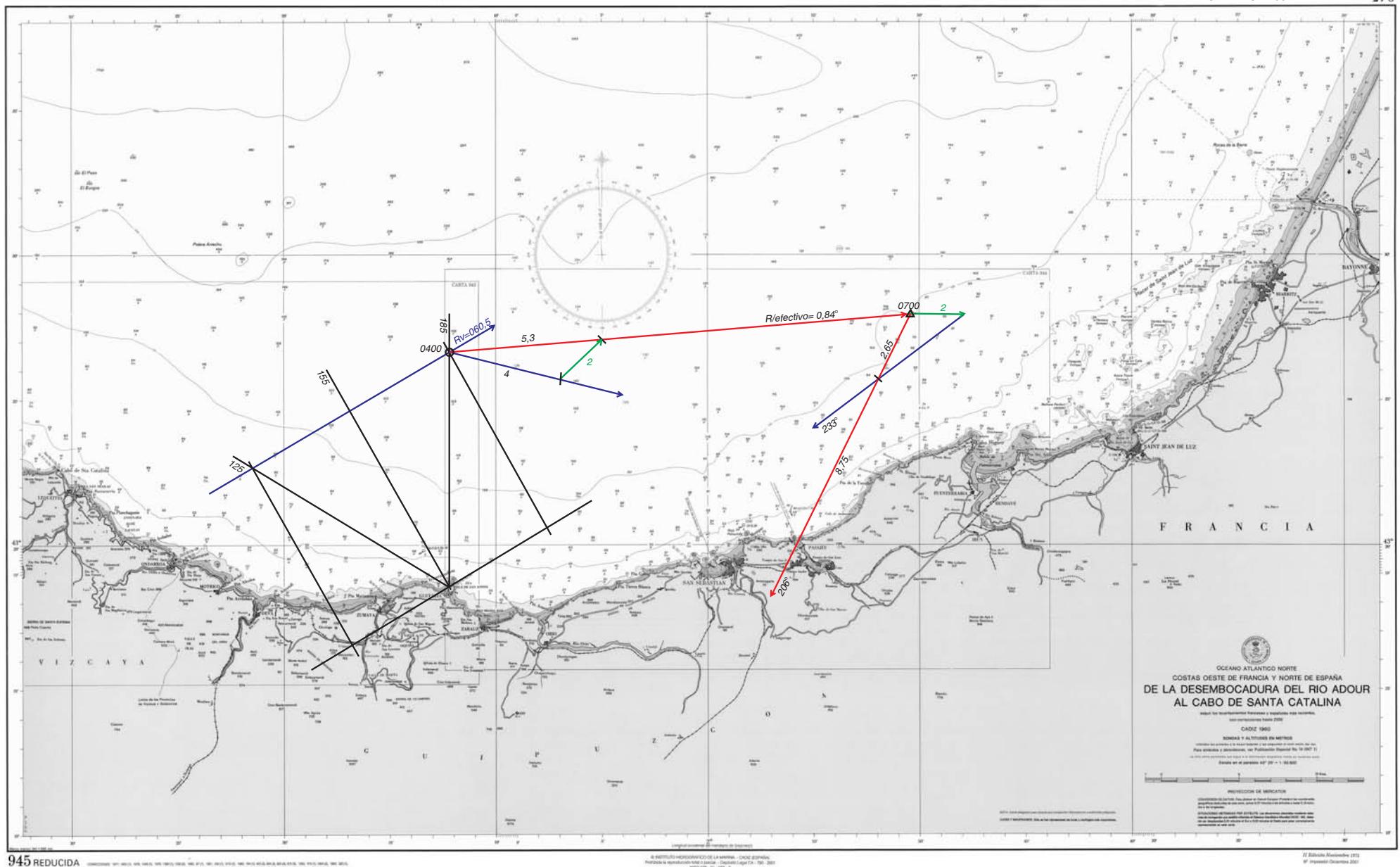


Salida ciclónica. Navegación sin contrarrestar corriente. Navegación contrarrestando viento y corriente

El 15 de mayo del 2002 el pesquero *Itxaso* se encuentra navegando entre Ondarroa y Guetaria con una velocidad de 8 nudos, $\Delta = 2^{\circ},5(-)$. A HRB = 0300 Da del faro de la isla de San Antón = 125°. A HRB = 0330 Da del mismo faro = 155° y finalmente a HRB = 0400 Da del faro de San Antón = 185°. A esta hora (0400) se modera la velocidad a 4 nudos, se cae a estribor 41° ($\Delta = 0^{\circ},5-$) y se entra en zona de corriente de R/Cte = N45W e Ih/Cte = 2 nudos. Tres horas más tarde a HRB = 0700 por ordenes del armador procede hacia el puerto de Pasajes (bocana), teniendo en cuenta que la corriente es ahora de R = E y su intensidad horaria la misma y que empieza a soplar un viento de levante que le abate 10°, $\Delta = 0^{\circ},5(+)$.

- Se pide:
1. Ra entre las 0300 y las 0400 horas
 2. Situación verdadera a HRB = 0400
 3. Rv entre las 0400 y las 0700 horas
 4. Situación estimada a HRB = 0700
 5. Ra hacia Pasajes
 6. Hora de llegada a Pasajes

<u>Cálculo de las correcciones totales y rumbos</u>	<u>Horas</u>	<u>Demoras y marcaciones</u>	<u>Operaciones</u>	<u>Situaciones</u>
$dm = 2^{\circ},5-$	$Rv = 060^{\circ},5$	$HRB = 03-30$	$San\ Antón$	$S/0400... l = 43^{\circ} 26,45N$
$\Delta = 2^{\circ},5-$	$Ct = 5^{\circ}-$	$HRB = 03-00$	$Da = 125^{\circ}$	$L = 02^{\circ} 12,5W$
$Ct = 5^{\circ}-$	$Ra = 065^{\circ},5$ entre las 0300 y 0400	$I = 30^m$	$Ct = 5^{\circ}-$	
		$d = 0,5 \times 8 = 4$ millas	$Da = 155^{\circ}$	
			$Ct = 5^{\circ}-$	
			$Da = 185^{\circ}$	
		$HRB = 04-00$	$Dv = 120^{\circ}$	
		$HRB = 03-30$	180°	
		$I = 30^m$	$Dv = 150^{\circ}$	
		$d = 0,5 \times 8 = 4$ millas	180°	
			$Dv = 180^{\circ}$	
			$D/op = 300^{\circ}$	
		$HRB = 03-30$	$D/op = 330^{\circ}$	
		$I = 30^m$	$D/op = 000^{\circ}$	
		$d = 0,5 \times 8 = 4$ millas		
$dm = 2^{\circ},5-$	$1^{\circ}Ra = 065^{\circ},5$	$HRB = 07-00$	$Distancia\ efectiva\ a\ Pasajes = 8,75\ millas$	$S/0700... l = 43^{\circ} 28,0 N$
$\Delta = 0^{\circ},5-$	$m = 41^{\circ}$	$I = 3^h-18^m$	$Velocidad\ efectiva\ a\ Pasajes = 2,65\ nudos$	$L = 01^{\circ} 50,5W$
$Ct = 3^{\circ}-$	$2^{\circ}Ra = 106^{\circ},5$	$HRB = 10^h-18^m$ llegada a Pasajes	$2,65 - 60^m \quad \left. \right\} \times = 198^m = 3^h-18^m$	
	$Ct = 3^{\circ}-$		$8,75 - \times \quad \left. \right\} \times = 198^m = 3^h-18^m$	
	$2^{\circ}Rv = 103^{\circ},5$ entre las 0400 y 0700			
$dm = 2^{\circ},5-$	$Rs = 233^{\circ}$			
$\Delta = 0^{\circ},5+$	$Abt^{\circ} = 10^{\circ}+(-)$			
$Ct = 2^{\circ}-$	$Rv = 223^{\circ}$			
	$Ct = 2^{\circ}-(+)$			
	$Ra = 225^{\circ}$			



Salida ciclónica. Método de Lasheras. Navegación contrarrestando viento y corriente y ajustando la velocidad para llegar a una hora determinada a un punto

El 16 de mayo del 2002 navegando con una velocidad de 8 nudos, a HRB = 0300 se tomó Da del faro de C. Higuer = 210° y simultáneamente Da de la ★ Polar = 355°. A HRB = 0315 Da del faro de C. Higuer = 190° y a HRB = 0345 Da del mismo faro = 160°.

Situados entramos en zona de viento del sur que nos abate 9° y metemos 70° a babor del anterior rumbo de aguja, Δ = 5° (+). A HRB = 0445 Da del faro de la Plata (bocana de Pasajes) = 167°,5. A HRB = 0515 Da del mismo faro = 131°,5.

En este momento, teniendo en cuenta la corriente hallada y el mismo viento anterior, ponemos rumbo a la punta norte de la isla de San Nicolás (Lekeitio), ajustando la velocidad para llegar en 5 horas, abatimiento al nuevo rumbo = 15°, Δ = 1°,5(+).

Al estar Pt^a Mariantón abierta 60° por babor nos ordenan entrar en Deva, dando rumbo a la bocana y ajustando la velocidad para llegar 4 horas antes de la bajamar más próxima, abatimiento = 2°, Δ = 1°,5(-).

Se pide: 1. Ra entre HRB = 0300 y HRB = 0345

2. Situación a HRB = 0345

3. Situación a HRB = 0515

4. Rumbo e intensidad de la corriente

5. Ra y velocidad de maquinas para llegar a la I. de San Nicolás

6. HRB en que Pt^a Mariantón está abierta 60° por babor

7. Ra a Deva

8. Velocidad de maquinas para llegar a Deva 4 horas antes de la bajamar y hora de llegada

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$Dv \star \text{Polar} = 360^\circ +$$

$$Da \star \text{Polar} = 355^\circ + (-)$$

$$Ct = 5^\circ +$$

$$\begin{aligned} Rv &= 294^\circ,5 \\ Ct &= 5^\circ + (-) \\ \text{Ra} &= 289^\circ,5 \text{ entre} \\ &(0300 \text{ y } 0345) \end{aligned}$$

Horas

$$HRB = 03-15$$

$$HRB = 03-00$$

$$I = 15^\circ$$

$$d = 0,25 \times 8 = 2 \text{ millas}$$

$$HRB = 03-45$$

$$HRB = 03-15$$

$$I = 30^\circ$$

$$d = 0,5 \times 8 = 4 \text{ millas}$$

Demoras y marcaciones

$$C. \text{Higuer}$$

$$Da = 210^\circ$$

$$Ct = 5^\circ +$$

$$Dv = 215^\circ$$

$$180^\circ$$

$$D/op = 035^\circ$$

$$C. \text{Higuer}$$

$$Da = 190^\circ$$

$$Ct = 5^\circ +$$

$$Dv = 195^\circ$$

$$180^\circ$$

$$D/op = 015^\circ$$

Operaciones

$$C. \text{Higuer}$$

$$Da = 160^\circ$$

$$Ct = 5^\circ +$$

$$Dv = 165^\circ$$

$$180^\circ$$

$$D/op = 345^\circ$$

Situaciones

$$S/0345 \dots l = 43^\circ - 31,05N$$

$$L = 01^\circ - 50,3W$$

$$\begin{aligned} dm &= 2^\circ,5^- \\ \Delta &= 5^\circ + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ct &= 2^\circ,5+ \\ 2^\circ Ra &= 219^\circ,5 \\ Ct &= 2^\circ,5+ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rv &= 222^\circ \\ Abt^\circ &= 9^\circ + \end{aligned}$$

$$Rs = 231^\circ$$

$$HRB = 04-45$$

$$HRB = 03-45$$

$$I = 1^h 00^\circ$$

$$d = 1 \times 8 = 8 \text{ millas}$$

$$HRB = 05-15$$

$$HRB = 04-45$$

$$I = 30^\circ$$

$$d = 0,5 \times 8 = 4 \text{ millas}$$

$$HRB = 05-15$$

$$HRB = 03-45$$

$$I = 1^h 30^\circ$$

$$d = 1,5 \times 8 = 12 \text{ millas}$$

$$HRB = 05-15$$

$$I = 2^h 20^\circ$$

$$\begin{aligned} HRB &= 07^\circ - 35^\circ \text{ Pt}^a \text{ Mariantón} \\ &60^\circ Br \end{aligned}$$

$$D/op = 012^\circ$$

$$F^\circ \text{ de la Plata}$$

$$F^\circ \text{ de la Plata}$$

$$Da = 167^\circ,5$$

$$Ct = 2^\circ,5+$$

$$Dv = 170^\circ$$

$$180^\circ$$

$$D/op = 350^\circ$$

$$D/op = 314^\circ$$

$$\begin{aligned} 90^\circ &- 1,5 \\ 60^\circ &- \times \end{aligned} \left\{ \times = 1 \right.$$

$$S/0515 \dots l = 43^\circ - 23,55N$$

$$L = 02^\circ - 00,95W$$

$$\begin{aligned} dm &= 2^\circ,5- \\ \Delta &= 1^\circ,5+ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ct &= 1^\circ - \\ Abt^\circ &= 15^\circ + (-) \end{aligned}$$

$$Rv = 252^\circ$$

$$Ct = 1^\circ - (+)$$

$$Ra = 253^\circ \text{ a la I. de S. Nicolás}$$

$$Pt^a \text{ Mariantón}$$

$$Rv = 252^\circ$$

$$M = 60^\circ -$$

$$Dv = 192^\circ$$

$$180^\circ$$

$$D/op = 012^\circ$$

$$\text{Distancia efectiva (I.S. Nicolás)} = 21,05$$

$$\text{Velocidad efectiva} = \frac{21,05}{5} = 4,21 \text{ nudos}$$

$$\text{Velocidad de maquinas} = 5,15 \text{ nudos}$$

$$\text{Distancia efectiva (60°Br)} = 9,8 \text{ millas}$$

$$\begin{aligned} 4,21 &- 60^\circ \\ 9,8 &- \times \end{aligned} \left\{ \times = 140^\circ = 2^h - 20^\circ \right.$$

$$\text{Distancia efectiva a Deva} = 7,1 \text{ millas}$$

$$\begin{aligned} 7,1 &- 121^\circ \\ 9,8 &- 60^\circ \end{aligned} \left\{ \times = 3,52 \right.$$

$$\text{Velocidad efectiva a Deva} = 3,52 \text{ nudos}$$

$$\text{Velocidad maquinas a Deva} = 4,26 \text{ nudos}$$

Marea

Bajamar

$$\begin{aligned} \text{Bilbao...} & 11^\circ - 36^\circ \\ \text{A.V.} & 2^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bilbao...} & 13^\circ - 36^\circ \\ \text{C/Deva.} & 00 - 00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Deva....} & 13^\circ - 36^\circ \\ \text{I.....} & 4^\circ \end{aligned}$$

$$\text{HRB} = 09^\circ - 36^\circ \text{ llegada a Deva}$$

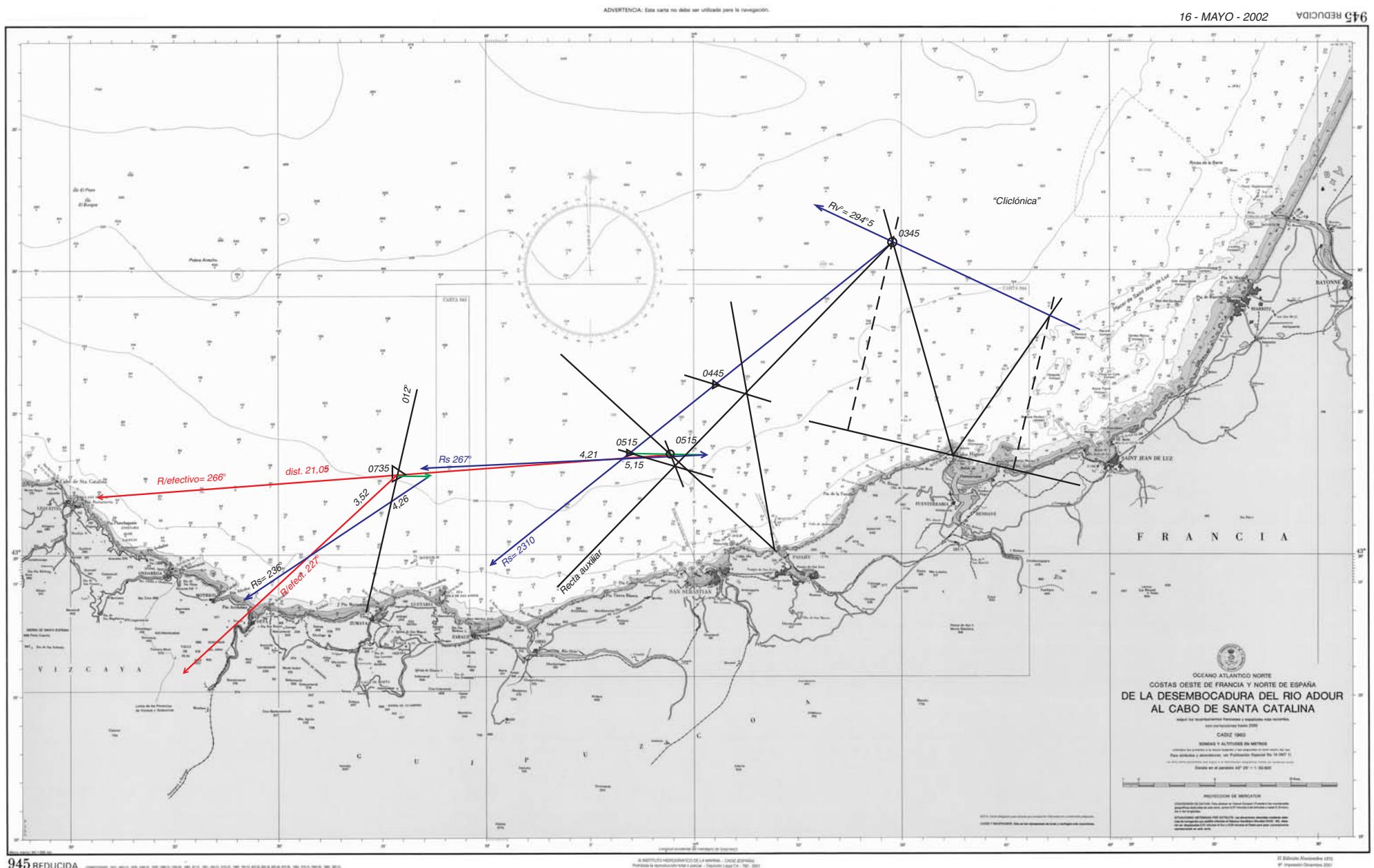
$$\begin{aligned} dm &= 2^\circ,5- \\ \Delta &= 1^\circ,5- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ct &= 4^\circ - \\ Abt^\circ &= 2^\circ + (-) \end{aligned}$$

$$Rv = 234^\circ$$

$$Ct = 4^\circ - (+)$$

$$Ra = 238^\circ \text{ a Deva}$$





5.
ÁNGULOS HORIZONTALES.
MÉTODO DE LASHERAS.
OTROS...

Situación por demoras simultáneas. Situación por ángulo horizontal y marcación a otro faro. Navegación contrarrestando viento y corriente

El 1 de junio del 2002 a HRB = 0200 tomamos simultáneamente Da de Trafalgar = 328° y Da de Barbate = 035°, $\Delta = 2^\circ(-)$. Una vez situados, entramos en zona de corriente desconocida, dando rumbo al faro de Espartel, teniendo en cuenta que reina un viento fresco de WNW que nos hace abatir 6°, velocidad 8 nudos, $\Delta = 2^\circ(-)$.

A Hrb = 0400, tomamos ángulo horizontal Espartel-Malabata = 85° y simultáneamente marcamos el faro de I. de Tarifa = 128°,5 por babor.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada y el viento reinante, damos rumbo para pasar a 5 millas de Pt^a Carnero, Abt° = 2°, $\Delta = 5^\circ,5(-)$.

Se pide: 1. Situación a HRB = 0200 y HRB = 0400

2. Ra al faro de C. Espartel
3. Rumbo e intensidad de la corriente
4. Ra para pasar a 5 millas de Pt^a Carnero
5. Situación cuando Pt^a Carnero nos demore 45° por babor

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- & Rs = 173^\circ \\ \Delta = 2^\circ,0- & Abt^\circ = 6^\circ-(+) \\ \hline Ct = 5^\circ,5- & Rv = 179^\circ \\ & Ct = 5^\circ,5-(+) \\ \hline & \text{Ra} = 184^\circ,5 \text{ a C. Espartel} \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{rcl} HRB = 04-00 \\ HRB = 02-00 \\ \hline I = 2^h\,00^m \\ d = 2 \times 8 = 16 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{ll} \text{Trafalgar} & \text{Barbate} \\ \hline Da = 328^\circ & Da = 035^\circ \\ Ct = 5^\circ,5- & Ct = 5^\circ,5- \\ \hline Dv = 322^\circ,5 & Dv = 029^\circ,5 \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 142^\circ,5 & D/op = 209^\circ,5 \end{array}$$

Situaciones

S/0200... l = 36° - 07,0N ; L = 05° - 58,2W

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- & Rs = 066^\circ,5 \\ \Delta = 5^\circ,5- & Abt^\circ = 2^\circ +(-) \\ \hline Ct = 9^\circ- & Rv = 064^\circ,5 \\ & Ct = 9^\circ-(+) \\ \hline & \text{Ra} = 073^\circ,5 \text{ a } 5' \text{ de Pt}^a \text{ Carnero} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Pt}^a \text{ Carnero} \\ \hline Rv = 064^\circ,5 \\ M = 45^\circ- \\ \hline Dv = 019^\circ,5 \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 199^\circ,5 \end{array}$$

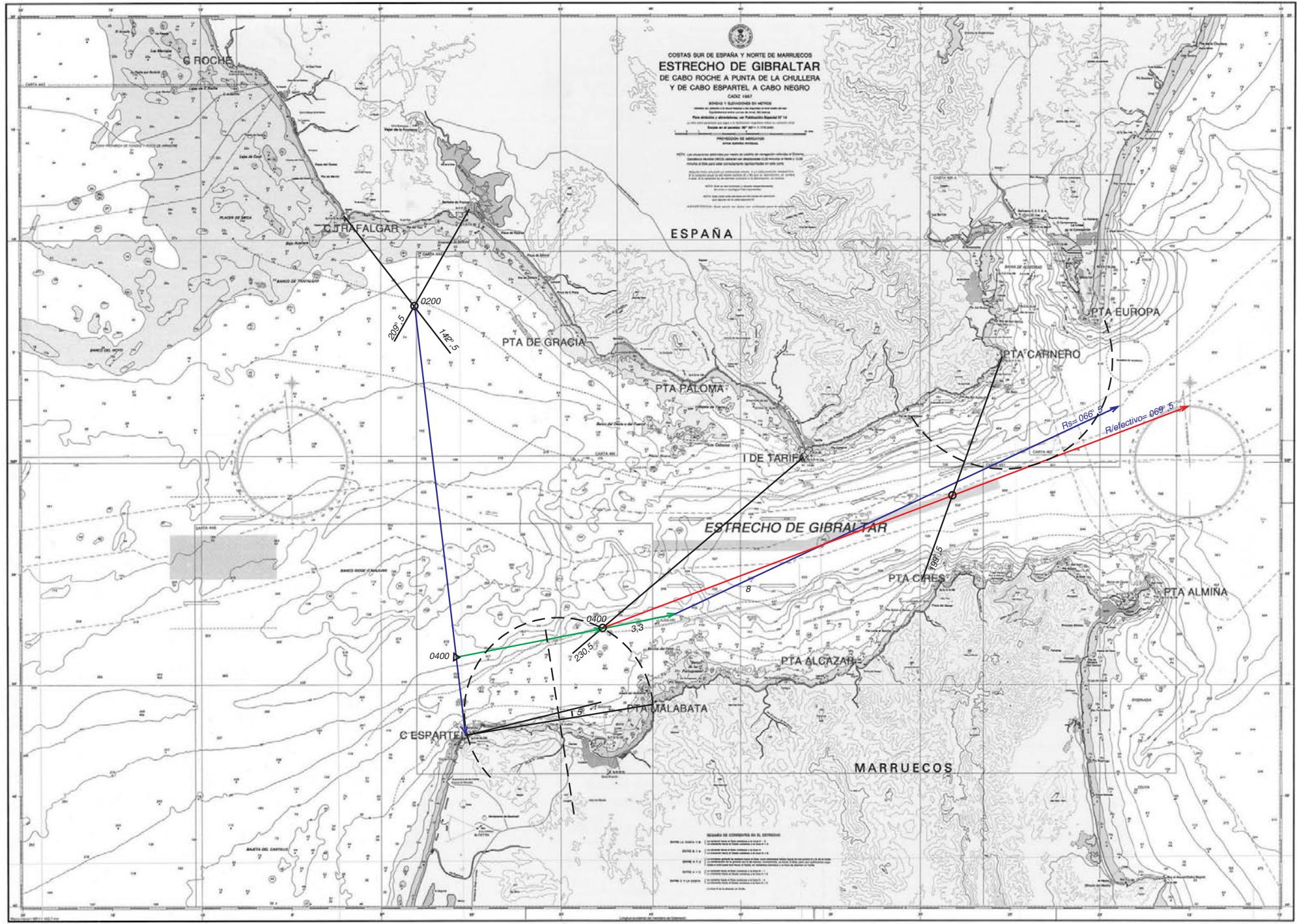
S/45° a Br de Pt^a Carnero: l = 35° - 58,6N

L = 05° - 28,2W

$$\begin{array}{l} F^\circ \text{ I. de Tarifa} \\ \hline Rv = 179^\circ \\ M = 128^\circ,5 \\ \hline Dv = 050^\circ,5 \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 230^\circ,5 \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 120^m - 6,6 \\ 60^m - \times \end{array} \right\} \times = 3,2$$

CORRIENTE
R = N78°,5E
Ih = 3,3 nudos



Situación por ángulos horizontales. Método de Lasheras

El 2 de junio del 2002 navegando en zona de corriente desconocida al $Ra = 260$, $v = 10$ nudos a $HRB = 0300$ se tomó simultáneamente $Da = Pt^a$ Lanchones = 216° , $Da = de I.$ de Tarifa = 289° y $Da = de Pt^a$ Carnero = 002° .

$A HRB = 0412$ $Da de I.$ de Tarifa = 010° .

$A HRB = 0457$ $Da de I.$ de Tarifa = 046° .

Se pide: 1. Situación a $HRB = 0300$ y Ct (corrección total)

2. Situación a $HRB = 0457$

3. Rumbo e intensidad de la corriente

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{r} Dv. Pt^a Carnero = 000^\circ + \\ Da. Pt^a Carnero = 002^\circ + (-) \\ \hline Ct = 2^\circ - \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{r} Ra = 260^\circ \\ Ct = 2^\circ - \\ \hline Rv = 258^\circ \end{array} \quad \begin{array}{r} HRB = 04-12 \\ HRB = 03-00 \\ \hline I = 1^h-12^m \\ d = 1,2 \times 10 = 12 \text{ millas} \\ \\ HRB = 04-57 \\ HRB = 04-12 \\ \hline I = 45^m \\ d = 0,75 \times 10 = 7,5 \text{ millas} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{r} Da Pt^a. Lanchones = 216^\circ \\ Da I. de Tarifa = 289^\circ \\ \hline \text{Ángulo horizontal} = 73^\circ \dots (90^\circ - 73^\circ = 17^\circ) \end{array} \quad \begin{array}{r} Da I. de Tarifa = 289^\circ \\ Da Pt^a Carnero = 002^\circ \\ \hline \text{Angulo horizontal} = 73^\circ \dots (90^\circ - 73^\circ = 17^\circ) \end{array}$$

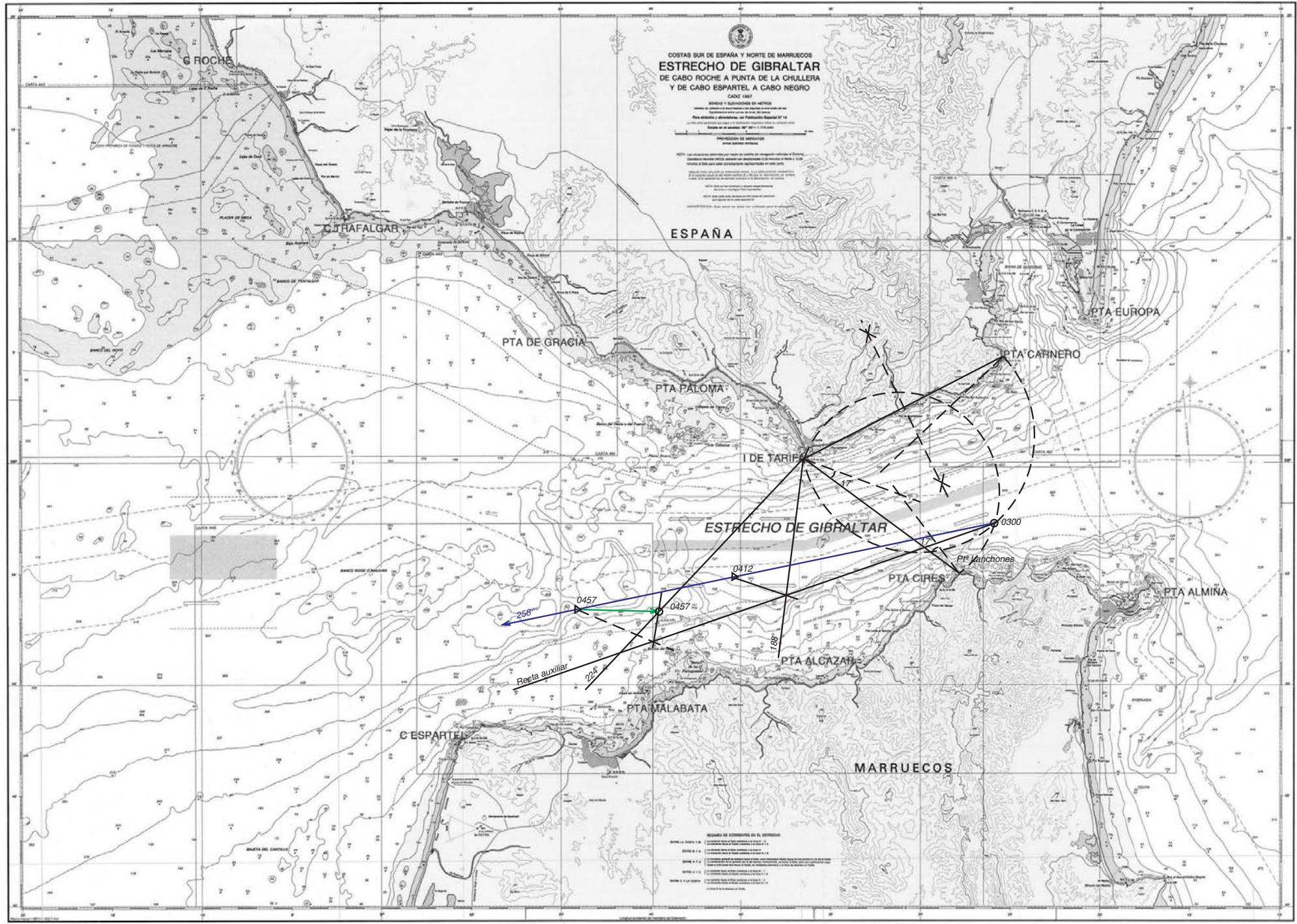
Situaciones

$S/0300 \dots l = 35^\circ - 57,2N ; L = 05^\circ - 25,8W$

$$\left. \begin{array}{l} 117^m - 3,8 \\ 60^m - \times \end{array} \right\} \times = 1,95$$

CORRIENTE
 $R = 090^\circ$
 $Ih = 1,95$ nudos

$S/0457 \dots l = 35^\circ - 53,2N ; L = 05^\circ - 44,7W$



Situación por ángulos horizontales. Método de Lasheras

El 3 de junio al ser HRB = 1600 navegamos al Ra = 091° con velocidad = 12 nudos y obtenemos simultáneamente, Da de C. Espartel = 221°, Da de Pt^a Malabata = 161° y Da de I. de Tarifa = 078°. Nos situamos y hallamos la corrección total. Entramos en dicho instante en zona de corriente desconocida navegando al mismo rumbo.

A HRB = 1640 Da de I. de Tarifa = 045°.

A HRB = 1700 Da de I. de Tarifa 319°.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada damos rumbo para pasar a 3 millas de Pt^a Europa y puestos a rumbo, Δ = 20°(−).

Hallar: 1. S/observada a HRB = 1600 y Corrección total

2. S/observada a HRB = 1700 y rumbo e intensidad de la corriente

3. Ra hacia Pt^a Europa

4. HRB al estar a 3 millas de Pt^a Europa

$$\begin{array}{r} Dv \text{ C. Espartel} = 210^\circ + \\ Da \text{ C. Espartel} = 221^\circ + \\ \hline Ct = 11^\circ - \end{array}$$

$$\begin{array}{r} Da \text{ C. Espartel} = 221^\circ \\ Da \text{ Pt}^a \text{ Malabata} = 161^\circ \\ \hline \text{Ángulo horizontal} = 60^\circ \\ \alpha = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ \end{array}$$

S/1600...l = 35°-55,4N ; L = 5°-49,6W

$$\begin{array}{r} Da \text{ Pt}^a \text{ Malabata} = 161^\circ \\ Da \text{ I. de Tarifa} = 078^\circ \\ \hline \text{Ángulo horizontal} = 83^\circ \\ \alpha = 90^\circ - 83^\circ = 07^\circ \end{array}$$

S/1700...l = 35°-58,1N ; L = 5°-33,3W

$$\begin{array}{ll} Ra = 091^\circ & HRB = 16-40 \\ Ct = 11^\circ - & HRB = 16-00 \\ \hline Rv = 080^\circ & I = 40^m \\ & 60^m - 12 \\ & 40^m - x \quad \left\{ \times = 8 \text{ millas} \right. \\ & HRB = 17-00 \\ & HRB = 16-40 \\ \hline & I = 20^m \\ & 60^m - 12 \\ & 40^m - x \quad \left\{ \times = 4 \text{ millas} \right. \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Tarifa} & \text{Tarifa} \\ Da = 045^\circ & Da = 319^\circ \\ Ct = 11^\circ - & Ct = 11^\circ - \\ \hline Dv = 034^\circ & Dv = 308^\circ \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 214^\circ & D/op = 128^\circ \end{array}$$

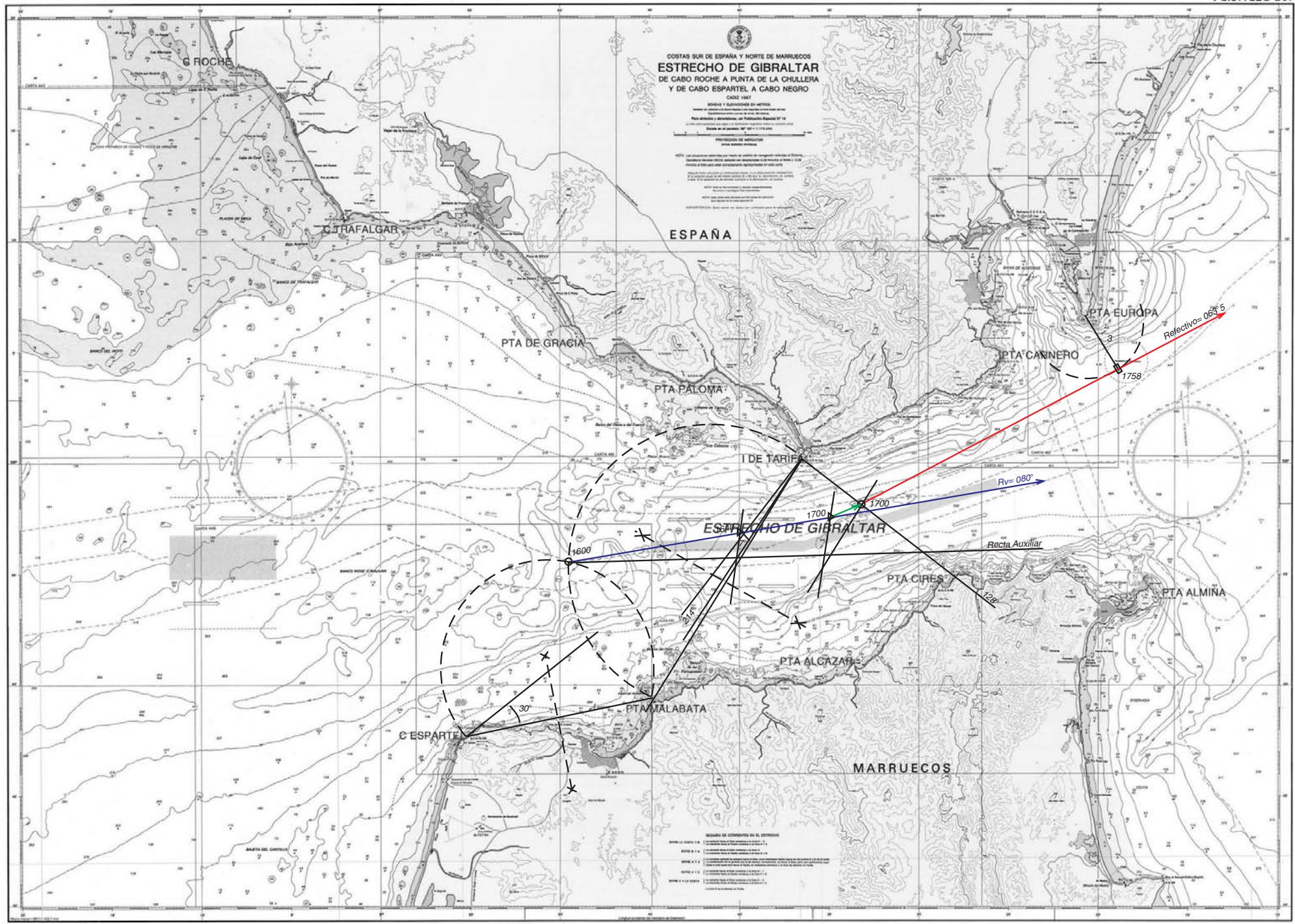
CORRIENTE
R = 063°,5
Ih = 1,5 nudos

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ,5 - & Rv = 063^\circ,5 (*) \\ \Delta = 20^\circ - & Ct = 23^\circ,5-(+) \\ \hline Ct = 23^\circ,5 - & Ra = 086^\circ,5 \text{ a } 3' \text{ de Pt}^a \text{ Europa} \end{array}$$

Distancia efectiva a Pt^a Europa = 13 millas
Velocidad efectiva = 12 + 1,5 = 13,5 nudos
 $13,5 - 60^m \quad \left\{ \times = 58 \right. \\ 13 - x \quad \left. \right\}$

$$\begin{array}{r} HRB = 1700 \\ I = 58^m \\ \hline HRB = 17^h-58^m \text{ a } 3' \text{ de Pt}^a \text{ Europa} \end{array}$$

(*) Nota: El rumbo efectivo coincide con el rumbo de la corriente, luego el rumbo efectivo es el mismo que el rumbo verdadero.



Situación por ángulos horizontales. Método de Lasheras. Ra y velocidad para llegar a un punto a una hora determinada en zona de viento y corriente

El 4 de junio del 2002 navegando al $Ra = 130^\circ$, $\Delta = 1^\circ,5(-)$, en zona de viento del Norte que nos abate 10° , velocidad = 8 nudos, a HRB = 0700 se tomó ángulo horizontal entre C. Trafalgar-Pta Gracia = 060° y simultáneamente ángulo horizontal entre C. Trafalgar-C. Roche = 50° .

Situados entramos en zona de corriente desconocida manteniendo el mismo Ra. Dos horas más tarde marcación de C. Espartel = 60° Er, y a las 0930 marcación del mismo faro 85° por Er.

Después de varios rumbos y velocidades a HRB = 1700 en situación verdadera $l = 35^\circ-55,0N$; $L = 5^\circ-14,0W$, nos ordenan proceder hacia la Refinería de C.E.P.S.A. en Algeciras (boya) ajustando la velocidad para llegar en 3 horas, y teniendo en cuenta que sopla un viento de levante que nos abate 5° y una corriente de $R/Cte = S70W$, $Ih = 2$ nudos, desvío al nuevo rumbo = $6,^\circ5(-)$.

- Se pide:
1. Situación/v a HRB = 0700
 2. Situación/v a HRB = 0930
 3. Rumbo e Ih de la corriente
 4. Ra a la Refinería de C.E.P.S.A.
 5. Velocidad de maquinas para llegar a las 2000 horas

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- & Ra = 130^\circ \\ \Delta = 1^\circ,5- & Ct = 5^\circ- \\ \hline Ct = 5^\circ- & Rv = 125^\circ \\ & Abt^\circ = 10^\circ+ \\ \hline & Rs = 135^\circ \end{array}$$

S/0700... l = 36^\circ- 07,3N ; L = 06^\circ- 05,6W

$$\begin{array}{rcl} HRB = 09-00 & & \\ HRB = 07-00 & & \\ \hline I = 2^h-00^m & & \\ d = 2 \times 8 = 16 \text{ millas} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 09-30 & & \\ HRB = 09-00 & & \\ \hline I = 30^m & & \\ d = 0,5 \times 8 = 4 \text{ millas} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \underline{\text{Espartel}} & & \\ Rv = 125^\circ & & \\ M = 60^\circ+ & & \\ \hline Dv = 185^\circ & & \\ 180^\circ & & \\ \hline D/op = 005^\circ & & \\ & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \underline{\text{Espartel}} & & \\ Rv = 125^\circ & & \\ M = 85^\circ+ & & \\ \hline Dv = 210^\circ & & \\ 180^\circ & & \\ \hline D/op = 030^\circ & & \end{array}$$

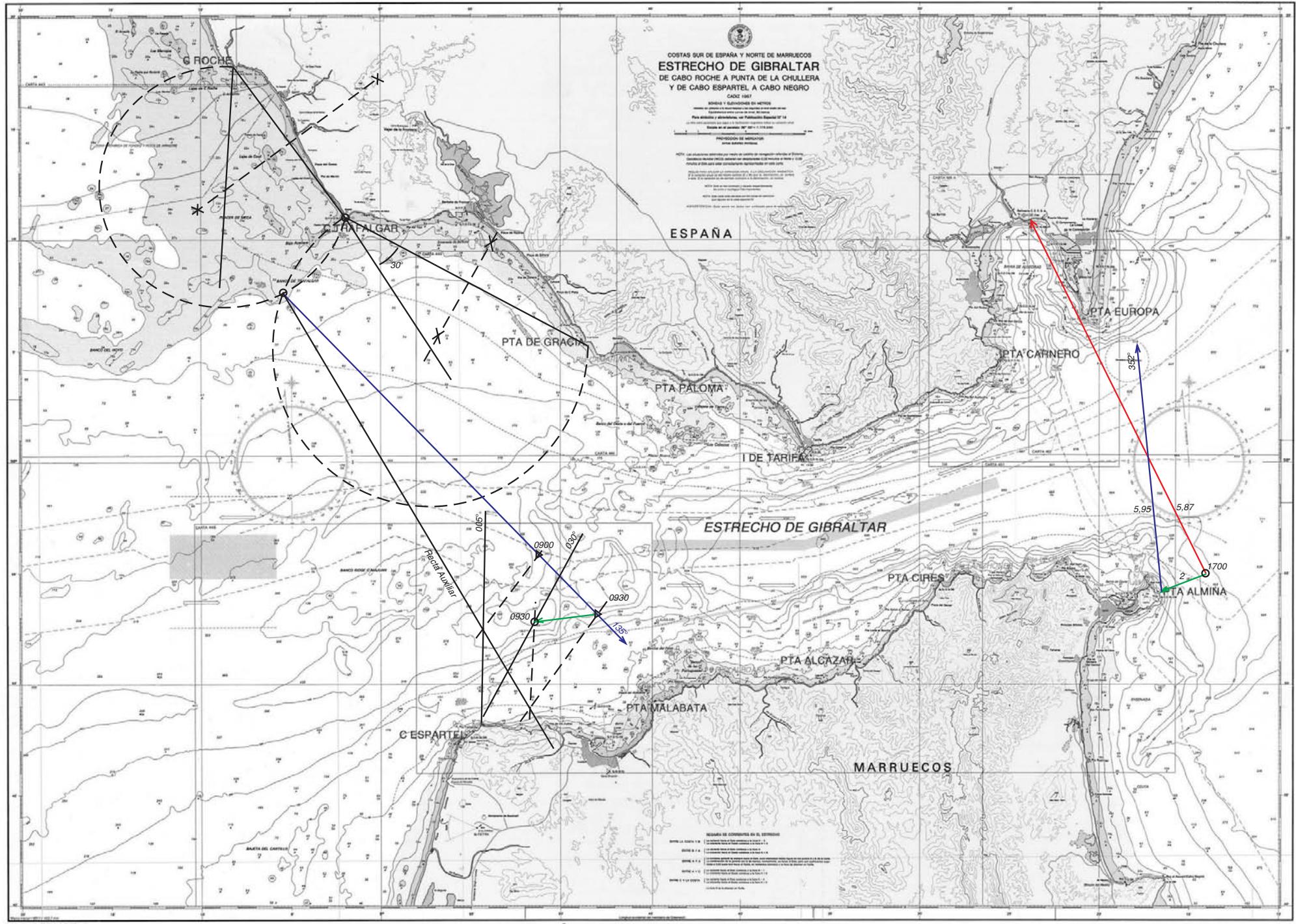
$$\left. \begin{array}{l} 150^m - 2,9 \\ 60^m - \times \end{array} \right\} \times = 1,16$$

CORRIENTE
R = 262°
Ih = 1,16 nudos

S/0930... l = 35^\circ- 52,75N ; L = 05^\circ- 51,6W

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ,5- & Rs = 352^\circ \\ \Delta = 6^\circ,5- & Abt^\circ = 5^\circ-(+) \\ \hline Ct = 10^\circ- & Rv = 357^\circ \\ & Ct = 10-(+) \\ \hline & Ra = 007^\circ \text{ a boyta CEPSA} \end{array}$$

*Distancia efectiva a CEPSA = 17,6 (CARTA)
Velocidad efectiva = 17,6 / 3 = 5,87 nudos
Velocidad de maquinas = 5,95 nudos (CARTA)*



Situación por ángulos horizontales. Navegación sin contrarrestar y contrarrestando el viento y la corriente

El 5 de junio del 2002 a HRB = 0148 navegando en las proximidades de Barbate se tomó ángulo horizontal Trafalgar-Barbate = 110° y simultáneamente ángulo horizontal Barbate-Pta Gracia = 70° .

Situados se puso $Ra = 185^\circ$, $\Delta = 1^\circ, 5(-)$, $v = 6$ nudos. Al cruzar el paralelo de 36° entramos en zona de viento de poniente que nos abate 10° y de corriente de $R/Cte = S45E$ e $Ih = 2,5$ nudos, y seguimos manteniendo el mismo Ra anterior.

A HRB = 0421 nos quedamos sin máquina tardando los expertos en reparar la avería 2 horas (considerando que el viento afecta al desplazamiento del barco causado por la corriente, Abt° = 15°).

A HRB = 0621 persistiendo las mismas condiciones de viento y corriente modificamos el rumbo para hacer un rumbo efectivo = 060° y al demorar Pt^a Europa 40° por babor ponemos rumbo a la bocana del puerto de Ceuta.

Se pide: 1. Situación a HRB = 0148

2. Situación y HRB al cruzar el paralelo de 36°
 3. Situación a HRB = 0421.
 4. Situación a HRB = 0621
 5. Ra a partir de las 0621 horas. $\Delta = 1^{\circ}, 5(+)$, Abt $^{\circ} = 5^{\circ}$
 6. Situación y HRB al demorar Pt^a Europa 40° por babor
 7. Ra y HRB de llegada a Ceuta. $\Delta = 4^{\circ}, 5(-)$, Abt $^{\circ} = 10^{\circ}$.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Cálculo correcciones totales y rumbos} \\
 \hline
 dm = 3^{\circ},5 - & Ra = 185^{\circ} \\
 \Delta = 1^{\circ},5 - & Ct = 5^{\circ} - \\
 \hline
 Ct = 5^{\circ} - & Rv = 180^{\circ} \\
 & Abt^{\circ} = 10^{\circ} - \\
 \hline
 & Rs = 170^{\circ}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \underline{\text{Horas}} \\
 \text{HRB} = 01\text{-}48 \\
 \underline{I = 1^h\text{.}33^m} \\
 \text{HRB} = 03^h\text{.}21^m \text{ cruzando meridiano } 36^\circ\text{N}
 \end{array}$$

Demoras y marcaciones

Operaciones

$$Distancia efectiva a paralelo 36^{\circ}N = 9,3' \\ \left. \begin{array}{l} 6 - 60^m \\ 9,3 - x \end{array} \right\} \times = 93^m = 1^h - 33^m$$

Situaciones

S/0148... l = 36°- 09,3N ; L = 05°- 57,8W

Velocidad efectiva(carta) = 8,4 nudos

$$\begin{array}{r}
 dm = 3^\circ, 5^- \\
 \Delta = 1^\circ, 5+ \\
 \hline
 Ct = 2^\circ-
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 Rs = 037^\circ \\
 Abt^\circ = \quad 5^\circ + (-) \\
 \hline
 Rv = 032^\circ \\
 Ct = \quad 2^\circ - (+) \\
 \hline
 \textcolor{red}{Ra = 034^\circ \text{ a partir de (0621)}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \underline{HRB = 04-21} \\
 \underline{HRB = 03-21} \\
 \hline
 I = I^h \\
 d = I \times 8,4 = 8,4 \text{ millas}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \underline{Pt^a Europa} \\
 Rv = 032^\circ \\
 M = 40^\circ - \\
 \hline
 Dv = 352^\circ \\
 180^\circ \\
 \hline
 D/op = 172^\circ
 \end{array}$$

*Distancia efectiva cuando Pt^a Europa demora 40° por babor = 26,8 millas
Velocidad efectiva = 6,3 nudos*

$$\left. \begin{array}{r} 6,3 - 60^m \\ 26,8 - x \end{array} \right\} \times = 255,2 = 4^h - 15^m$$

S/0421... l = 35°- 52,2N ; L = 05°- 54,2W
S/0621... l = 35°- 49,7N ; L = 05°- 48,8W

$$\begin{array}{l}
 dm = 3^{\circ},5 - \quad Rs = 187^{\circ} \\
 \Delta = 4^{\circ},5 - \quad Abt^{\circ} = 10^{\circ}-(+) \\
 \hline
 Ct = 8^{\circ}- \quad Rv = 197^{\circ} \\
 \hline
 \quad \quad \quad Ct = 8^{\circ}-(+) \\
 \hline
 \textcolor{red}{Ra = 205^{\circ} a Ceuta}
 \end{array}$$

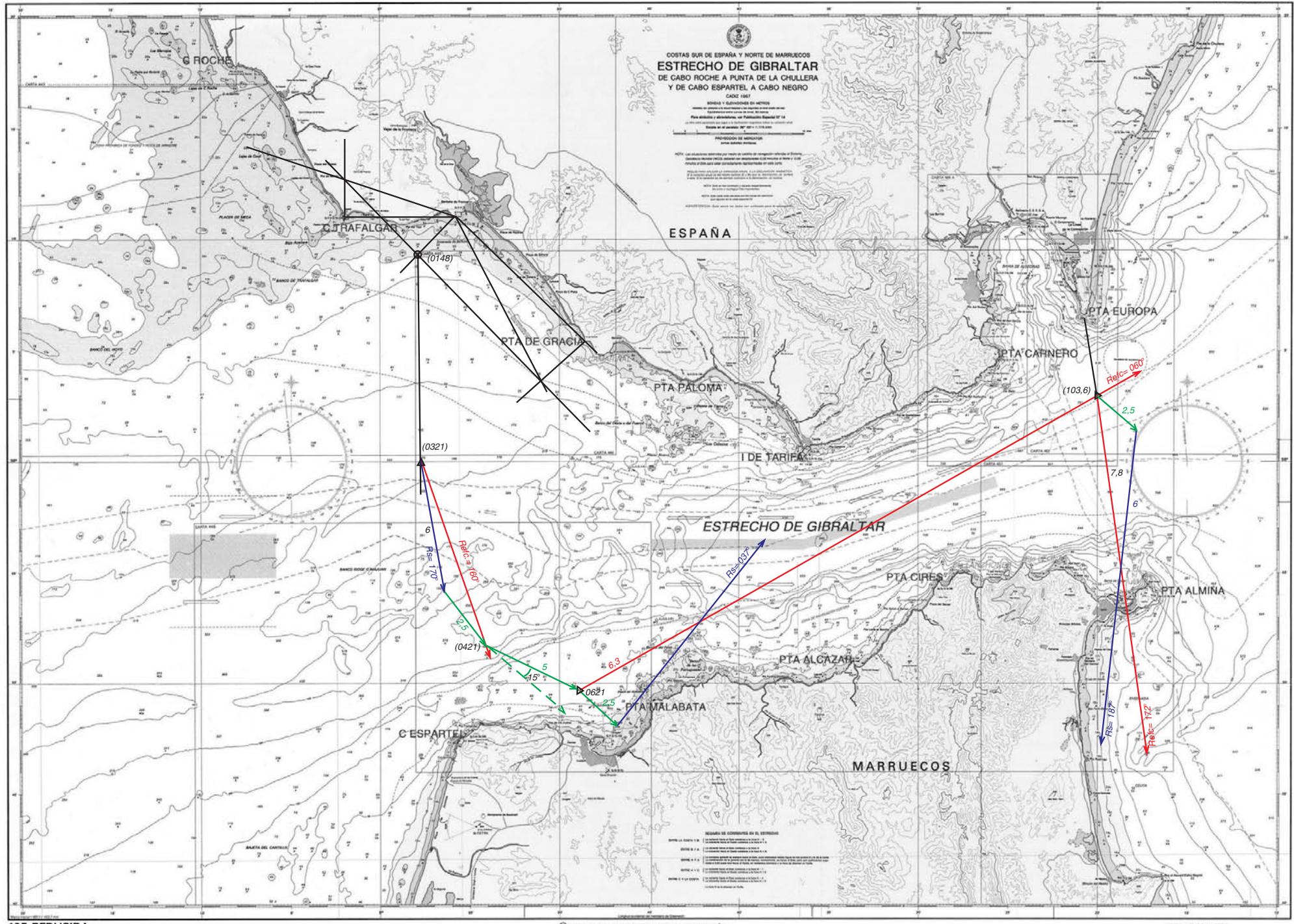
$$\begin{array}{l}
 HRB = 06^{\text{h}} 21^{\text{m}} \\
 I = 4^{\text{h}} 15^{\text{m}} \\
 \hline
 \textcolor{red}{HRB = 10^{\text{h}} 36^{\text{m}}} \text{ Pt^a Europa } 40^{\circ} \text{ por Br}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 HRB = 10^{\text{h}} 36^{\text{m}} \\
 I = 1^{\text{h}} 11^{\text{m}} 30^{\text{ss}} \\
 \hline
 \textcolor{red}{HRB = 11^{\text{h}} 47^{\text{m}} 30^{\text{ss}}} \text{ a Ceuta}
 \end{array}$$

*Distancia efectiva a Ceuta = 9,3 millas
Velocidad efectiva = 7,8 nudos*

$$\left. \begin{array}{l} 7,8 - 60^m \\ 9,3 - x \end{array} \right\} x = 71,5 = 1^h 11^m 30^s$$

S/1036... l = 36°- 03,0N ; L = 05°- 20,0W



Situación por ángulo horizontal y oposición Navegación sin contrarrestar y contrarrestando viento y corriente. Cálculo del Ra y velocidad para llegar a una hora determinada en zona de viento y corriente

El 6 de junio del 2002 navegando al Ra = 080°, con velocidad = 6 nudos, Δ = 1°,5(−). A HRB = 0600 encontrándonos en la oposición de Trafalgar-Espartel, se tomó ángulo horizontal entre Trafalgar y Pt^a Gracia = 45°.

Seguimos navegando al mismo rumbo y velocidad y al cruzar el meridiano 5° - 50' W entramos en zona de viento del NW que nos abate 5° y de corriente de R/Cte = S25°E, Ih/Cte = 2 nudos, navegando en estas condiciones hasta que Pt^a Alcazar nos demora por el través de estribor. En este momento maniobramos para hacer un rumbo efectivo = 065° (las condiciones de viento y corriente permanecen igual), Δ = 5°,5(+), Abt° = 10°.

Al encontrarnos al través de Pt^a Almina ponemos rumbo para llegar a la boyas de la refinería de CEPSA en dos horas, teniendo en cuenta que sigue soplando el mismo viento, que al nuevo rumbo nos abate 5° y que la corriente es ahora de R/Cte = W e Ih/Cte = 3', Δ = 8°,5(+).

Se pide: 1. Situación a las 0600 horas

2. Situación y HRB cuando Pt^a Alcazar nos demora por el través
3. R/efectivo entre las 0700 y la hora en que Pt^a Alcazar nos demora por el través
4. Ra cuando gobernamos al R/efec = 065°
5. Situación al encontrarnos al través de Pt^a Almina
6. Ra y velocidad de maquinas para llegar a la boyas de CEPSA en dos horas

Cálculo correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 080^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ} \\ \hline Rv = 075^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}+ \\ \hline Rs = 080^{\circ} \end{array} \quad \begin{array}{l} HRB = 07-00 \\ HRB = 06-00 \\ \hline I = 1^{\text{h}}-00^{\text{m}} \\ d = 1 \times 6 = 6 \text{ millas} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 5^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 2^{\circ}+ \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 045^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}+(-) \\ \hline Rv = 035^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}+(-) \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} HRB = 07-00 \\ \hline I = 1^{\text{h}}-49^{\text{m}}-24^{\text{s}} \\ \hline \end{array}$$

HRB = 08^h-49^m-24^s Pt^a Alcazar al través

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 8^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 5^{\circ}+ \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 026^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}+(-) \\ \hline Rv = 021^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}+(-) \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} HRB = 08^h-49^m-24^s \\ \hline I = 1^{\text{h}}-46^{\text{m}} \\ \hline \end{array}$$

*Ra = 016° a la boyas
CEPSA*

Horas

Demoras y marcaciones

Operaciones

Situaciones

$$\begin{array}{l} Pt^a Alcazar \\ Rv = 075^{\circ} \\ M = 90^{\circ}+ \\ Dv = 165^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 345^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Distancia efectiva = 12,4 \text{ millas} \\ Velocidad efectiva = 6,8 \text{ nudos} \\ 6,8 - 60^{\text{m}} \\ 12,4 - \times \end{array} \left. \right\} \times = 109,4 = 1^{\text{h}}-49^{\text{m}}-24^{\text{s}}$$

S/0600... l = 35°- 54,0N ; L = 05°- 57,2W

*R/efectivo entre 0700-0849 = 097°,5
(CARTA)*

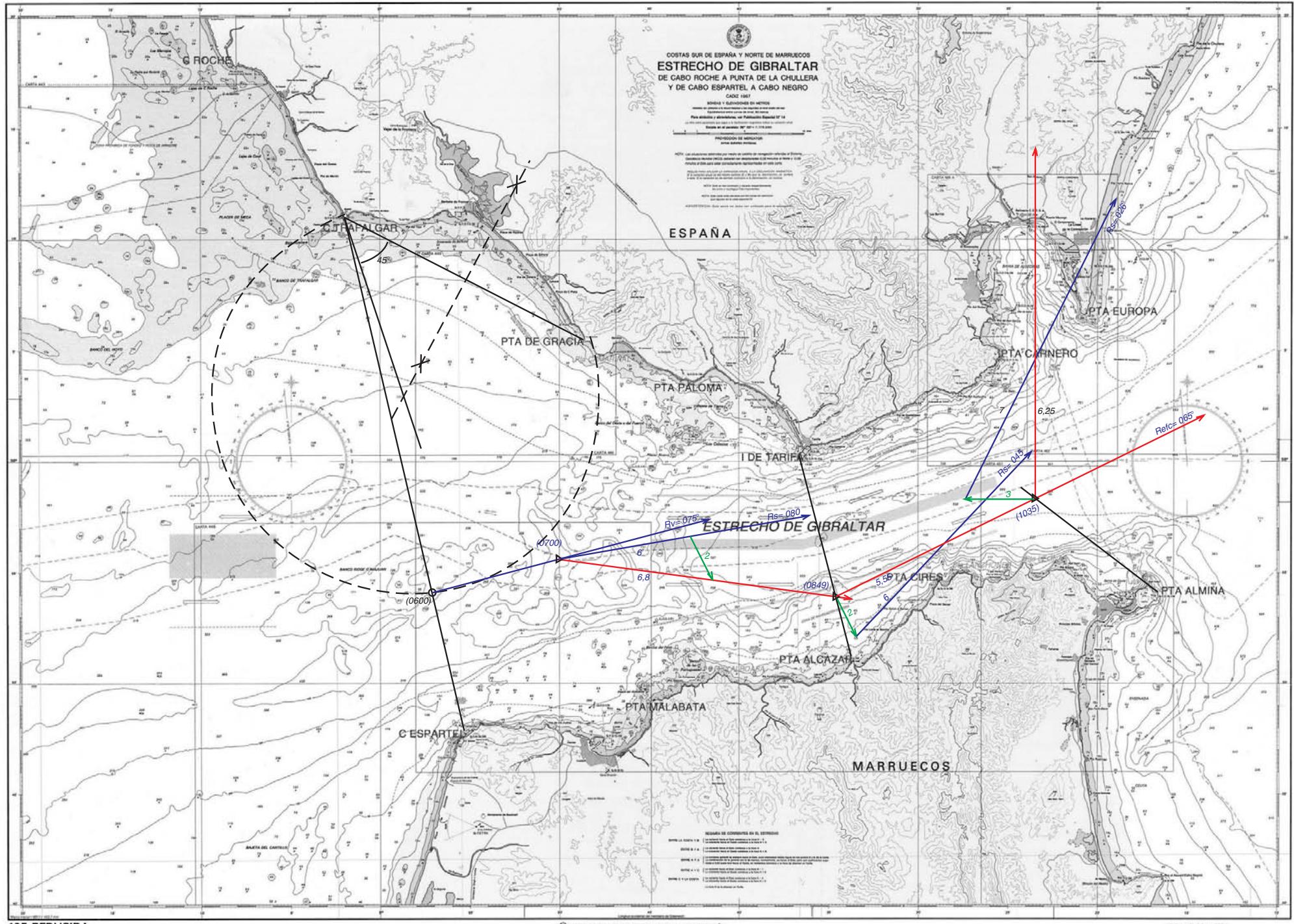
S/0849... l = 35°- 53,9N ; L = 05°- 34,7W

$$\begin{array}{l} Pt^a Almina \\ Rv = 035^{\circ} \\ M = 90^{\circ}+(-) \\ Dv = 125^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 305^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Distancia efectiva (carta) = 9,8 \text{ millas} \\ Velocidad efectiva (carta) = 5,55 \text{ nudos} \\ 5,55 - 60^{\text{m}} \\ 9,8 - \times \end{array} \left. \right\} \times = 106 = 1^{\text{h}}-46^{\text{m}}$$

S/1035... l = 35°- 58,1N ; L = 05°- 23,8W

Distancia efectiva a boyas CEPSA = 12,5'
Velocidad efectiva = 12,5 / 2 = 6,25 nudos
Velocidad maquinas (carta) = 7 nudos



Situación por ángulos horizontales. Navegación contrarrestando el viento. Navegación sin contrarrestar la corriente. Navegación contrarrestando viento y corriente

El 7 de junio del 2002 a HRB = 0700 se tomaron ángulos horizontales entre Pt^a Cires-Pt^a Carnero = 60° y simultáneamente entre Pt^a Carnero-Pt^a Europa = 70°.

Situados se puso Ra = 252°, Δ = 1°,5(+), velocidad = 6 nudos. Al cruzar el meridiano 5°-30',0 W entramos en zona de viento del SE que nos abate 5°, contrarrestándolo para mantener el mismo rumbo sobre la carta, Δ = 2°,5(+). Media hora más tarde entramos en zona de corriente R/Cte = S, Ih/Cte = 1 nudo y el viento se mantiene soplando de la misma dirección, Abt° = 5°.

Al estar C. Espartel 84° por babor, cambiamos el rumbo y la velocidad (v = 9 nudos) para proceder hacia Conil (1 milla al oeste de la boca), el viento ha rolado al Este (Abt° = 10°) y la corriente es ahora del E y tiene una Ih/Cte = 4 nudos, desapareciendo a partir del paralelo 36°-00,0N.

Se pide: 1. Situación a HRB = 0700

2. Ra a partir del meridiano 5°-30,0W
3. HRB y situación cuando empieza a afectarnos la corriente
4. Rumbo efectivo y velocidad efectiva desde que tenemos corriente
5. Hora y situación cuando C. Espartel se encuentra 84° por babor
6. 1.^{er} Rumbo de aguja dado hacia Conil. (Δ = 1°,5-)
7. Hora en que cruzamos el paralelo de 36°-00,0N
8. Último Ra hacia Conil. Y HRB de llegada (Δ = 2°,5-)

Cálculo de las correcciones totales y rumbos

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 2^{\circ}- \end{array}$$

Horas

$$\begin{array}{l} Ra = 252^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ} \\ \hline Rv = 250^{\circ} \end{array}$$

Marcaciones y demoras

$$\begin{array}{l} HRB = 07-00 \\ I = 1^{\text{h}}-27^{\text{m}} \\ \hline HRB = 08^{\text{h}}-27^{\text{m}} \end{array}$$

Operaciones

$$\begin{array}{l} Distancia hasta meridiano L = 5^{\circ}-30W = 8,7' \\ 6 - 60^{\text{m}} \\ 8,7 - x \end{array} \left\{ \times = 87^{\text{m}} = 1^{\text{h}}-27^{\text{m}} \right.$$

Situaciones

S/0700... l = 36°- 04,0N ; L = 05°- 20,0W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 2^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 1^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rs = 250^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}+(-) \\ \hline Rv = 245^{\circ} \\ Ct = 1^{\circ}- (+) \\ \hline Ra = 246^{\circ} \text{ a partir de } L = 5^{\circ}-30W \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 08-57 \\ I = 3^{\text{h}}-17^{\text{m}} \\ \hline HRB = 12^{\text{h}}-14^{\text{m}} \text{ Espartel } 84^{\circ} \text{ por babor} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} C. Espartel \\ Rv = 245^{\circ} \\ M = 84^{\circ}- \\ \hline Dv = 161^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 341^{\circ} \end{array}$$

Rumbo efectivo desde (0857)(carta) = 242°
Velocidad efectiva (carta) = 6,4 nudos (CARTA)
Distancia efectiva hasta Espartel = 21 millas (CARTA)

S/1214... l = 35°- 50,2N ; L = 05°- 56,3W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rs = 317^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}+(-) \\ \hline Rv = 327^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- (+) \\ \hline Ra = 332^{\circ} \text{ a Conil} \end{array}$$

Llegada al paralelo de l = 36°- 00,0N
Distancia efectiva = 10,4 millas (CARTA)
Velocidad efectiva = 6,9 nudos (CARTA)

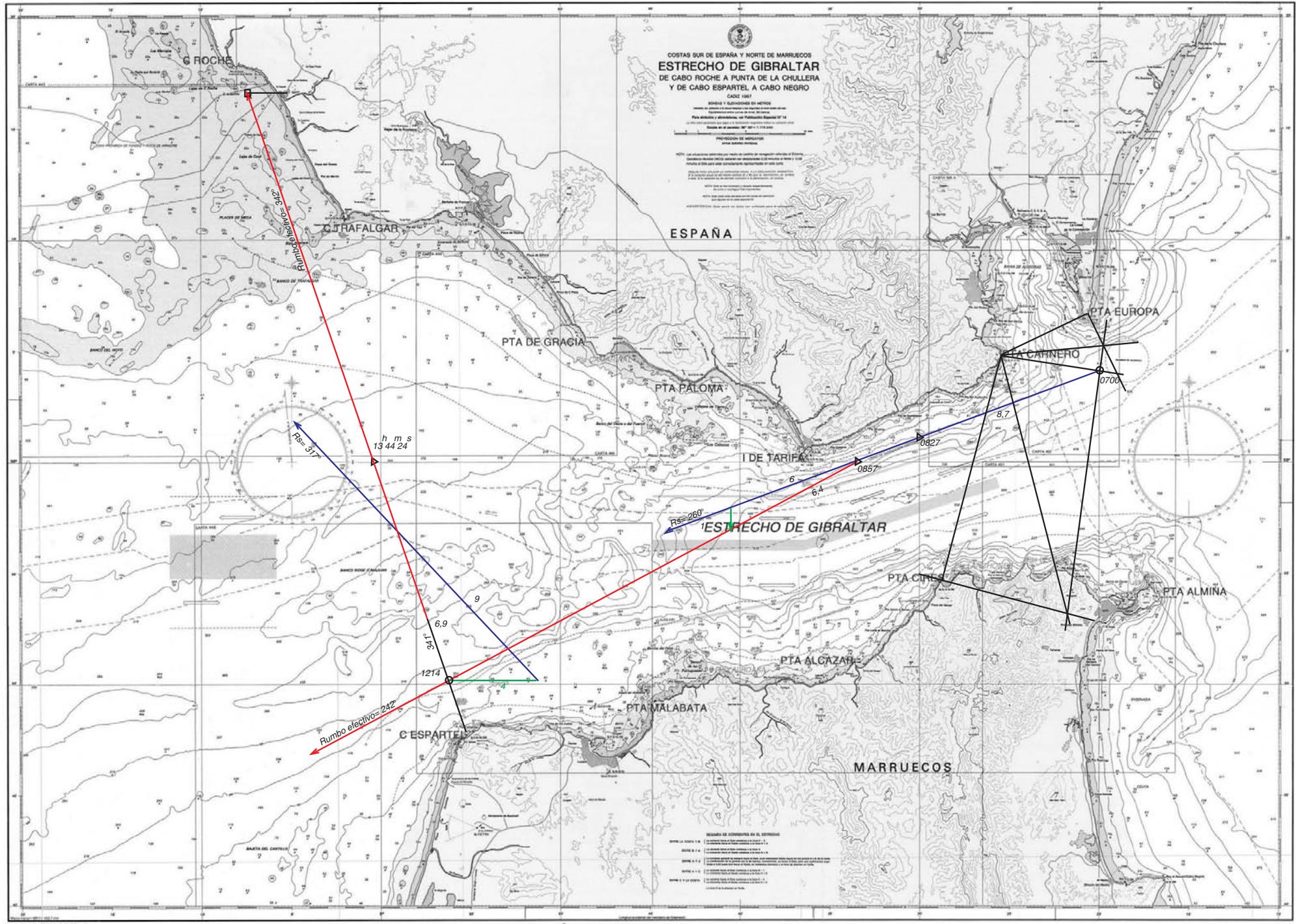
$$\begin{array}{l} 6,9 - 60^{\text{m}} \\ 10,4 - x \end{array} \left\{ \times = 90,4 = 1^{\text{h}}-30^{\text{m}}-24^{\text{s}}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 2^{\circ},5- \\ \hline Ct = 6^{\circ}- \end{array}$$

$$Ra = 348^{\circ} \text{ último a Conil}$$

Distancia última a Conil = 17,4 millas (CARTA)
Velocidad barco = 9 nudos (CARTA)

$$\begin{array}{l} 9 - 60^{\text{m}} \\ 17,4 - x \end{array} \left\{ \times = 1,56 \right.$$



Situación por ángulo horizontal y marcación no simultánea. Navegación con viento.

El 8 de junio del 2002 navegando al $Ra = 270^\circ$, $\Delta = 1^\circ,5(-)$, velocidad 7,9 nudos y viento del norte que abate = 10° . A HRB = 0500 se tomó A.H. (ángulo horizontal) I. de Tarifa-Pt^a Carnero = 50° . Se continúa navegando en las mismas condiciones y a HRB = 0600 marcación de Pt^a Malabata = 85° por babor.

Después de varios rumbos y velocidades a HRB = 2000 nos encontramos al oeste verdadero de C. Espartel tomando marcación del mismo faro 45° por estribo, navegando al mismo rumbo en zona de viento de levante que abate 5° hasta HRB = 2200 en que I. de Tarifa se encuentra al este verdadero a 8 millas.

- Se pide:
1. Situación a HRB = 0600
 2. Situación a HRB = 2000 y velocidad de maquinas las últimas dos horas

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ,5- \\ \Delta = 1^\circ,5- \\ \hline Ct = 5^\circ- \\ Ra = 270^\circ \\ Ct = 5^\circ- \\ \hline Rv = 265^\circ \\ Abt^\circ = 10^\circ- \\ \hline Rs = 255^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 06-00 \\ HRB = 05-00 \\ \hline I = 1^h-00m \\ d = 1 \times 7,9 = 7,9 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Pt^a \text{ Malabata} \\ Rv = 265^\circ \\ M = 85^\circ- \\ \hline Dv = 180^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 000^\circ \end{array}$$

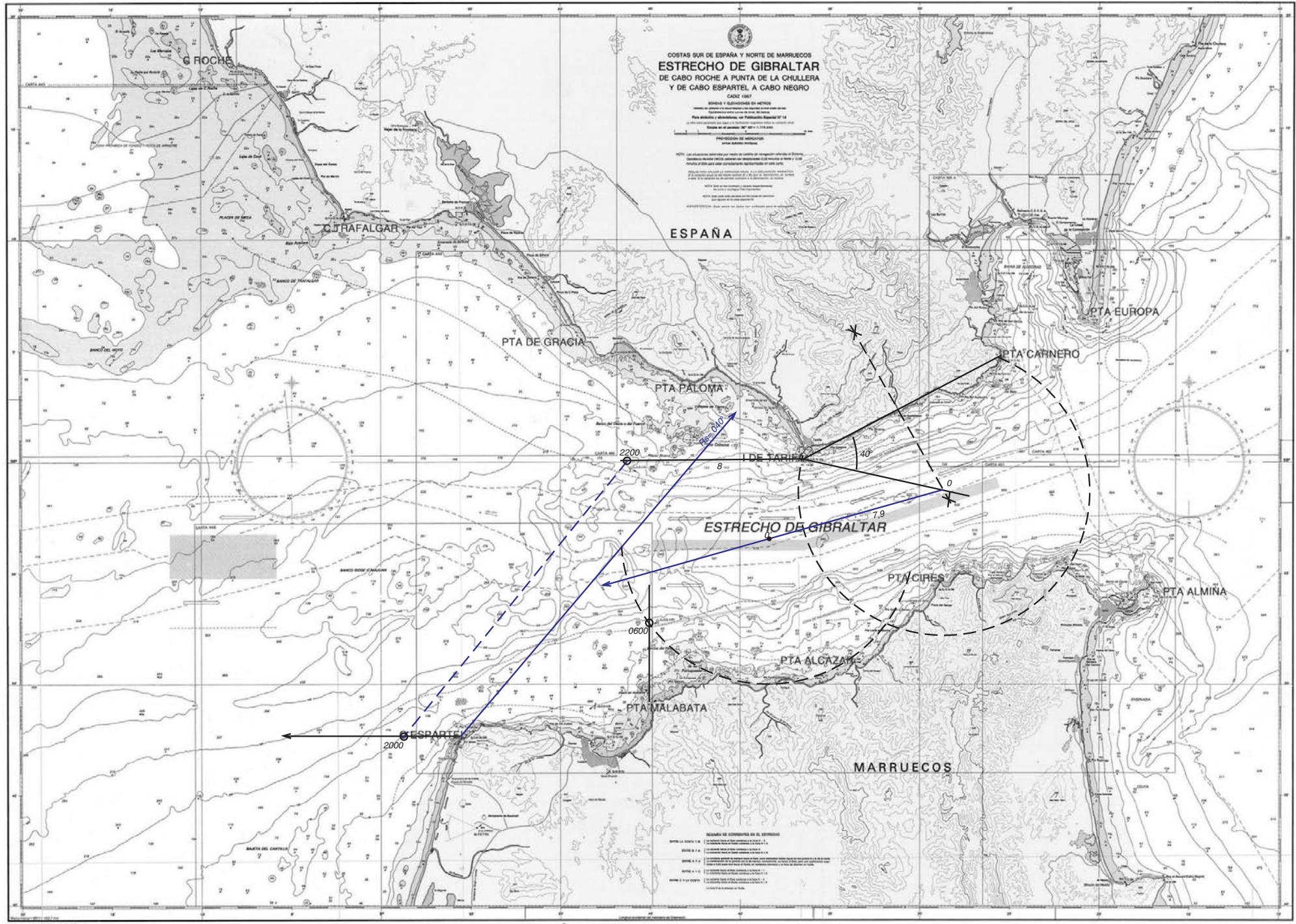
S/0600... l = $35^\circ - 53,2N$; L = $05^\circ - 45,0W$

$$\begin{array}{l} Rv = 045^\circ \\ Abt^\circ = 5^\circ- \\ \hline Rs = 040^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Dv = Rv + M \\ Rv = Dv - M \\ \hline C. Espartel \\ Dv = 090^\circ \\ M = 45^\circ+ (-) \\ \hline Rv = 045^\circ \end{array}$$

*Distancia total = 16, 2 millas (CARTA)
Velocidad = $16,2 / 2 = 8,1$ nudos*

S/2000... l = $35^\circ - 47,6N$; L = $05^\circ - 59,2W$



Situación por ángulo horizontal y marcación no simultánea. Situación por demora y alcance máximo. Cálculo del Ra y la velocidad para situarse en una posición a una hora determinada

El 9 de junio del 2002 navegando al Ra = 240°, velocidad = 8 nudos, viento de levante que nos abate 3°, $\Delta = 4^{\circ},5(-)$. Al ser HRB = 0700 ángulo horizontal Pt^a Europa-Pt^a Carnero = 50°. A HRB = 0730 marcación de Pt^a Cires 42° por babor.

Despues de varios rumbos y velocidades a HRB = 2100 navegando al Ra = 310°, $\Delta = 0^{\circ},5(+)$, v = 10 nudos marcación del faro de Barbate que aparece por el horizonte 48° por estribor, elevación del observador 5 metros (elevación del faro, ver en la carta). Situados y teniendo en cuenta una corriente de R/cte = 055°. Ih/cte = 3 nudos, damos rumbo a un punto situado al 225°/v de C. Trafalgar a 5 millas, deseando llegar a HRB = 2230, desvío = 2°,5(+).

- Se pide:
1. Situación a HRB = 0730
 2. Situación a HRB = 2100
 3. Ra al punto y velocidad de maquinas

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 240^{\circ} \\ \Delta = 4^{\circ},5- & Ct = 8^{\circ}- \\ \hline Ct = 8^{\circ}- & Rv = 232^{\circ} \\ & Abt^{\circ} = 3^{\circ}+ \\ \hline & Rs = 235^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 07-30 & \\ HRB = 07-00 & \\ \hline I = 30^m & \\ & d = 0,5 \times 8 = 4 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} Pt^a \text{ Cires} & \\ Rv = 232^{\circ} & \\ M = 42^{\circ}- & \\ \hline Dv = 190^{\circ} & \\ 180^{\circ} & \\ \hline D/op = 010^{\circ} & \end{array}$$

S/0730... l = 35°- 59,IN ; L = 05°- 27,8W

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 310^{\circ} \\ \Delta = 0^{\circ},5+ & Ct = 3^{\circ}- \\ \hline Ct = 3^{\circ}- & Rv = 307^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 22-30 & \\ HRB = 21-00 & \\ \hline I = 1^h-30^m = 90^m & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} Barbate & \\ Rv = 307^{\circ} & \\ M = 48^{\circ}+ & \\ \hline Dv = 355^{\circ} & \\ 180^{\circ} & \\ \hline D/op = 175^{\circ} & \end{array}$$

S/2100... l = 35°- 56,7N ; L = 05°- 53,7W

Altura faro de Barbate (CARTA) = 23 metros
Altura observador = 5 metros
Alcance máximo faro (TABLA) = *14,6 millas*

(Utilizando la fórmula)

$$D = 2,08 (\sqrt{Eo} + \sqrt{Ef})$$

$$D = 2,08 (\sqrt{5} + \sqrt{23}) = *14,62 millas*$$

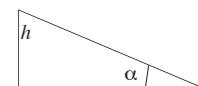
Distancia efectiva al punto = 15 millas (CARTA)

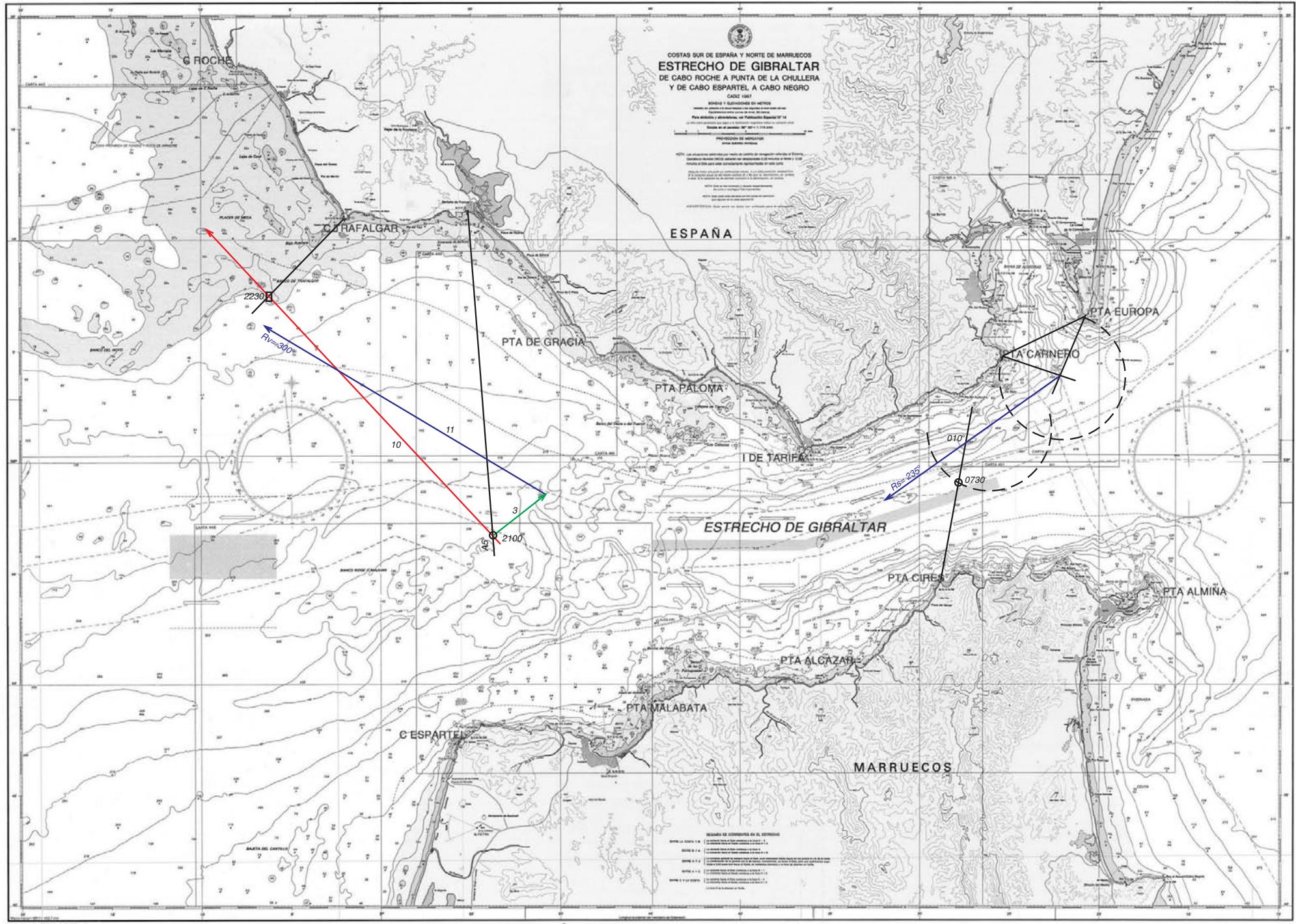
$$90^m - 15 \left\{ \right. \times = 10 \\ 60^m - \times \left. \right\}$$

Velocidad efectiva al punto 10 nudos (CARTA)
Velocidad maquinas al punto = 11 nudos (CARTA)

MÁXIMO ALCANCE

$$d = \frac{\tan \alpha}{h \text{ (metros)}}$$





Marea. Situación por ángulo horizontal y distancia a un faro simultánea. Cálculo del Ra teniendo en cuenta viento y corriente

El 10 de junio del 2002 en el puerto de Algeciras a HRB = 1900 varamos en un lugar de Sc = 5 metros. Deseamos salir en la marea siguiente con un resguardo de agua bajo la quilla de 0,25 metros.

Salimos del puerto de Algeciras y despues de varios rumbos y velocidades con v = 12 nudos a HRB = 0530 se tomó ángulo horizontal Pt^a Carnero-Pt^a Europa = 70° y simultáneamente distancia a Pt^a Europa 4 millas. Situados y con la misma velocidad damos rumbo para pasar a 2,5 millas de I. de Tarifa teniendo en cuenta una corriente de R/Cte = 180°, Ih/Cte = 2 nudos y viento de componente sur que nos abate 5°, Δ = 5°,5(−), hasta marcar el faro de I. de Tarifa por el NW/v.

Después a HRB = 0715 Da de Pt^a Paloma = 045° y Da de Pt^a Camarinal = 350°, Δ = 0°,5(+). Situados damos rumbo para que a HRB = 0900 nos encontramos al SW/v de C Trafalgar a 4 millas, teniendo en cuenta una corriente de R/Cte = 220° e Ih/Cte = 3 nudos, Δ = 1°,5(+), sin viento.

- Se pide:
1. Calado a la salida
 2. HRB de salida de Algeciras
 3. Situacion verdadera a HRB = 0530
 4. Ra para pasar a 2,5 millas de I. de Tarifa
 5. Situación al estar al SE de Tarifa y HRB
 6. Situación a HRB = 0715
 7. Ra y velocidad de maquinas para encontrarnos al SW/v de C. Trafalgar

	Pleamar	Bajamar	Pleamar	$dm = 3^{\circ},5-$
A.V.	1347 1,00m	1927 0,27m	0153 1,02m	$\Delta = 5^{\circ},5-$
	2	2	2	$Ct = 9^{\circ}-$
	1547	2127	0353	

$$D = (21-27) - (15-47) = 5^{\text{h}}\cdot40^{\text{m}}$$

$$A = (1,00) - (0,27) = 0,73 \text{ metros}$$

$$I = (21-27) - (19-00) = 2^{\text{h}}\cdot27^{\text{m}}$$

$$\alpha = \frac{I \times 180}{D} - \frac{147 \times 180}{340} = 77,8$$

$$c = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \times \cos\alpha = 0,365 - 0,365 \cos 77,8 = 0,29$$

$$\begin{aligned} Sc &= 5,00 \text{ m} \\ Abj &= 0,27+ \\ SBj &= 5,27 \text{ m} \\ c &= 0,29+ \\ \text{calado} &= 5,56 \text{ metros} \end{aligned}$$

$$D = (03-53) - (21-27) = 6^{\text{h}}\cdot26^{\text{m}}$$

$$A = (1,02) - (0,27) = 0,75 \text{ metros}$$

$$\cos\alpha = \frac{A/2 - c}{A/2} = \frac{0,375 - 0,54}{0,375} = -0,44$$

$$\alpha = 116$$

$$I = \frac{D \times \alpha}{180} = \frac{386 \times 116}{180} = 249^{\text{m}} = 4^{\text{h}}\cdot09^{\text{m}}$$

$$\begin{aligned} \text{Calado} &= 5,56 \text{ m} \\ \text{Resguardo} &= 0,25 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S/mto &= 5,81 \text{ m} \\ SBj &= 5,27 \text{ m} \end{aligned}$$

$$c = 0,54 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} HBj &= 21-27 \\ I &= 4^{\text{h}}\cdot09^{\text{m}} \end{aligned}$$

$$\text{HRB} = 01^{\text{h}}\cdot36^{\text{m}}(11) \text{ s/Algeciras}$$

$Rs = 255^{\circ}$	$Tarifa$
$Abj^{\circ} = 5^{\circ}+(−)$	$Dv = 315^{\circ}$
$Ct = 9^{\circ}-$	180°
$Rv = 250^{\circ}$	$D/op = 135^{\circ}$
$Ct = 9^{\circ}+(+)$	
	$\text{Ra} = 259^{\circ} \text{ a Tarifa}$

$$\begin{aligned} HRB &= 05\text{-}30 \\ I &= 54^{\text{m}} \\ \text{HRB} &= 06^{\text{h}}\cdot24^{\text{m}} \text{ al SE de Tarifa} \end{aligned}$$

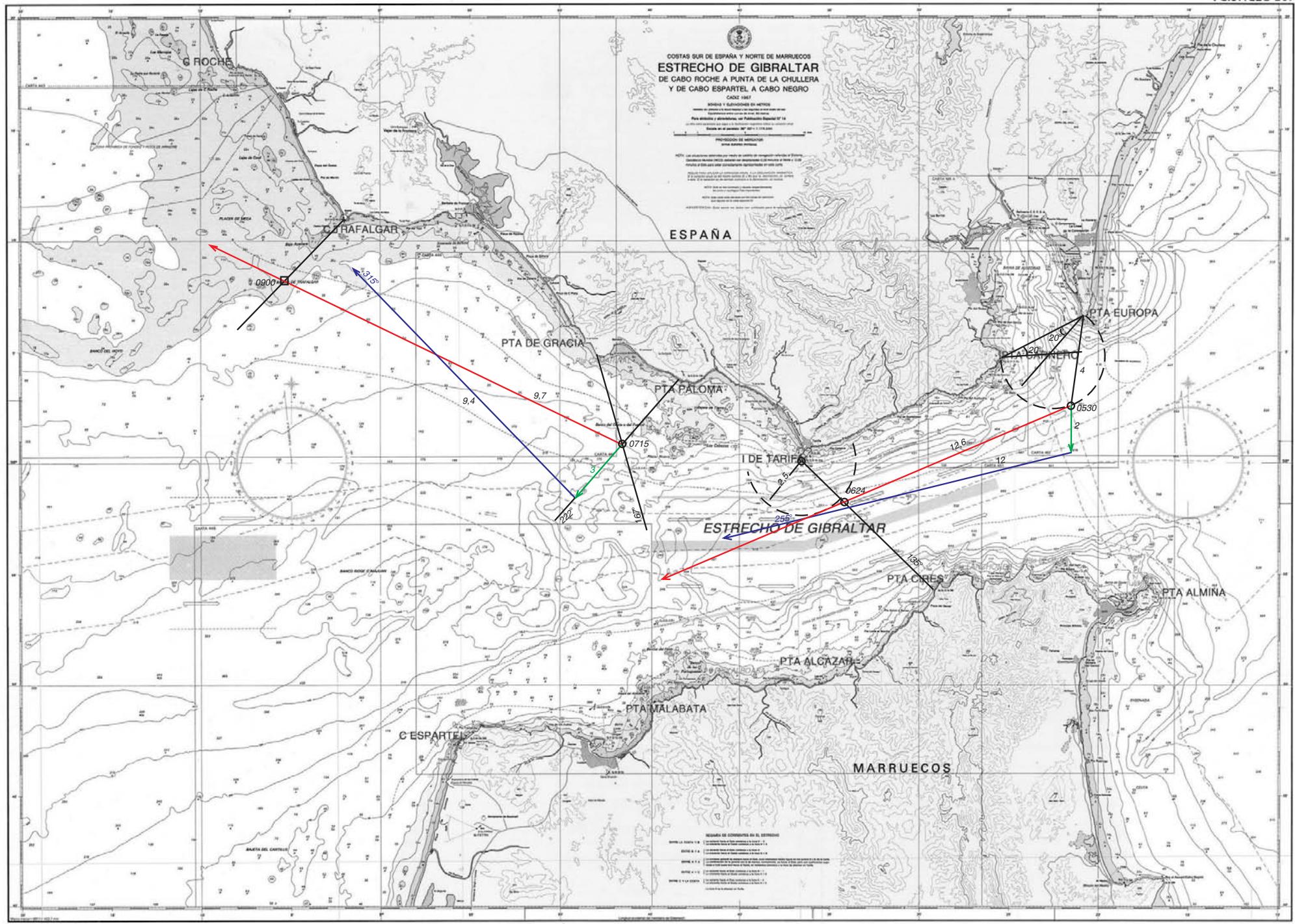
$Pt^a \text{ Paloma}$	$Camarinal$
$Da = 045^{\circ}$	$Da = 350^{\circ}$
$Ct = 3^{\circ}-$	$Ct = 3^{\circ}-$
$Dv = 042^{\circ}$	$Dv = 347^{\circ}$
180°	180°
$D/op = 222^{\circ}$	$D/op = 167^{\circ}$

$Rv = 315^{\circ}$	$Ra = 317^{\circ} \text{ a Trafalgar}$
$Ct = 2^{\circ}-(+)$	

$$\begin{aligned} \text{Distancia hasta estar al NWv de Tarifa} &= 11,3' \\ \text{Velocidad efectiva} &= 12,6 \text{ nudos (CARTA)} \\ 12,6 - 60^{\text{m}} &\quad \left. \right\} \times = 54^{\text{m}} \\ 11,3 - \times & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S/0530... l &= 36^{\circ}\cdot02,7N ; L = 05^{\circ}\cdot21,6W \\ (\text{Al SE/v de Tarifa}) & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Distancia hasta estar al SWv de Trafalgar} &= 17' \\ \text{Velocidad efectiva} &= \frac{D}{t} = \frac{17}{1,75} = 9,7 \text{ nudos} \\ \text{Velocidad maquina (CARTA)} &= 9,4 \text{ nudos} \end{aligned}$$



Navegación sin contrarrestar el efecto del viento. Navegación sin contrarrestar el efecto del viento y la corriente. Situación por oposición y ángulo horizontal. Cálculo del Ra y la hora para llegar a un punto determinado en zona de viento y corriente

El 11 de junio del 2002 a HRB = 0500 el yate *Urko* se encuentra en S/v $I = 5^{\circ}45,0N$; $L = 6^{\circ}15,0W$ navegando al Ra = 065° , $dm = 3^{\circ},5(-)$, $\Delta = 1^{\circ},5(-)$, sopla un viento del Norte que le produce un abatimiento de 10° , velocidad = 6 nudos. Al demorar el faro de C. Espartel 75° por estribor, entra en zona de corriente de R/Cte = N20E, Ih/Cte = 2 nudos manteniendo el mismo rumbo de aguja hasta HRB = 0930.

Después de varios rumbos y velocidades a HRB = 1700 encontrándose en la oposición de los faros de Pt^a Carnero y Pt^a Almina, ángulo horizontal Pt^a Cires-Pt^a Almina = 70° . Una vez situados se pone rumbo a Ceuta (bocana), teniendo en cuenta una corriente de R/Cte = S45W, Ih/Cte = 2 nudos y un viento de levante que produce un abatimiento de 5° , $dm = 3^{\circ},5(-)$, $\Delta = 5^{\circ},5(+)$, velocidad = 6 nudos.

Se pide: 1. Situación y HRB al estar el faro de C. Espartel 75° por estribor

2. Situación a HRB = 0930
3. Situación a HRB = 1700
4. Ra a la bocana de Ceuta
5. HRB de llegada a Ceuta

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 065^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Rv = 060^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}+ \\ \hline Rs = 070^{\circ} \end{array} \quad \begin{array}{l} 6,0 - 60^m \\ 14,6 - \times \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \times = 146^m \\ \hline HRB = 05-00 \\ I = 2^h-26^m \\ \hline HRB = 07^h-26^m \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} \text{C. Espartel} \\ Rv = 060^{\circ} \\ M = 75^{\circ}+ \\ \hline Dv = 135^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 315^{\circ} \end{array}$$

S/0726... $I = 35^{\circ} 50,0N ; L = 05^{\circ} 58,2W$

$$\begin{array}{l} HRB = 09-30 \\ HRB = 07-26 \\ \hline I = 2^h-04^m \\ \hline 60^m - 7,5 \\ 124^m - \times \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \times = 15,5 \end{array} \right.$$

S/0930... $I = 35^{\circ} 58,2N ; L = 05^{\circ} 41,9W$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 5^{\circ},5+ \\ \hline Ct = 2^{\circ}+ \end{array}$$

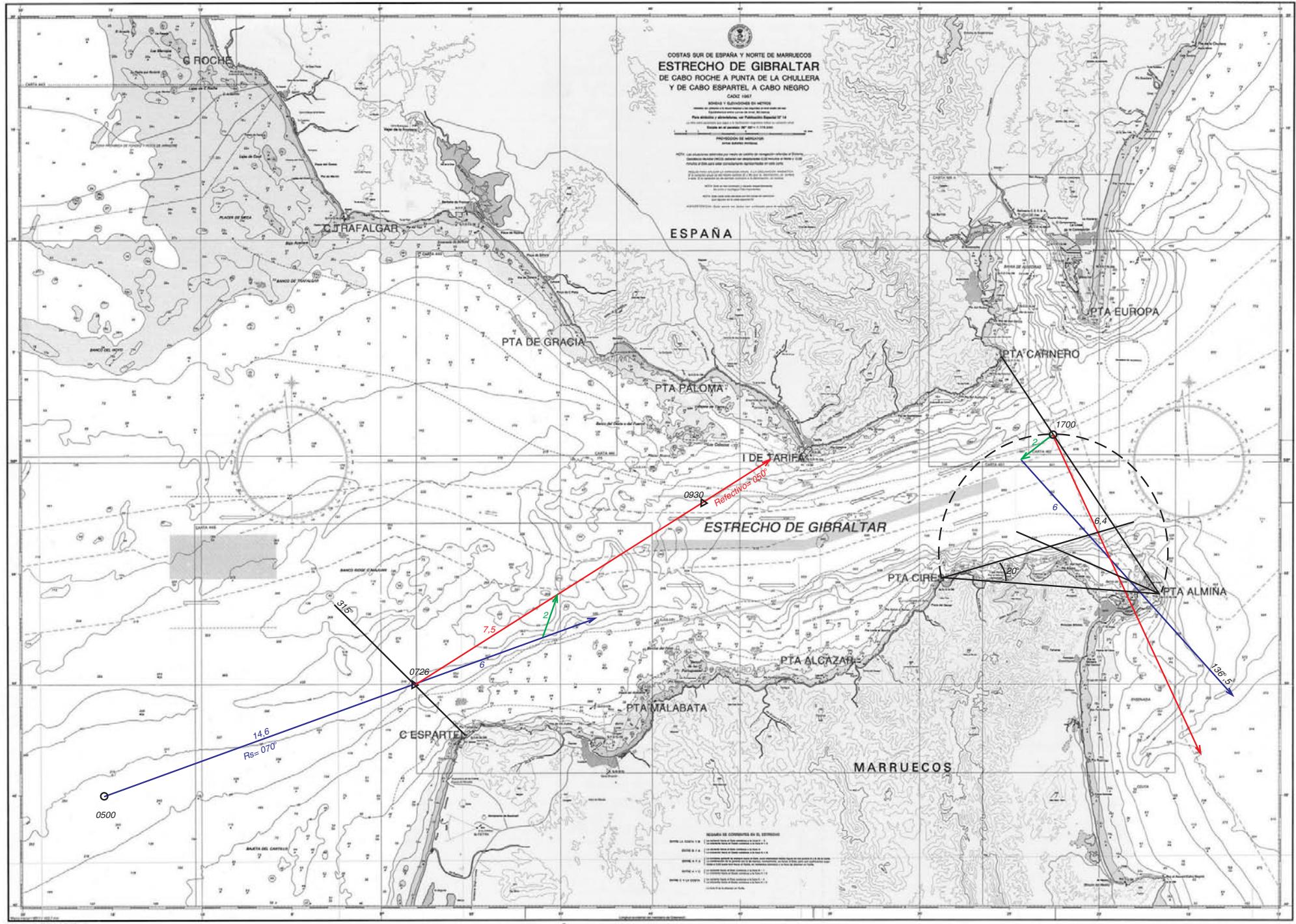
$$\begin{array}{l} Rs = 136^{\circ},5 \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}+(-) \\ \hline Rv = 131^{\circ},5 \\ Ct = 2^{\circ}+(-) \\ \hline Ra = 129^{\circ},5 \text{ a Ceuta} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 17-00 \\ I = 1^h-18^m \\ \hline HRB = 18^h-18^m \text{ llegada a Ceuta} \end{array}$$

Distancia efectiva a Ceuta = 8,3 millas (CARTA)
Velocidad efectiva = 6,4 nudos (CARTA)

$$\begin{array}{l} 6,4 - 60^m \\ 8,3 - \times \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \times = 77^m,8 \\ I = 1^h-18^m \end{array} \right.$$

S/1700... $I = 36^{\circ} 01,3N ; L = 05^{\circ} 22,9W$



Situación por ángulos horizontales simultáneos. Navegación sin contrarrestar el viento. Navegación contrarrestando viento y corriente

El 12 de junio del 2002 a HRB = 0500 un pesquero navegando al Ra = 195°, Δ = 2°(−), con una velocidad de 10 nudos y un viento de poniente que le abate 10°, toma simultáneamente ángulo horizontal del faro de C. Roche con el faro de C. Trafalgar = 50° y ángulo horizontal del faro de C. Trafalgar con el faro de Pt^a Gracia = 60°.

Una vez situado, sigue manteniendo el mismo rumbo de aguja y, navega en las mismas condiciones hasta HRB = 0630. En este momento pone rumbo para pasar a 2,5 millas del faro de Pt^a Cires, teniendo en cuenta que el viento ha rolado al Norte y le abate al nuevo rumbo 5° y que entra en zona de corriente de R/Cte = S45E e Ih/Cte = 3 nudos, Δ = 4°(−).

El 13 de junio a HRB = 0100 después de varios rumbos y velocidades el pesquero se encuentra en situación (l = 35°- 50,0N; L = 05°-00,0W) dando rumbo al faro de Pt^a Carnero (tomar la situación del faro de Pt^a Carnero de la carta).

Se pide: 1. Situación a HRB = 0500 y HRB = 0630

2. Ra para pasar a 2,5 millas de Pt^a Cires

3. Situación y HRB cuando Pt^a Almina demora 90° por estribor

4. Ra a Pt^a Carnero y HRB de llegada teniendo en cuenta que ha desaparecido la corriente que le afectaba el día anterior y que sopla un viento de levante que le abate a dicho rumbo 10°, Δ = 2°(+), velocidad = 10 nudos

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ}- & Ra = 195^{\circ} \\ \Delta = 2^{\circ}- & Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- & Rv = 190^{\circ} \\ & Abt^{\circ} = 10^{\circ}- \\ \hline & Rs = 180^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} S/0500 \dots l = 36^{\circ}- 07,6N ; L = 06^{\circ}- 05,4W \\ S/0630 \dots l = 35^{\circ}- 52,8N ; L = 06^{\circ}- 05,4W \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ}- & Rs = 068^{\circ} \\ \Delta = 4^{\circ}- & Abt^{\circ} = 5^{\circ}+(-) \\ \hline Ct = 7^{\circ}- & Rv = 063^{\circ} \\ & Ct = 7^{\circ}-(+) \\ \hline & \text{Ra} = 070^{\circ} \text{ a Cires} \end{array}$$

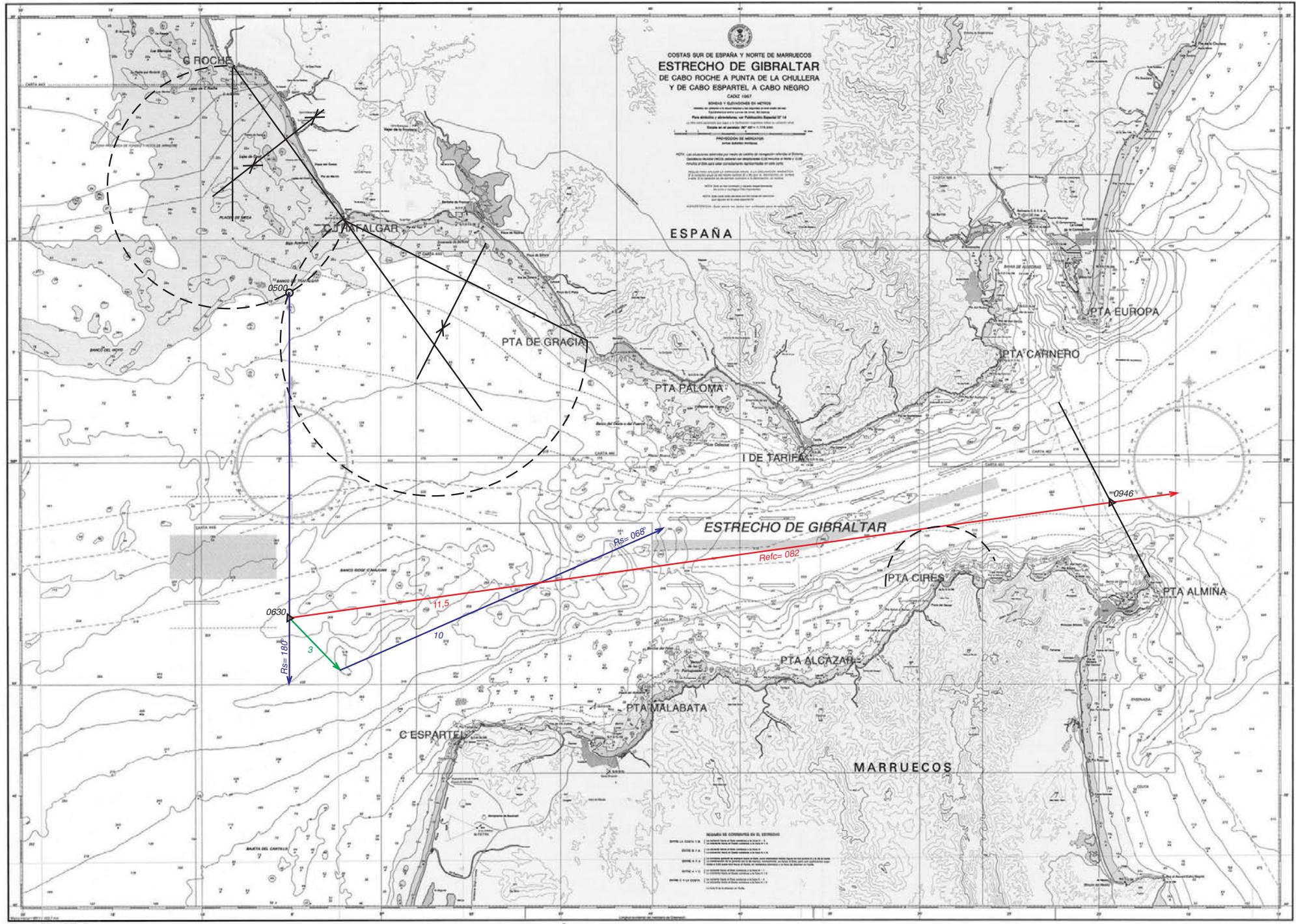
$$\begin{array}{l} R/efc = a \text{ Pt}^a \text{ Cires} = 082^{\circ} \\ Rs \text{ a Pt}^a \text{ Cires} = 068^{\circ} \\ \text{Velocidad efectiva a Pt}^a \text{ Cires} = 11,5 \text{ nudos} \\ \text{Distancia efectiva a Pt}^a \text{ Cires} = 37,6 \text{ millas} \\ \left. \begin{array}{l} 11,5 - 60^m \\ 37,6 - x \end{array} \right\} \times = 3^{\circ}-16^m \\ HRB = 06-30 \\ I = 3^{\circ}-16^m \\ \text{HRB} = 09^{\circ}-46^m \text{ Pt}^a \text{ Almina por estribor} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Pt}^a \text{ Almina} & & \\ Rv = 063^{\circ} & & \\ M = 90^{\circ}+ & & \\ \hline Dv = 153^{\circ} & & \\ & 180^{\circ}+ & \\ \hline D/op = 333^{\circ} & & \end{array}$$

$$S/0946 \dots l = 35^{\circ}- 58,2N ; L = 05^{\circ}- 19,2W$$

$$\begin{array}{rcl} S/Pt^a \text{ Carnero} & l = 36^{\circ}- 04,6N & L = 05^{\circ}- 25,6W \\ S/0100(13) & l = 35^{\circ}- 50,0N & L = 05^{\circ}- 00,0W \\ \hline \Delta l = 14,6N & & \Delta L = 25,6W \\ & Rs = 305^{\circ} & \\ & Abt^{\circ} = 10^{\circ}-(+) & \\ \hline & Rv = 315^{\circ} & \\ & Ct = 1^{\circ}- & \\ \hline & \text{Ra} = 316^{\circ} \text{ a Pt}^a \text{ Carnero} & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} lm = 35,95 \\ A = \Delta L \times \cos lm = 25,6 \times \cos 35,95 = 20,7 \\ \tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{20,7}{14,6} = 1,4178; R = 54,8041 \\ R = N54^{\circ}-48'W \approx 305^{\circ} \\ Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{14,6}{\cos 54,8041} = 25,3 \text{ millas} \\ \left. \begin{array}{l} 10 - 60 \\ 25,3 - x \end{array} \right\} \times = 151,8 = 2^{\circ}-32^m \\ HRB = 0100 \\ I = 2^{\circ}32^m \\ \text{HRB} = 03^{\circ}32^m \text{ llegada a Pt}^a \text{ Carnero} \end{array}$$



Situación por ángulo horizontal y marcación no simultánea. Situación por ángulo horizontal y distancia

El 13 de junio del 2002 navegando al Ra = 083°, dm = 3°,5(−), Δ = 1°,5(−), viento del Sur que nos abate 15°. A HRB = 2142 se midió ángulo horizontal C. Espartel-Pt^aMalabata = 90°. Se continúa igual y a HRB = 2200 marcación de Pt^a Paloma = 78° por babor. Calcular la situación observada en este instante.

Después de varias estimas, al ser HRB = 0000 nos encontramos al oeste verdadero de Pt^a Alcazar y tomamos marcación de dicho faro 45° por estribor, navegando al mismo rumbo con viento del Sur que nos abate 10°, velocidad = 12 nudos. Navegamos hasta HRB = 0100 en que tomamos distancia al faro de I. de Tarifa = 5 millas (encontrándonos por la región oriental del faro). Calcular la situación observada en este instante.

Después de varias estimas y después de una tormenta con gran aparato eléctrico, se nos avería la aguja, desconociendo por lo tanto el desvío y siendo HRB = 0230 tomamos Da de Pt^a Carnero = 315°, Da de Pt^a Europa = 065° y distancia a la farola roja de Algeciras 5 millas.

Hallar la situación observada

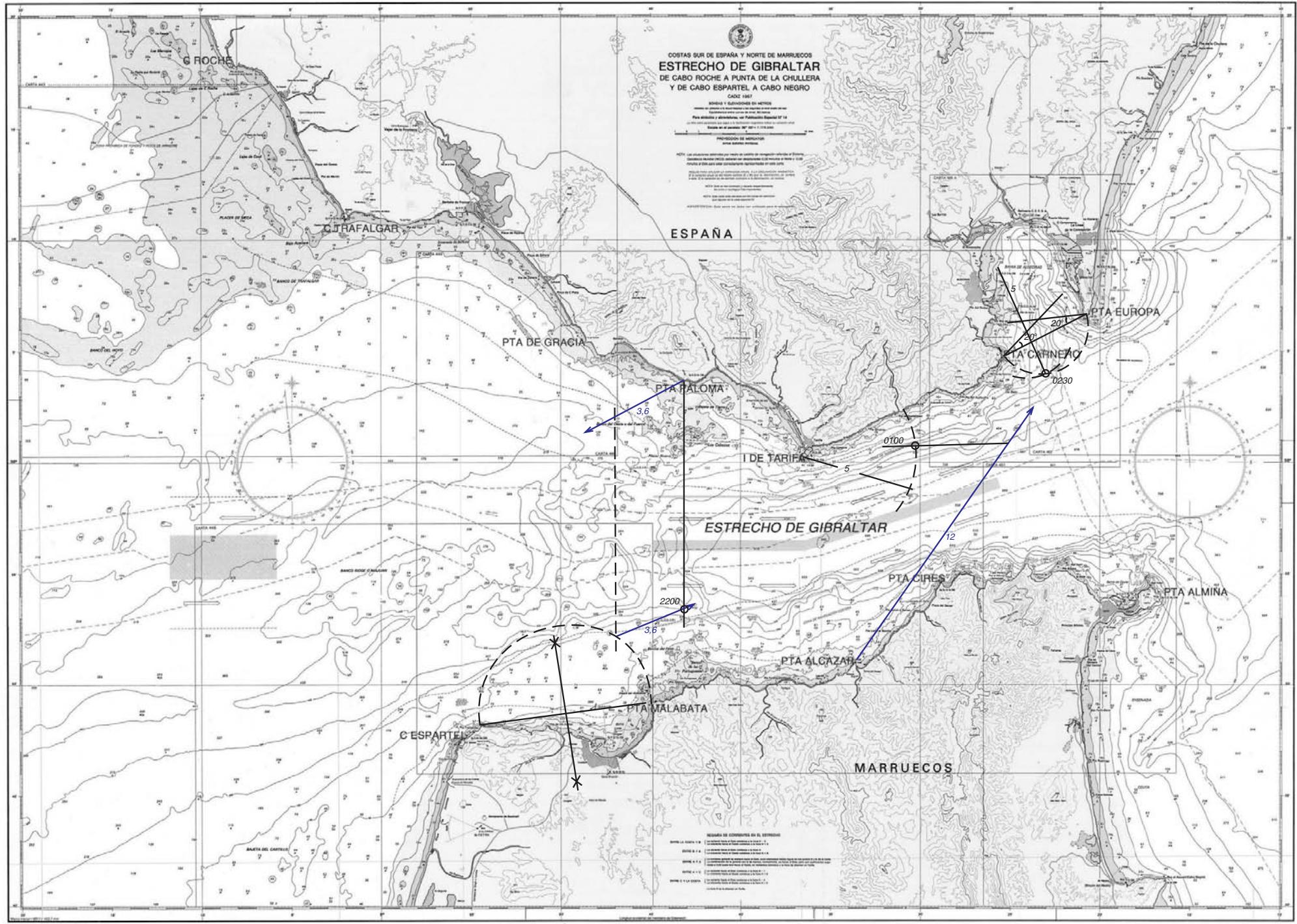
$$\begin{array}{ll}
 \begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 1^{\circ},5- \\ Ct = 5^{\circ}- \end{array} & \begin{array}{l} Ra = 083^{\circ} \\ Ct = 5^{\circ}- \\ Rv = 078^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 15^{\circ}- \\ \hline Rs = 063^{\circ} \end{array} \\
 & \begin{array}{l} HRB = 2200 \\ HRB = 2142 \\ I = 18^m \\ d = 0,3 \times 12 = 3,6 \text{ millas} \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \begin{array}{l} Pt^a Paloma \\ \hline Rv = 078^{\circ} \\ M = 78^{\circ}- \\ Dv = 000^{\circ} \\ 180^{\circ} \\ \hline D/op = 180^{\circ} \end{array} & S/2200 \dots l = 35^{\circ} - 53,3N ; L = 05^{\circ} - 43,2W
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \begin{array}{l} Pt^a Alcazar \\ \hline Dv = Rv + M \\ Rv = Dv - M \\ Dv = 090^{\circ} \\ M = 45^{\circ} +(-) \\ \hline Rv = 045^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}- \\ \hline Rs = 035^{\circ} \end{array} & S/0100 \dots l = 36^{\circ} - 00,6N ; L = 05^{\circ} - 30,4W
 \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} Da Pt^a Carnero = 215^{\circ} \\ Da Pt^a Europa = 065^{\circ} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Ángulo horizontal} = 110^{\circ} \\ \alpha = 110^{\circ} - 90^{\circ} = 20^{\circ} \end{array}$$

$$S/0230 \dots l = 36^{\circ} - 04,0N ; L = 05^{\circ} - 23,4W$$



Situación por ángulos horizontales

El 14 de junio del 2002 a HRB = 0921 salimos del puerto de Barbate dando rumbo a Pt^a Malabata, $\Delta = 0^\circ,5(-)$. A HRB = 1008 observamos Pt^a Camarinal 89° por babor, dando rumbo en dicho momento a Pt^a Al-Boasa, $\Delta = 0^\circ,5(-)$

Al demorar Tarifa por el 056° de aguja ponemos proa a Pt^a Cires, $\Delta = 1^\circ,5(+)$. Al medir el ángulo horizontal Pt^a Cires-Malabata 135°, penetraremos en zona de corriente de R/Cte = NE e Ih/Cte = 2 nudos, dando rumbo, en dicho instante, a un punto de coordenadas $l = 36^\circ - 00,0N$; $L = 05^\circ - 20,0W$, $\Delta = 1^\circ,5(+)$.

Mas tarde se observa ángulo horizontal Pt^a Carnero-Pt^a Almina 90°.

Al cruzar la enfilación Monte Sidi-Musa-Pt^a Leona se da rumbo a la farola roja de entrada a Gibraltar.

- Se pide:
1. Ra a Pt^a Malabata
 2. Situación al observar camarinal 89° por babor y velocidad de maquinas
 3. Ra a Pt^a Al-Boasa.
 4. HRB y situación al tomar Da/Tarifa = 056°
 5. Ra a Pt^a Cires
 6. HRB y situación al observar ángulo horizontal Cires-Malabata = 135°
 7. Ra al punto
 8. HRB y situación al observar ángulo horizontal Carnero-Almina
 9. HRB al cortar la enfilación Musa-Leona
 10. Ra a la farola de Gibraltar

$dm = 3^\circ,5-$	$Rv = 159^\circ$	$HRB = 10-08$
$\Delta = 1^\circ,5-$	$Ct = 5^\circ-(+)$	$HRB = 09-21$
$Ct = 5^\circ-$	$Ra = 164^\circ$ a Malabata	
$dm = 3^\circ,5-$	$Rv = 147^\circ$	$HRB = 10-08$
$\Delta = 0^\circ,5-$	$Ct = 4^\circ-(+)$	$I = 1-03$
$Ct = 4^\circ-$	$Ra = 151^\circ$ a Pt ^a Al-Boasa	
$dm = 3^\circ,5-$	$Rv = 091^\circ$	$HRB = 11-35$
$\Delta = 0^\circ,5+$	$Ct = 3^\circ-(+)$	$I = 35^m$
$Ct = 3^\circ-$	$Ra = 094^\circ$ a Pt ^a Cires	
$dm = 3^\circ,5-$	$Rv = 073^\circ,5$	$HRB = 11-46$
$\Delta = 1^\circ,5+$	$Ct = 2^\circ-(+)$	$I = 39$
$Ct = 2^\circ-$	$Ra = 075^\circ,5$ al punto	
$dm = 3^\circ,5-$	$Rv = 357^\circ$	$HRB = 12-25$
$\Delta = 4^\circ,5+$	$Ct = 1^\circ-(+)$	$I = 27$
$Ct = 1^\circ-$	$Ra = 358^\circ$ a Gibraltar	
		$HRB = 12-52^m$ (9)

Pt^a Camarinal
$Rv = 159^\circ$
$M = 89^\circ-$
$Dv = 068^\circ$
180°
$D/op = 248^\circ$

$$\begin{cases} 47 - 8 \\ 60 - x \end{cases} \quad x = 10$$

Velocidad maquinas = 10 nudos

$$\begin{cases} 9 - 60 \\ 10,5 - x \end{cases} \quad x = 63 = 1^h 03^m$$

S/1008 l = 36° - 03,5N ; L = 05° - 52,0W

S/1111 l = 35° - 54,8N ; L = 05° - 44,7W

<u>Tarifa</u>
$Da = 056^\circ$
$Ct = 4^\circ-$
$Dv = 052^\circ$
180°
$D/op = 232^\circ$

$$\begin{cases} 10 - 60 \\ 5,9 - x \end{cases} \quad x = 35,4$$

Velocidad efectiva = 11,8 (CARTA)

$$\begin{cases} 11,8 - 60 \\ 7,6 - x \end{cases} \quad x = 39^m$$

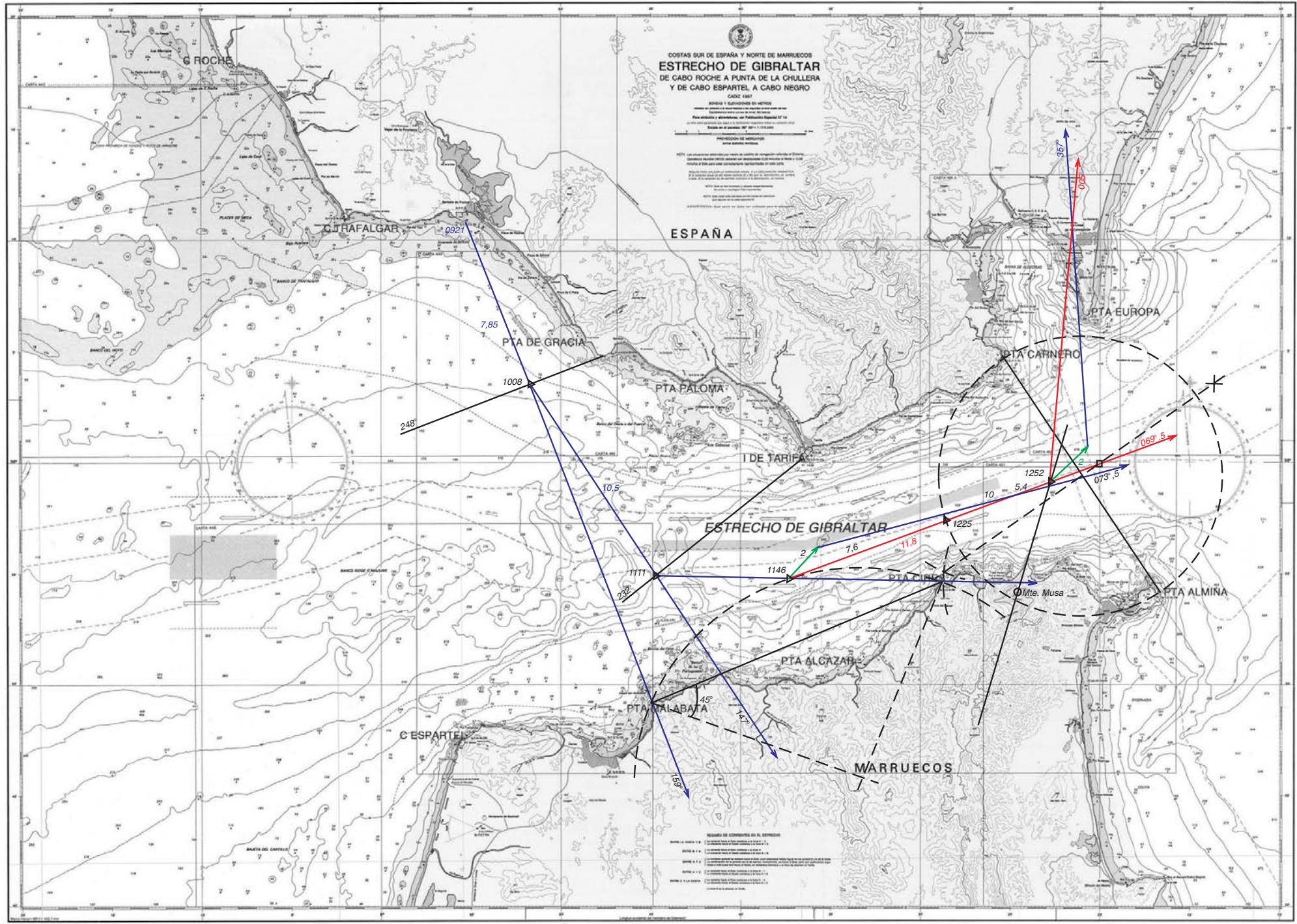
S/1146 l = 35° - 44,7N ; L = 05° - 37,5W

A.H. Malabata - Cires = 135°
$\alpha = 135^\circ - 90^\circ = 45^\circ$
A.H. Carnero - Almina = 90°
$\alpha = 0^\circ$

Distancia entre (1146) y (1111) = 5,9 (CARTA)

$$\begin{cases} 11,8 - 61 \\ 5,4 - x \end{cases} \quad x = 27^m$$

S/1225 l = 35° - 57,3N ; L = 05° - 28,6W



Situación por ángulo vertical a un faro y demora. Situación por ángulos horizontales simultáneos. Calculo de corriente desconocida. Navegación contrarrestando el efecto de una corriente

El 15 de junio del 2002 a HRB = 0800 navegando al Ra = 217°, Δ = 9°(−), dm = 3°(−), se toma ángulo vertical de C. Espartel = 00°-35,1 sabiendo que en el libro de faros registra una altura sobre el nivel del mar de este faro = 95 metros y siendo en este instante marcación del faro 275°. Situados se cambia de rumbo y a HRB = 0900 observamos simultáneamente el faro de Pt^a Tarifa Da = 064°, faro de Pt^a Malabata = 124° y faro de C. Espartel Da = 238°,5. Δ = 7°(−).

Situados entramos en zona de corriente desconocida, modificamos la velocidad a 8 nudos y ponemos proa a Pt^a Cires, Δ = 3°(−). A HRB = 1100 nos encontramos en la enfilación de Mte. Quebdana con Pt^a Cires, tomando simultáneamente Dv de Tarifa = 291°. Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada se da rumbo para pasar a 2 millas al S/v de Pt^a Europa. Δ = 2°(−).

- Se pide:
1. Situación a HRB = 0800
 2. Situación a HRB = 0900
 3. Ra entre las 0800 y las 0900 horas y velocidad de maquinas.
 4. Ra a Pt^a Cires
 5. Situación al cortar la enfilación Mte Quebdana-Pt^a Cires y rumbo e intensidad de la corriente
 6. Ra para pasar a 2 millas al S/v de Pt^a Europa y hora de llegada a dicho punto.

$$D = \frac{h \times \cot g \alpha}{1,852} = \frac{95 \times \cot g 00^\circ - 35,1}{1,852} = 1,55'$$

$$\begin{array}{rcl} dm & = & 3^\circ - \\ \Delta & = & 9^\circ - \\ \hline Ct & = & 12^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{rcl} Ra & = & 217^\circ \\ Ct & = & 12^\circ - \\ \hline Rv & = & 205^\circ \end{array}$$

C.Espartel

$$\begin{array}{rcl} Rv & = & 205^\circ \\ M & = & 275^\circ \\ \hline Dv & = & 480^\circ \\ & & 360^\circ \\ \hline Dv & = & 120^\circ \\ & & 180^\circ \\ \hline D/op & = & 300^\circ \end{array}$$

S/0800... l = 35°- 48,4N; L = 05°- 57,0W

$$\begin{array}{rcl} dm & = & 3^\circ - \\ \Delta & = & 7^\circ - \\ \hline Ct & = & 10^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{rcl} Rv & = & 063^\circ \\ Ct & = & 10^\circ -(+) \\ \hline Ra & = & 073^\circ \text{ entre } 0800 \text{ y } 0900 \end{array}$$

Velocidad de maquinas entre 0800 y 0900 = 5,7 nudos (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 2^h - 4 \\ 1^h - \alpha \end{array} \right\} \alpha = 2 \text{ nudos}$$

S/0900... l = 35°- 51,0N ; L = 05°- 50,8W

**CORRIENTE
R = N19E
Ih = 2 nudos**

$$\begin{array}{rcl} dm & = & 3^\circ - \\ \Delta & = & 3^\circ - \\ \hline Ct & = & 6^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{rcl} Rv & = & 078^\circ,5 \\ Ct & = & 6^\circ -(+) \\ \hline Ra & = & 084^\circ,5 \text{ a Pt}^a \text{ Cires} \end{array}$$

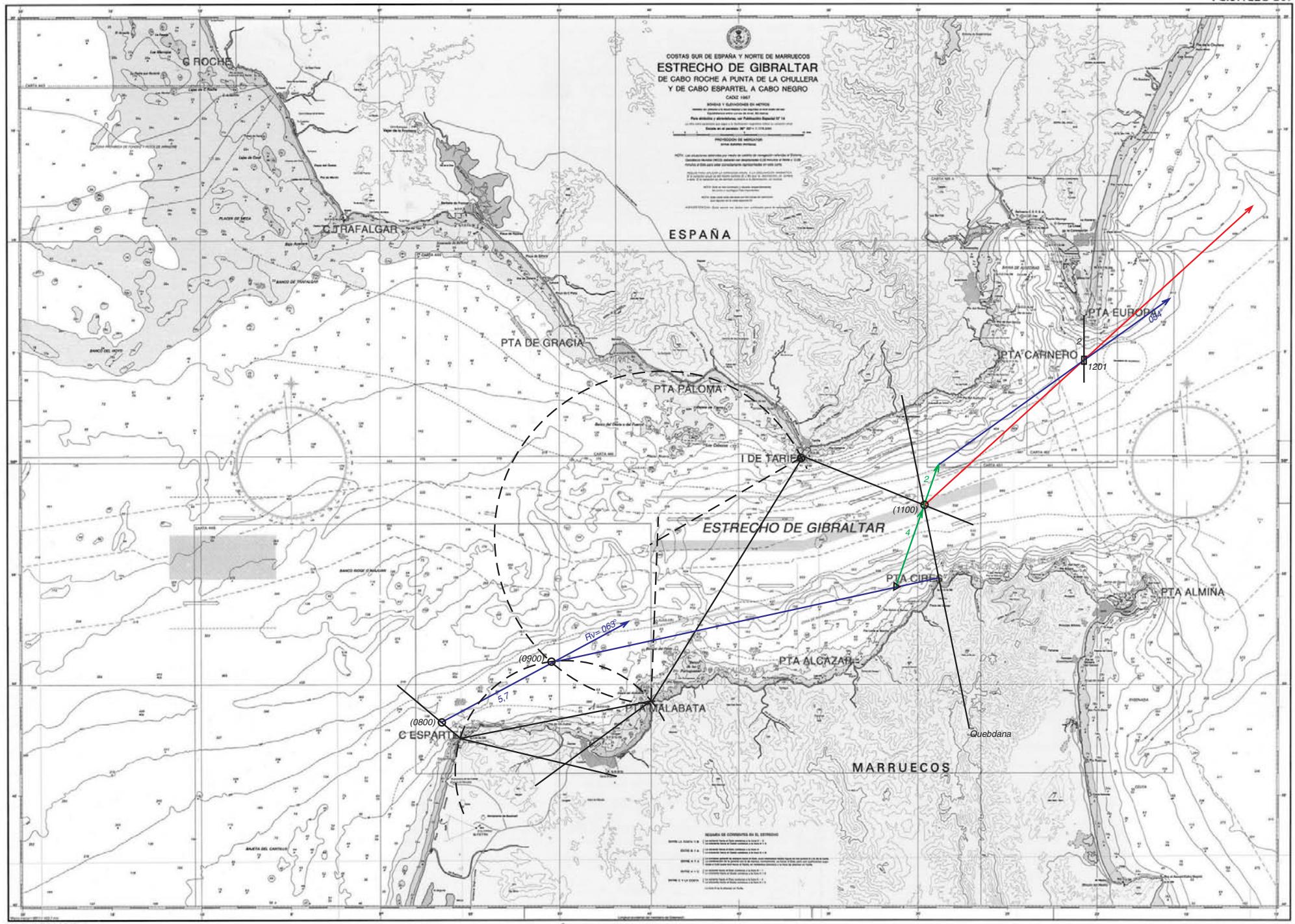
*Distancia efectiva entre 1100 y S/v Pt^a Europa = 10 millas
Velocidad efectiva = 9,8 nudos (CARTA)*

$$\left. \begin{array}{l} 9,8 - 60^m \\ 10 - \alpha \end{array} \right\} \alpha = 61 \text{ minutos}$$

S/1100... l = 35°- 57,8N ; L = 05°- 29,8W

$$\begin{array}{rcl} dm & = & 3^\circ - \\ \Delta & = & 2^\circ - \\ \hline Ct & = & 5^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{rcl} Rv & = & 054^\circ \\ Ct & = & 5^\circ -(+) \\ \hline Ra & = & 059^\circ \text{ S/v de Pt}^a \text{ Europa} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB & = & 11-00 \\ I & = & 1^h-01^m \\ \hline HRB & = & 12^h-01^m \text{ llegada al punto} \end{array}$$



Situación por ángulos horizontales simultáneos. Método de Lasheras. Navegación sin contrarrestar y contrarrestando el efecto de una corriente. Ejercicio de mareas

El 16 de junio del 2002 a HRB = 0800 se tomó simultáneamente ángulo horizontal faro del C. St^a Catalina y Pt^a Aitzandi de 110° y ángulo horizontal Pt^a Aitzandi y el faro de la isla de San Antón de 60°.

Situados y teniendo en cuenta un viento del NW que nos abate 10° se puso rumbo para pasar a 2 millas del faro de C. Higuer, velocidad del barco 8 nudos, $\Delta = 3^\circ(-)$.

A HRB = 0900 se tomó marcación del faro del monte Igueldo 54° por estribor.

A HRB = 0930 marcación del mismo faro 89° por estribor.

Se siguió navegando en las mismas condiciones anteriores, hasta cruzar el meridiano de $L = 1^\circ 45'W$ y en ese momento se puso rumbo al espigón de Hondarribia, pero ahora si se tuvo en cuenta la corriente hallada así como el viento que a este rumbo abatía 5°, $\Delta = 2^\circ(+)$.

Se pide: 1. Situación a HRB = 0800

2. Ra para pasar a 2 millas de C. Higuer
3. Situación verdadera a HRB = 0930
4. Rumbo e intensidad de la corriente

5. Hora de llegada al meridiano de $L = 1^\circ 45'W$

6. Hora de llegada y Ra al espigón de Hondarribia

7. Agua bajo la quilla en el momento de la llegada en un lugar de Sc = 2,20 metros en dicho puerto, teniendo en cuenta una presión de 980 mb y un calado máximo de 3,50 metros

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^\circ - \\ \Delta = 3^\circ - \\ \hline Ct = 6^\circ - \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} Rs = 081^\circ \\ Abt^\circ = 10^\circ + (-) \\ \hline Rv = 071^\circ \\ Ct = 6^\circ - (+) \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 09-00 \\ HRB = 08-00 \\ \hline I = 1^h 00m \\ d = 1 \times 8 = 8 \text{ millas} \\ \hline \end{array}$$

Ra = 076° a 2' de C.Higuer

S/0800... l = 43°- 21,25N ; L = 02°- 21,3W

$$\begin{array}{rcl} HRB = 09-30 \\ HRB = 09-00 \\ \hline I = 30m \\ d = 0,5 \times 8 = 4 \text{ millas} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} F^\circ M. Igueldo \\ Rv = 071^\circ \\ M = 54^\circ + \\ \hline Dv = 125^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 305^\circ \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} F^\circ M. Igueldo \\ Rv = 071^\circ \\ M = 89^\circ + \\ \hline Dv = 160^\circ \\ 180^\circ \\ \hline D/op = 340^\circ \\ \hline \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 90m - 2,2 \\ 60m - \times \end{array} \right\} \times = 1,47$$

S/0930... l = 43°- 25,05N ; L = 02°- 03,5W

CORRIENTE
R = N34E
Ih = 1,47 nudos

$$\begin{array}{rcl} HRB = 09-30 \\ I = 1^h 34m \\ \hline \end{array}$$

HRB = 11^h-04^m en $L = 1^\circ 45,0W$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 11-04 \\ I = 1^h \\ \hline \end{array}$$

HRB = 12^h-04^m al espigón

Distancia efectiva entre (0800) y (0930) = 13,55' (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 90m - 13,55 \\ 60m - \times \end{array} \right\} \times = 9$$

Velocidad efectiva = 9 nudos

Distancia efectiva entre (0930) y ($L = 1^\circ 45'$) = 14,15' (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 9 - 60m \\ 14,15 - \times \end{array} \right\} \times = 94m = 1^h 34m$$

Distancia efectiva a Hondarribia desde (1104) = 6,45 (CARTA)

Velocidad efectiva = 6,45

$$t = \frac{d}{h} = \frac{6,45}{6,45} = 1^h$$

$dm = 3^\circ -$ $Rs = 200^\circ$ (CARTA)

$\Delta = 2^\circ +$ $Abt^\circ = 5^\circ - (+)$

$$\begin{array}{rcl} Ct = 1^\circ - \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} Rv = 205^\circ \\ Ct = 1^\circ - (+) \\ \hline \end{array}$$

Ra = 206° al espigón Hondarribia

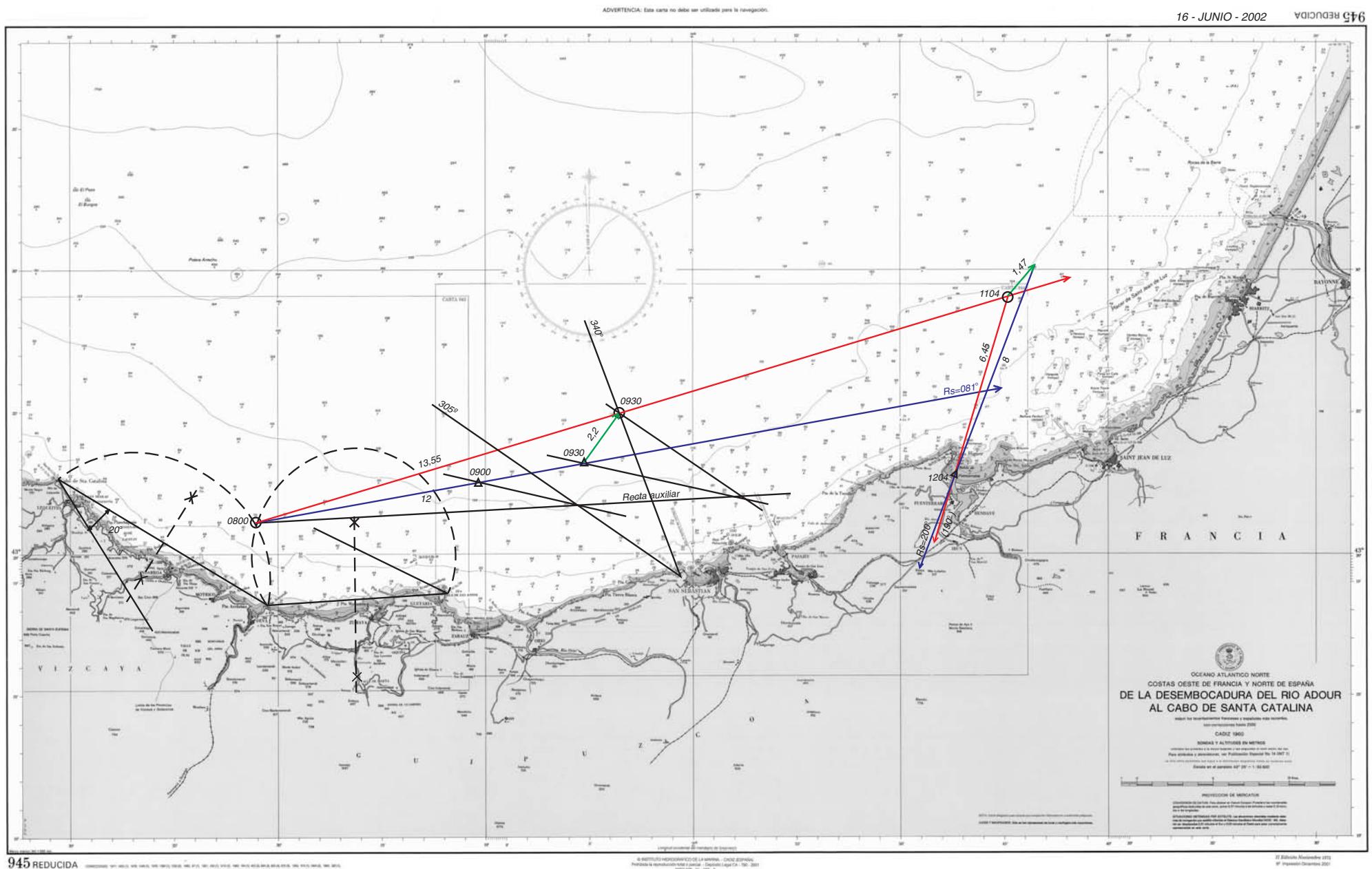
Sonda

Bilbao 16/06/2002	07-16	3,74 _m	13-12	1,28 _m	
A.V.	2 ^h		2 ^h		
Bilbao	09-16		15-12		
c / Hondarribia	00-00	0,13 _m	00-00	0,02 _m	
Hondarribia	09-16	3,87 _m	15-12	1,30 _m	
$D = (1512) - (0916) = 6^h 03m$					
$A = (3,87) - (1,30) = 2,57$ metros					
c/presión = 0,33+					
$I = (1512) - (1204) = 3^h 08m$					
$\alpha = \frac{180 \times I}{D} = \frac{180 \times 3,13}{6,05} = 93,12$					
$c = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \times \cos \alpha = 1,285 - 1,285 \times \cos 93,12 = 1,255$					

$Sc = 2,20_m$
 $Abj = 1,30 +$
 $c = 1,26 +$

$S/mt^\circ = 5,09m$
 $calado = 3,50_m$

Aqua bajo la quilla = 1,59_m



Situación por ángulos horizontales simultáneos. Navegación contrarrestando viento y corriente y navegación contrarrestando el efecto del viento

El 17 de junio del 2002 un pesquero navegando a 8 nudos en las proximidades de Lekeitio toma a HRB = 0300 simultáneamente ángulo horizontal entre los faros de C. St^a Catalina y el puerto de Ondarroa 70° y entre este último y el de la isla de San Antón 50°. En este momento (0300) comienza a soplar un viento del norte que nos abate 10° y entramos en zona de corriente de R/Cte = S50W Ih/Cte = 2 nudos, dando rumbo, teniendo en cuenta dichas condiciones para pasar a 2 millas al N/v de Pt^a Mompas, Δ = 2°(−).

Al estar a una distancia del faro de Igueldo igual a la quinta parte de su alcance, cesa la corriente y se modifica el rumbo para pasar a 2 millas al N/v de C. Higuer, Abt° = 5°, Δ = 1°(−).

Al estar al N/v del faro de C. Higuer se entra nuevamente en zona de corriente y viento R/Cte = S45W, Ih/Cte = 2 nudos, viento del NE, Abt° = 10°. En este momento se recibe la llamada de socorro de un pesquero que se encuentra a la deriva en situación l = 43° - 35,0N; L = 02° - 20,0W y que no está afectado por el viento ni la corriente, dandose rumbo inmediatamente hacia él.

Se pide: 1. Situación a HRB = 0300

2. Ra para pasar a 2 millas al N/v de Pt^a Mompas
3. HRB en que nos encontraremos a una distancia igual a 1/5 parte del alcance del faro de Igueldo
4. Ra para pasar a 2 millas al N/v de C. Higuer
5. HRB de llegada al N/v de C. Higuer
6. Ra para socorrer al pesquero, Δ = 3°(+)
7. Velocidad de maquinas teniendo en cuenta que hemos comunicado al pesquero que estaremos a su costado en 3 horas y situación del encuentro

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ}- \\ \Delta = 2^{\circ}- \\ \hline Ct = 5^{\circ}- \\ \hline Rs = 086^{\circ},5 \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}+(-) \\ \hline Rv = 076^{\circ},5 \\ Ct = 5^{\circ}(+) \\ \hline Ra = 081^{\circ},5 \text{ a } 2' \text{ Nv de Mompas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 0300 \\ I = 2^h-20^m-30^s \\ \hline \text{HRB} = 05^h-20^m-30^s \text{ a } 1/5 \text{ alcance del Faro de Igueldo} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Distancia entre (0300) y 5,2' de Igueldo = 15,1' \\ Velocidad efectiva (CARTA) = 6,45 \text{ nudos} \\ \hline 6,45 - 60^m \\ 15,10 - x \\ \hline \left. x \right\} = 140,5 = 2^h-20,5^m \end{array}$$

$$S/0300 \dots l = 43^{\circ}-24,5N ; L = 02^{\circ}-26,25W$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ}- \\ \Delta = 1^{\circ}- \\ \hline Ct = 4^{\circ}- \\ \hline Rs = 078^{\circ},5 \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}+(-) \\ \hline Rv = 073^{\circ},5 \\ Ct = 4^{\circ}(+) \\ \hline Ra = 077^{\circ},5 \text{ a } 2' \text{ Nv de Higuer} \end{array}$$

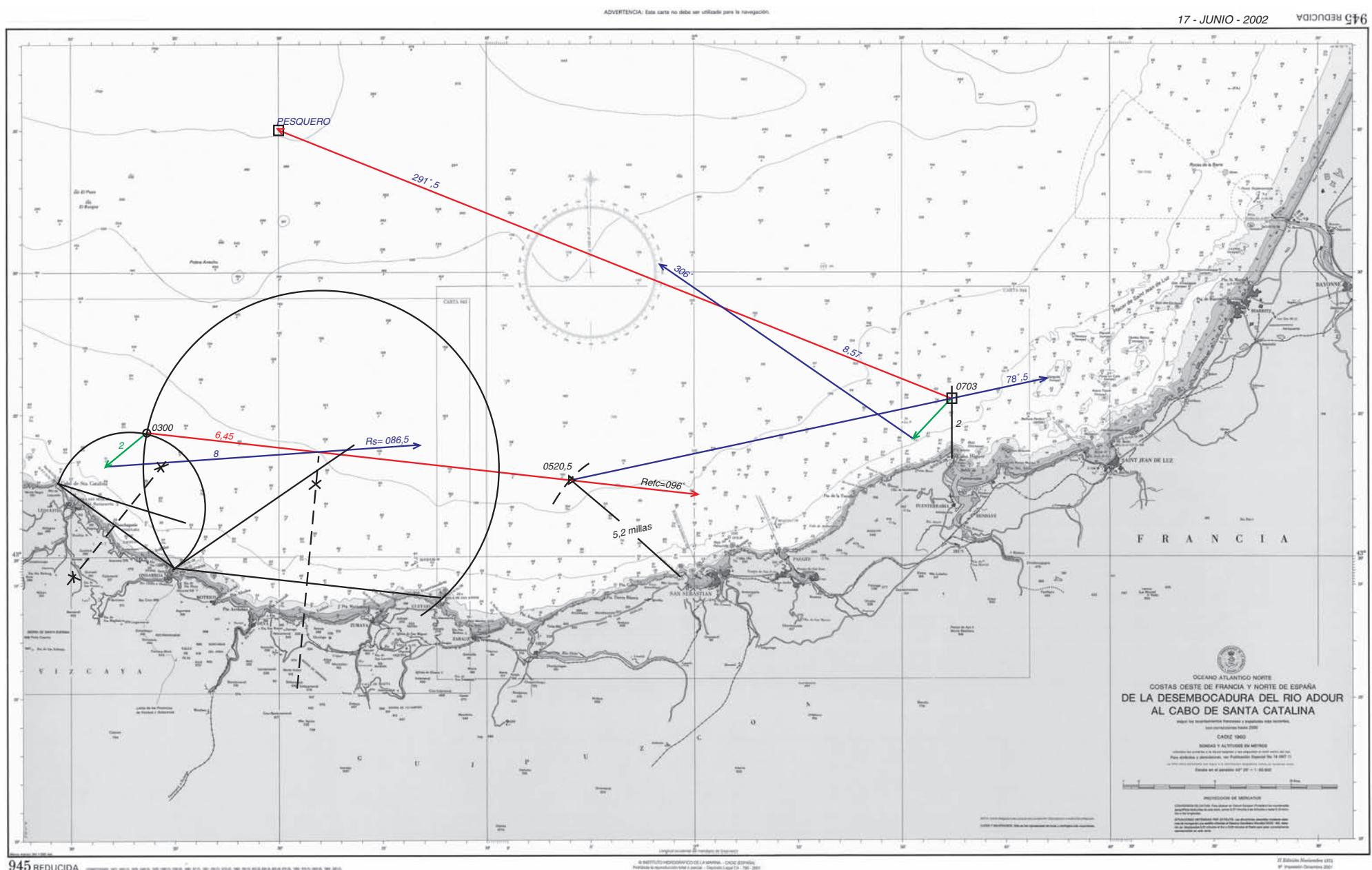
$$\begin{array}{l} HRB = 05^h-20^m-30^s \\ I = 1^h-42^m-24^s \\ \hline \text{HRB} = 07^h-02^m-54^s \text{ al Nv de C Higuer} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Distancia entre (0520,5) y el Nv de Higuer = 13,65 \\ Velocidad maquinas = 8 \text{ (CARTA)} \\ \hline 8 - 60^m \\ 13,65 - x \\ \hline \left. x \right\} = 102,4 = 1^h-42,4^m \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ}- \\ \Delta = 3^{\circ}+ \\ \hline Ct = 0^{\circ} \\ \hline Rs = 305^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}-(+) \\ \hline Rv = 315^{\circ} \\ Ct = 0^{\circ} \\ \hline Ra = 315^{\circ} \text{ al pesquero} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Distancia al pesquero = 25,7 \text{ millas (CARTA)} \\ Velocidad efectiva = \frac{25,7}{3} = 8,57 \text{ nudos} \\ \hline \text{Velocidad de maquinas (CARTA)} = 8 \text{ nudos} \end{array}$$

$$S/encuentro \text{ con el pesquero...} \\ l = 43^{\circ}-35,0N ; L = 02^{\circ}-20,0W$$



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro con viento. Navegacion sin contrarrestar viento y corriente. Navegación. Ejercicio de mareas

El 18 de junio del 2002 un pesquero se encuentra navegando en zona de viento Sur, con $Ra = 270^\circ$, declinación magnética la de la carta al grado próximo, $\Delta = 2^\circ(-)$, $Abt^\circ = 10^\circ$, velocidad 8 nudos. A $HRB = 0500$ marcación del F° de C. Higuer 75° por babor y 30 minutos más tarde marcación del mismo faro 110° por babor. En este momento entra en zona de corriente de $R/Cte = N45W$ e $Ih/Cte = 1,4$ nudos y cae 40° a babor del anterior Ra , $\Delta = 0^\circ$, el viento Sur permanece constante, Abt° al nuevo rumbo 5° .

Navega en estas condiciones hasta las 0700 horas, momento en el que cesa la corriente y el viento, siguiendo gobernando al mismo rumbo de aguja hasta las 0730 horas. En este momento pone proa a la bocana del puerto de Lekeitio, $\Delta = 2^\circ(-)$, ajustando la velocidad para llegar a Lekeitio por la mañana y que en el muelle de atraque con una $Sc = 1,5$ metros y teniendo en cuenta que nuestro calado máximo es de 3 metros, el agua bajo la quilla sea de 1 metro.

Calcular: 1. Situación verdadera a $HRB = 0530$

2. Situación estimada a $HRB = 0700$ y $HRB = 0730$

3. Rs entre las 0530 y las 0700 horas y Ra entre las 0700 y las 0730 horas

4. Ra y hora de llegada a Lekeitio

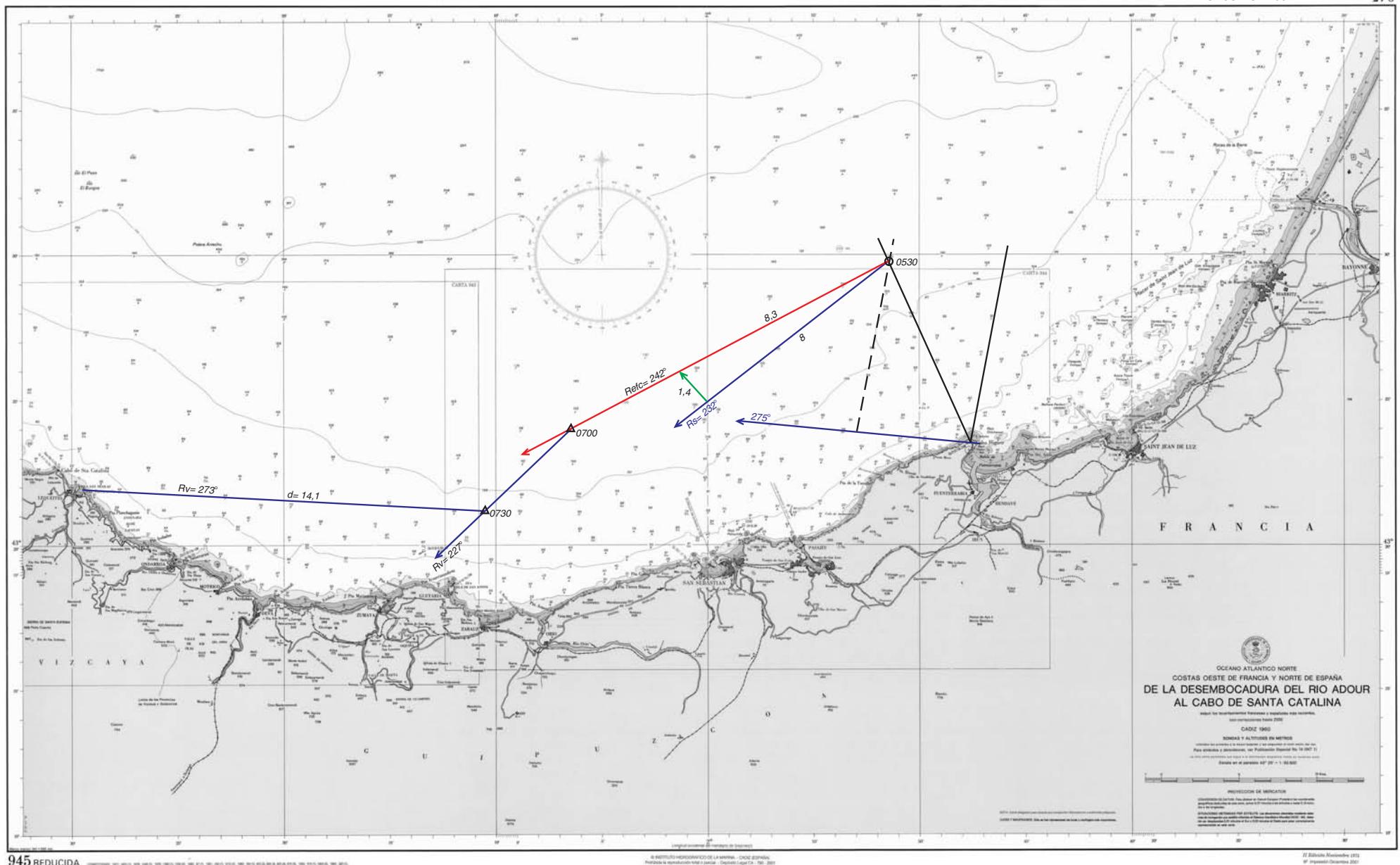
$dm = 3^\circ-$	$Ra = 270^\circ$	$HRB = 05-30$	<u>$C. Higuer$</u>	<u>$C. Higuer$</u>	$S/0530... l = 43^\circ- 29,8N ; L = 01^\circ- 51,5W$
$\Delta = 2^\circ-$	$Ct = 5^\circ-$	$HRB = 05-00$	$Rv = 265^\circ$	$Rv = 265^\circ$	
$Ct = 5^\circ-$	$Rv = 265^\circ$	$I = 30^m$	$M = 75^\circ-$	$M = 110^\circ-$	
	$Abt^\circ = 10^\circ+$	$d = 0,5 \times 8 = 4$ millas	$Dv = 190^\circ$	$Dv = 155^\circ$	
	$Rs = 275^\circ$		$180^\circ-$	$180^\circ+$	
			$D/op = 010^\circ$	$D/op = 335^\circ$	

$dm = 3^\circ-$	$Ra = 270^\circ$	$HRB = 07-00$	$Velocidad efectiva = 8,3$ nudos (CARTA)	$S/0700... l = 43^\circ- 24,0N ; L = 02^\circ- 06,4W$
$\Delta = 0^\circ$	$m = 40^\circ Br(-)$	$HRB = 05-30$		
$Ct = 3^\circ-$	$2^\circ Ra = 230^\circ$	$I = 1^h-30^m$		
	$Ct = 3^\circ-$	$d = 1,5 \times 8,3 = 12,45$ millas		
	$Rv = 227^\circ$			
	$Abt^\circ = 5^\circ+$			
	$Rs = 232^\circ$ (entre 0530 y 0700)			
	$Rv = 227^\circ$			$S/0730... l = 43^\circ- 21,25N ; L = 02^\circ- 10,4W$
	$Ct = 3^\circ-(+)$			
	$Ra = 230^\circ$ (entre 0700 y 0730)			

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ- \\ \Delta = 2^\circ- \\ Ct = 5^\circ- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rv = 273^\circ \text{ (CARTA)} \\ Ct = 5^\circ-(+) \\ Ra = 278^\circ \text{ a Lekeitio} \end{array}$$

Sonda				
BILBAO 18 - JUNIO - 2002				
Bilbao	Bajamar	Pleamar		$Sc = 1,50$ metros
0302	1,22 _m	0928	3,60 _m	$A/Bj = 1,23 +$
A.V.	2 ^h	2 ^h		$S/Bj = 2,73$
Bilbao	0502	1128		$S/mnt^\circ = 4,00$
C/Lekeitio	15-	0,01 _m +	15-	$C = 1,79$ metros
Lekeitio	0447	1,23 _m	1113	$HRB = 07-30$
$D = 6^h26^m$	$A = 2,42_m$	$C = 1,79_m$		$I = 3^h-46^m$
$I = ?$				$HRB = 11^h-16^m$ llegada a Lekeitio
(TABLAS)				



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro con viento. Cálculo de corriente desconocida. Ejercicio de mareas

El 19 de junio del 2002 a HRB = 0300 un pesquero se encuentra navegando al Ra = 130°, dm (la de la carta al grado próximo), Δ = 2°(−), velocidad = 7 nudos, en zona de viento de NNW que le abate 5°, tomando en este momento marcación del faro de St^a Catalina 80° por estribor. A HRB = 0345 marcación del mismo faro 125° por estribor. Una vez situado entra en zona de corriente desconocida y sigue navegando con el mismo rumbo, velocidad y viento. A HRB = 0500 cae 60° a babor del anterior Ra, Δ = 1°(+), Abt° = 3°. A HRB = 0600 simultáneamente marcación del faro del Mte Igueldo 112° por estribor y marcación del faro de entrada a Pasajes 67° por estribor. Una vez situado pone proa a un punto de l = 43°- 30,0N; L = 01°- 40,0W, abatiendo al nuevo rumbo 5°, Δ = 0°, hasta HRB= 08-00

A medianoche el pesquero se encuentra en Sv: l = 43°- 35,0N; L = 01°- 50,0W y pone rumbo para entrar en el puerto de Getaria y llegar en la bajamar más próxima, teniendo en cuenta que sopla un viento de levante que nos abate 10° y una corriente de R/Cte = S e Ih/Cte = 1 nudo, Δ = 2°(+).

Se pide: 1. S/v a HRB = 0345

2. S/e a HRB = 0500, S/e a HRB = 0600 y S/v a HRB = 0600

3. Rumbo e intensidad horaria de la corriente

4. S/e a HRB = 0800, Ra y R/efectivo entre las 0600 y las 0800 horas

5. HRB de llegada a Getaria y velocidad apropiada para ello

6. Agua bajo la quilla en el muelle de atraque a la llegada, si nuestro calado es de 2,5 metros, la sonda en la carta 1,8 metros y la presión atmosférica de 1028 mb

$dm = 3^{\circ}-$	$Ra = 130^{\circ}$	$HRB = 0345$	$F^{\circ} St^a Catalina$	$F^{\circ} St^a Catalina$	$S/v 0345 \dots l = 43^{\circ}- 25,0N ; L = 02^{\circ}- 21,4W$
$\Delta = 2^{\circ}-$	$Ct = 5^{\circ}-$	$HRB = 0300$	$Rv = 125^{\circ}$	$Rv = 125^{\circ}$	
$Ct = 5^{\circ}-$	$Rv = 125^{\circ}$	$I = 0045; d = 0,75 \times 7 = 5,25 \text{ millas}$	$M = 80^{\circ}+$	$M = 125^{\circ}+$	
$Abt^{\circ} = 5^{\circ}+$	$Abt^{\circ} = 5^{\circ}+$		$Dv = 205^{\circ}$	$Dv = 205^{\circ}$	
$Rs = 130^{\circ}$	$Rs = 130^{\circ}$	$HRB = 0500$	180°	180°	
		$HRB = 0345$	$D/op = 025^{\circ}$	$D/op = 070^{\circ}$	
		$I = 0115; d = 1,25 \times 7 = 8,75 \text{ millas}$			

$dm = 3^{\circ}-$	$I^{\circ} Ra = 130^{\circ}$	$HRB = 0600$	$F^{\circ} Mte Igueldo$	$F^{\circ} Pasajes$	$S/e 0500 \dots l = 43^{\circ}- 19,45N ; L = 02^{\circ}- 12,3W$
$\Delta = 1^{\circ}+$	$m = 60^{\circ}-$	$HRB = 0500$	$Rv = 068^{\circ}$	$Rv = 068^{\circ}$	$S/e 0600 \dots l = 43^{\circ}- 21,7N ; L = 02^{\circ}- 03,3W$
$Ct = 2^{\circ}-$	$2^{\circ} Ra = 070^{\circ}$	$I = 1-00; d = 1 \times 7 = 7 \text{ millas}$	$M = 112^{\circ}+$	$M = 062^{\circ}+$	$S/v 0600 \dots l = 43^{\circ}- 23,4N ; L = 02^{\circ}- 00,6W$
	$Ct = 2^{\circ}-$		$Dv = 180^{\circ}$	$Dv = 135^{\circ}$	
	$Rv = 068^{\circ}$		180°	180°	
	$Abt^{\circ} = 3^{\circ}+$		$D/op = 000^{\circ}$	$D/op = 315^{\circ}$	
	$Rs = 071^{\circ}$				

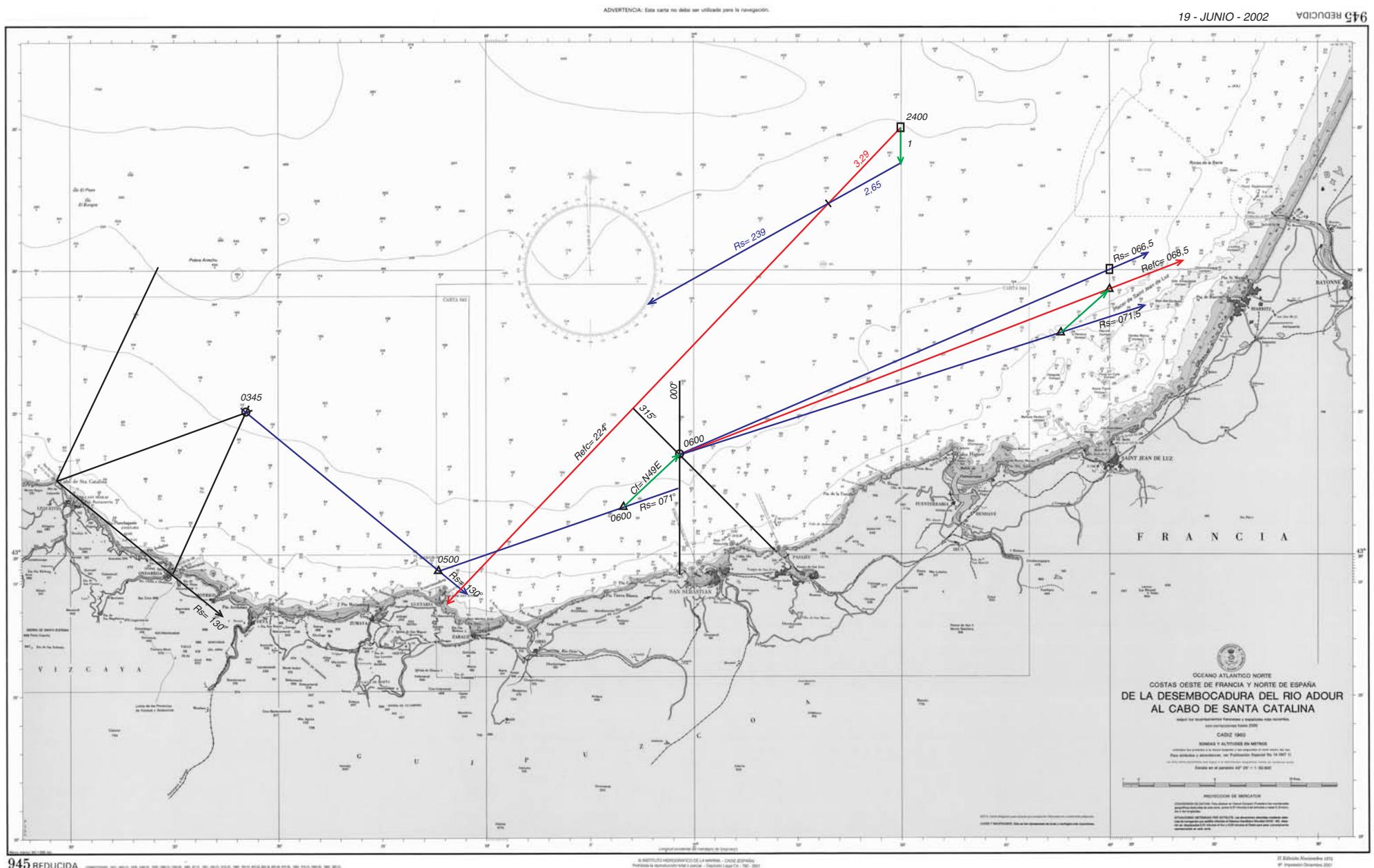
$dm = 3^{\circ}-$	$Rv = 066^{\circ},5$	$S/e 0800 \dots l = 43^{\circ}- 29,3N ; L = 01-40,0W$
$\Delta = 0^{\circ}$	$Ct = 3^{\circ}-(+)$	
$Ct = 3^{\circ}-$	$Ra = 069^{\circ},5$	

$$\begin{aligned} Rv &= 066^{\circ},5 \\ Ct &= 3^{\circ}+ \\ Rs &= 071^{\circ},5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dm &= 3^{\circ}- \\ \Delta &= 2^{\circ}+ \\ Ct &= 1^{\circ}- \\ Rs(\text{Getaria}) &= 239^{\circ} \\ Abt^{\circ} &= 10^{\circ}+(-) \\ Rv &= 229^{\circ} \\ Ct &= 1^{\circ}-(+) \\ Ra &= 230^{\circ} \text{ a Getaria} \end{aligned}$$

Sonda

BILBAO 20 - JUNIO - 2002			$Sc = 1,8_m$
Bilbao	05-16	(1,18 _m)	$Abj = 1,23+$
A.V.	2 ^h		$SBj = 3,03_m$
Bilbao	07-16		$C/pr = 0,15-$
C/Getaria	01-	0,05+	$Smt^{\circ} = 2,88_m$
Getaria	07 ^h -15 ^m	1,23 _m	$Calado = 2,50$
<i>Llegada a Getaria (07^h15^m) (20)</i>			$R^{\circ} = 0,38_m$ agua bajo la quilla
$v = \frac{d}{t} = \frac{23,2}{7,25} = 3,2 \text{ nudos a Getaria}$			



Ejercicio de mareas. Situación por demoras simultáneas. Navegación sin contrarrestar el efecto del viento y la corriente

El 20 de junio del 2002 inicia en el puerto de Donostia su maniobra de salida un pesquero en el momento de la 1ª pleamar siendo la sonda en la carta en el muelle donde se encuentra el pesquero 1,3 metros y el calado 1,8 metros, 62 minutos más tarde el pesquero toma simultáneamente Da del faro de Monte Igueldo = 200° y Da de Pt^a Mompas = 095° dando rumbo para pasar a 3 millas al N/v del faro de la isla de San Antón, Δ = 2°(-), velocidad 6 nudos, encontrándose en zona de corriente desconocida.

A HRB = 0400 simultáneamente marcación del faro de Ondarroa = 33°,5 por babor y marcación del faro de I. de San Antón = 160° por babor. Una vez situado el pesquero cae 90° a estribor del anterior rumbo de aguja, Δ = 1°(+), entra en zona de viento del NW que le abate 10° y sigue actuando la misma corriente.

A HRB = 0600 con la misma corriente y un viento que ha rolado al Norte y le abate 10°, pone rumbo para acercarse a 1 milla al Norte verdadero del faro de entrada al puerto de Pasajes, Δ = 3°(+).

Al estar al N/v de Pt^a Mompas cesa la corriente y pone proa a la boyta situada a la entrada al puerto de Bayona, Abt° = 6°, Δ = 1°(-).

- Se pide:
1. HRB de salida y agua bajo la quilla en dicho momento
 2. Situación 62 minutos después de la salida
 3. Se y Sv a HRB = 0400
 4. Rumbo e intensidad horaria de la corriente
 5. Rumbo efectivo a partir de las 0400 horas

Sonda			
Bilbao 19 JUNIO 2002	23-00 (19)	3,85 _m	
A.V.	2-00		Sc = 1,30 _m
Bilbao	01-00 (20)		A/Pl = 3,62+
c/Donostia	02-	0,23-	
Donostia	00-58 (20)	3,62 _m	S/Pl = 4,92
I	1-02		Calado = 1,80
			Resguardo = 3,12_m
S.salida	02-00 (20)		

$dm = 3^\circ -$	$Rv = 280^\circ$	$F^\circ \text{ Ondarroa}$	$I \text{ de S.Antón}$
$\Delta = 2^\circ -$	$Ct = 5^\circ -(+)$	$Rv = 280^\circ$	$Rv = 280^\circ$
$Ct = 5^\circ -$	$Ra = 285$	$M = 33^\circ,5-$	$M = 160^\circ -$
		$Dv = 246^\circ,5$	$Dv = 120^\circ$
		180°	180°
		$D/op = 066^\circ,5$	$D/op = 300^\circ$

$dm = 3^\circ -$	$Ra = 285^\circ$
$\Delta = 1^\circ +$	$m = 90^\circ \text{ Er } (+)$
$Ct = 2^\circ -$	$Ra = 015^\circ$
	$Ct = 2^\circ -$
	$Rv = 013^\circ$
	$Abt^\circ = 10^\circ +$
	$Rs = 023^\circ$

→ Rumbo efectivo a partir (0400) = 025° (CARTA)

$dm = 3^\circ -$	$Rs = 120^\circ$	$Rumbo \text{ efectivo a Pasajes} = 128^\circ$
$\Delta = 3^\circ +$	$Abt^\circ = 10^\circ + (-)$	$Rumbo \text{ superficie a Pasajes} = 120^\circ$
$Ct = 0^\circ$	$Rv = 110^\circ$	
	$Ct = 0^\circ$	

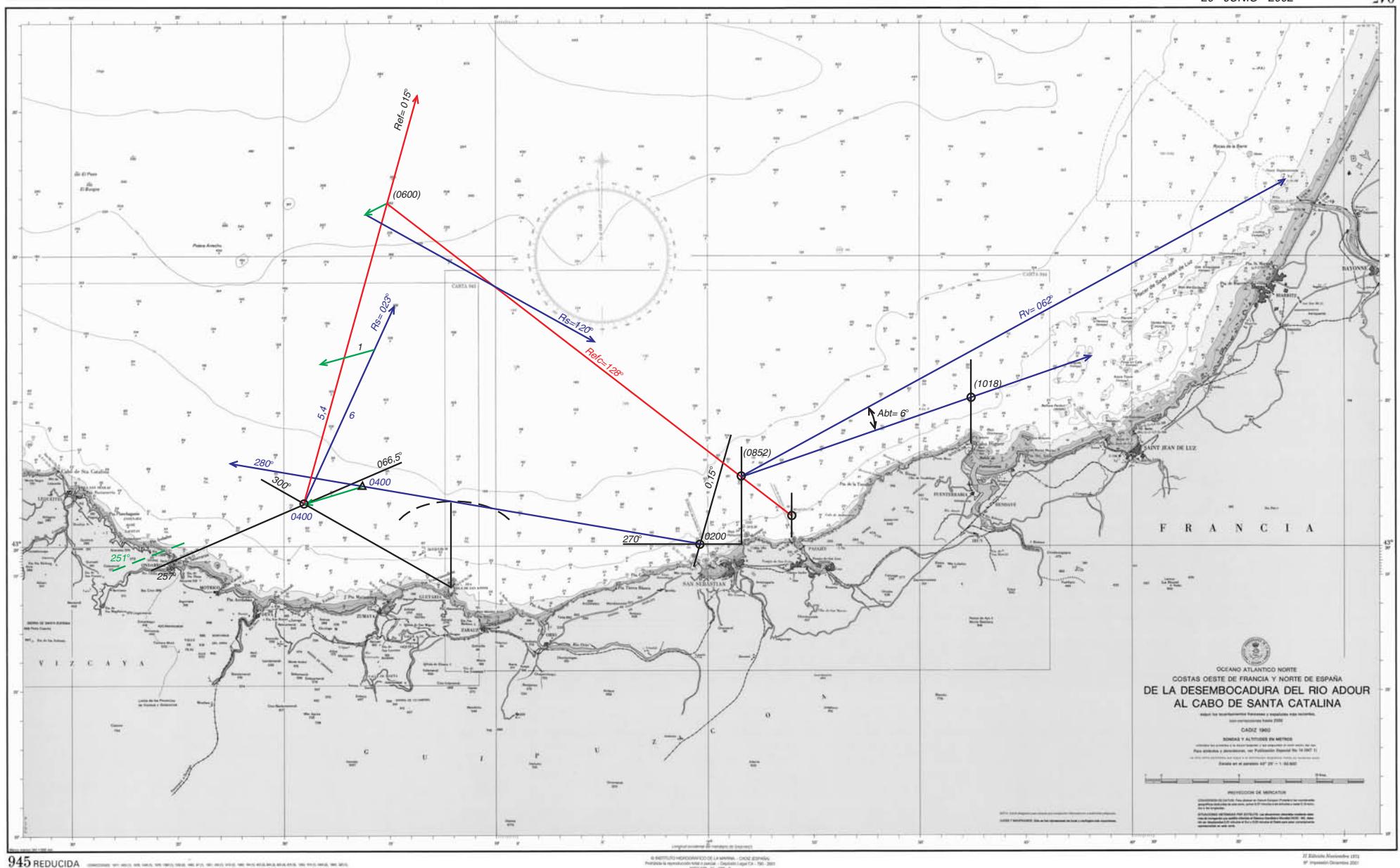
Ra = 110° a partir de 0600

Distancia efectiva (Pasajes) = 15,5 millas
Velocidad efectiva = 5,4 nudos (CARTA)

$$\frac{5,4 - 60}{15,5 - x} \times = 172^m$$

Distancia efectiva al Nv C.Higuer = 8,6 millas
Velocidad = 6 nudos (CARTA)

$$t = \frac{e}{v} = \frac{8,6}{6} = 86^m$$



Situación por marcaciones no simultáneas al mismo faro en zona de viento. Navegaciones sin contrarrestar y contrarrestando el efecto del viento y la corriente. Marea

El 21 de junio del 2002 a HRB = 0600 nos encontramos navegando al Ra = 090°, Vl = 3°(-), Δ = 2°(+), v = 4 nudos con un viento del NW que nos abate 3°, tomando en este momento marcación del Fº de Igueldo 70° por Er. A HRB = 0636 marcación de Igueldo 110° por Er. Situados entramos en zona de corriente de R = S e Ih = 1 nudo, cayendo 40° a babor del anterior Ra, Δ = 1°(+), Abt° = 6°. A HRB = 0800 caemos a estribor para hacer un rumbo efectivo = 090°, teniendo en cuenta la misma corriente y viento, Abt° = 5°, Δ = 2°(+) navegando en estas condiciones hasta encontrarnos al N/v del Fº de Socoa. En este momento cesa la corriente y el viento rola al Este, poniendo rumbo para pasar a 2 millas al W/v del faro de St. Martin, Abt° = 5°, Δ = 1°(+).

El 22 de junio después de varias estimas a HRB = 0800 el pesquero se encuentra en l = 43°- 33,0N; L = 01°- 40,0W, sopla un viento del Norte y nos encontramos en zona de corriente de dirección S20W e Ih = 0,8 nudos. En este momento y teniendo en cuenta el viento y la corriente se pone rumbo para llegar a la boca del puerto de Deva en el momento de la 2ª pleamar.

- Se pide:
1. Situación a HRB = 0636 y HRB = 0800
 2. Rumbo efectivo entre HRB = 0636 y HRB = 0800
 3. Ra entre HRB = 0800 y la situación al Nv del Fº de Socoa y HRB de llegada a dicho punto
 4. HRB de llegada al W/v del Fº de St. Martin y Ra a dicho punto
 5. Ra a Deva teniendo en cuenta un Abt° = 10° y un Δ = 3° (-)
 6. Hora de llegada a Deva y velocidad necesaria
 7. Agua bajo la quilla si el calado máximo es de 3 metros en un lugar de sonda en la carta de 1 metro

$dm = 3^{\circ}-$	$Ra = 090^{\circ}$	$HRB = 06-36$	$F^{\circ} Igueldo$	$F^{\circ} Igueldo$	$S/0636... l = 43^{\circ}- 22,6N ; L = 01^{\circ}- 59,0W$
$\Delta = 2^{\circ}+$	$Ct = 1^{\circ}-$	$HRB = 06-00$	$Rv = 089^{\circ}$	$Rv = 089^{\circ}$	
$Ct = 1^{\circ}-$	$Rv = 089^{\circ}$	$I = 00-36^m$	$M = 70^{\circ}+$	$M = 110^{\circ}+$	
	$Abt^{\circ} = 3^{\circ}+$	$d = 0,6 \times 4 = 2,4 \text{ millas}$	$Dv = 159^{\circ}$	$Dv = 199^{\circ}$	
	$Rs = 092^{\circ}$		180°	180°	
			$D/op = 339^{\circ}$	$D/op = 019^{\circ}$	

$dm = 3^{\circ}-$	$I^{\circ} Ra = 090^{\circ}$	$HRB = 08-00$	$F^{\circ} Igueldo$	$F^{\circ} Igueldo$	$S/0636... l = 43^{\circ}- 22,6N ; L = 01^{\circ}- 59,0W$
$\Delta = 1^{\circ}+$	$m = 40^{\circ} Br(-)$	$HRB = 06-36$	$Rv = 089^{\circ}$	$Rv = 089^{\circ}$	
$Ct = 2^{\circ}-$	$2^{\circ}Ra = 050^{\circ}$	$I = 01^h-24^m$	$M = 70^{\circ}+$	$M = 110^{\circ}+$	
	$Ct = 2^{\circ}-$	$Velocidad efectiva = 3,5 \text{ (CARTA)}$	$Dv = 159^{\circ}$	$Dv = 199^{\circ}$	
	$Rv = 048^{\circ}$	$d = 1,4 \times 3,5 = 4,9 \text{ millas}$	180°	180°	
	$Abt^{\circ} = 6^{\circ}+$		$D/op = 339^{\circ}$	$D/op = 019^{\circ}$	
	$Rs = 054^{\circ}$				

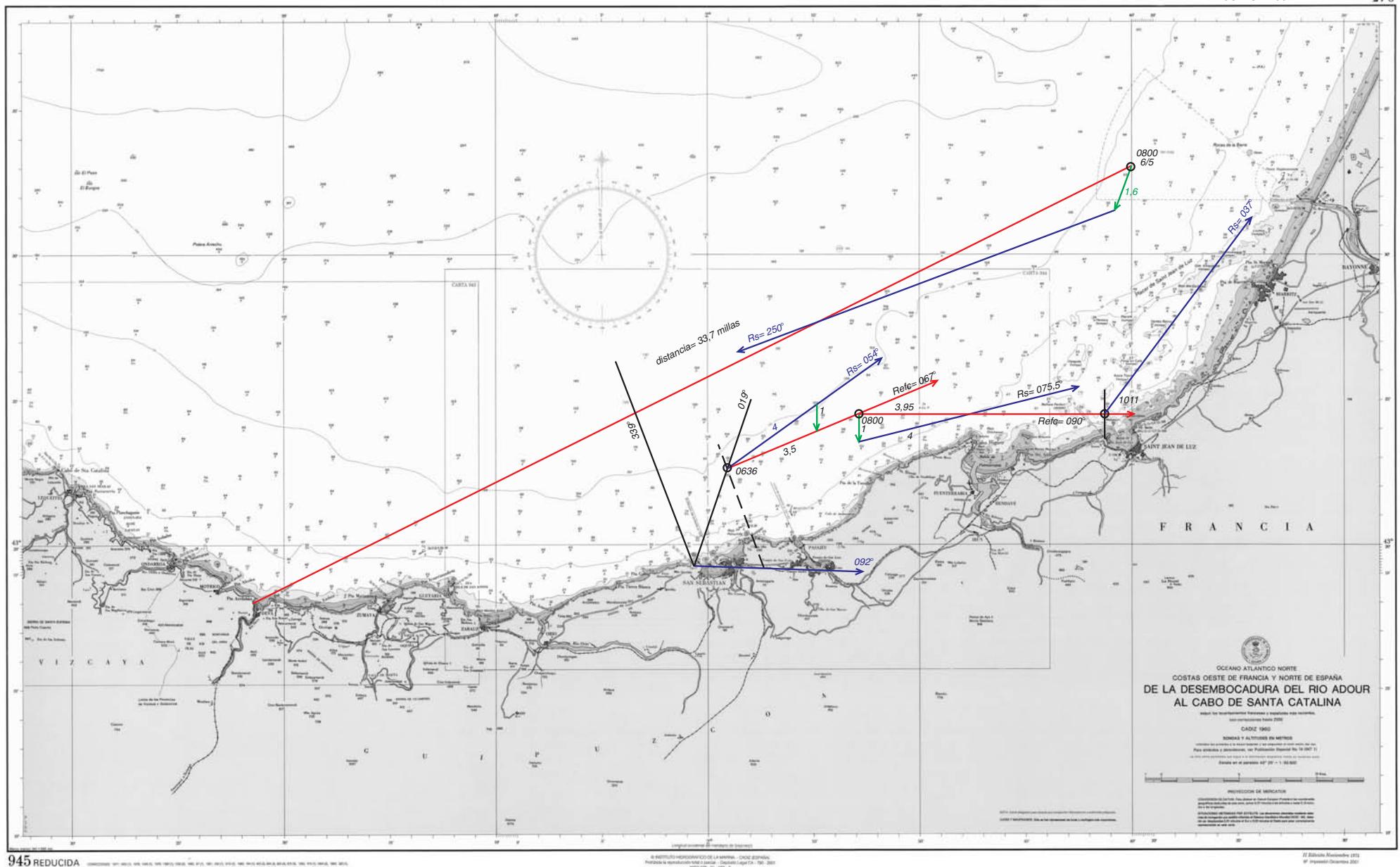
Rumbo efectivo entre 0636 y 0800 = 067° (CARTA)

$dm = 3^{\circ}-$	$Rs = 075^{\circ},5$	$HRB = 08-00$	$Distancia efectiva a partir de 0800 = 8,6'$	$S/1011... l = 43^{\circ}- 24,5N ; L = 01^{\circ}- 41,3W$
$\Delta = 2^{\circ}+$	$Abt^{\circ} = 5^{\circ}+(-)$	$I = 2^h-11^m$	$Velocidad efectiva = 3,95 \text{ nudos (CARTA)}$	
$Ct = 1^{\circ}-$	$Rv = 070^{\circ},5$	$HRB = 10^h-11^m \text{ al Nv de Socoa}$		
	$Ct = 1^{\circ}-(+)$			
	$Rs = 071^{\circ},5 \text{ al Nv de Socoa}$		$3,95 - 60 \left\{ \begin{array}{l} \\ \end{array} \right. \times = 131 = 2^h 11^m$	

$dm = 3^{\circ}-$	$Rs = 037^{\circ}$	$HRB = 10-11$	$Distancia hacia St. Martin = 6,4'$ (CARTA)	$Sonda$
$\Delta = 1^{\circ}+$	$Abt^{\circ} = 5^{\circ}-(+)$	$I = 1^h-36^m$	$Velocidad = 4 \text{ nudos}$	
$Ct = 2^{\circ}-$	$Rv = 042^{\circ}$	$HRB = 11^h-46^m \text{ al Wv de St. Martin}$		
	$Ct = 2^{\circ}-(+)$			
	$Rs = 044^{\circ} \text{ hacia St. Martin}$		$4 - 60 \left\{ \begin{array}{l} \\ \end{array} \right. \times = 96^m = 1^h 36^m$	

$HRB = 15-30$	$Distancia efectiva a Deva = 33,7'$ (CARTA)
$HRB = 08-00$	
$I = 7^h-30^m = 450^m$	
	$33,7 - 450^m \left\{ \begin{array}{l} \\ \end{array} \right. \times - 60 = 4,5 \text{ nudos}$

BILBAO 22 - JUNIO - 2002		
Pleamar		
Bilbao	13-30	4,05 _m
A.V	2 ^h	
Bilbao	15-30	
c/Deva	00-00	0,08+
Deva	15-30	4,13 _m
<i>Sc = 1,00 metros</i>		
<i>A/Pl = 4,13+</i>		
<i>S/Pl = 5,13</i>		
<i>Calado = 3,00</i>		
<i>R° = 2,13 metros</i>		



Situación por marcaciones no simultáneas a distintos faros en zona de viento. Navegaciones contrarrestando y sin contrarrestar el efecto del viento y la corriente

El 22 de junio del 2002 a HRB = 0445 navegando al Ra = 120°, Vl = 3°(-), Δ = 2°(-), viento del NE que nos abate 15° y velocidad 7 nudos, tomamos marcación del faro de St^a Catalina 90° por estribor. A HRB = 0545 marcamos el faro de Ondarroa 115° por estribor.

Situados entramos en zona de corriente de R/Cte = N45W e Ih = 1 nudo y teniéndola en cuenta ponemos rumbo a un punto de l = 43°- 35,0N; L = 02°- 10,0W, desvío al nuevo rumbo 1°(+), Abt° = 5°, reduciendo la velocidad a 6 nudos. Después de navegar dos horas ponemos Ra = 100°, Δ = 2°(+), Abt° = 5°, (la corriente sigue afectándonos igual).

A HRB = 1100 nos ordenan dirigirnos a Pasajes (bocana) y ajustar la velocidad para llegar a las 1300 horas, teniendo en cuenta que la corriente es ahora de rumbo Oeste con una intensidad de 0,8 nudos y de que el viento ha rolado al SE y nos abate 10°, Δ = 3°(-).

Se pide: 1. S/v a HRB = 0545

2. Ra al punto

3. Se a HRB = 0745 y HRB = 1100

4. Ra a Pasajes y velocidad de maquinas

5. Sonda que tendremos en un lugar de Sc = 4,5 metros a la hora de la 1^a pleamar después de la llegada

$\begin{array}{r} Vl = 3^\circ - \\ \Delta = 2^\circ - \\ \hline Ct = 5^\circ - \end{array}$	$\begin{array}{r} Ra = 120^\circ \\ Ct = 5^\circ - \\ \hline Rv = 115^\circ \\ Abt^\circ = 15^\circ + \\ \hline Rs = 130^\circ \end{array}$	$\begin{array}{r} HRB = 05-45 \\ HRB = 04-45 \\ \hline I = 1^h \\ d = 1 \times 7 = 7 \text{ millas} \end{array}$	$\begin{array}{r} St^a \text{ Catalina} \\ Rv = 115^\circ \\ M = 90^\circ + \\ \hline Dv = 205^\circ \\ 180^\circ - \\ \hline D/op = 025^\circ \end{array}$	$\begin{array}{r} Ondarroa \\ Rv = 115^\circ \\ M = 115^\circ + \\ \hline Dv = 230^\circ \\ 180^\circ - \\ \hline D/op = 050^\circ \end{array}$
--	---	--	---	---

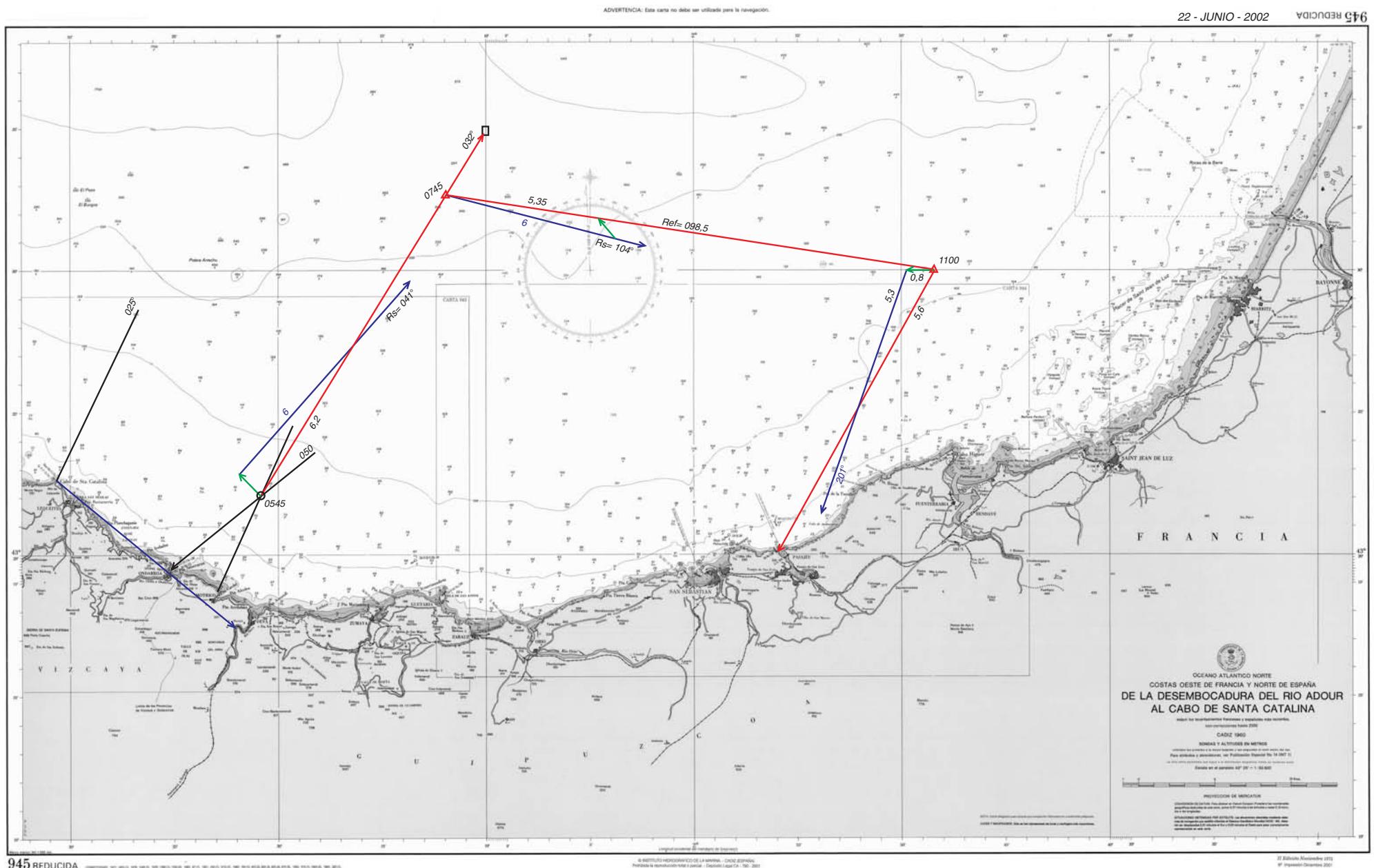
S/0545... l = 43°- 22,15N ; L = 02°- 20,7W

$\begin{array}{r} Vl = 3^\circ - \\ \Delta = 1^\circ + \\ \hline Ct = 2^\circ - \end{array}$	$\begin{array}{r} Rs = 041^\circ \\ Abt^\circ = 5^\circ -(+) \\ \hline Rv = 046^\circ \\ Ct = 2^\circ -(+) \end{array}$	<p style="color: red;">Velocidad efectiva entre 0545 y 0745 = 6,2' (CARTA)</p> $d = 2 \times 6,2 = 12,4 \text{ millas}$	<p style="color: red;"><i>S/0745... l = 43°- 32,7N ; L = 02°- 11,85W</i></p>
--	---	---	--

Ra = 048° al punto

$\begin{array}{r} Vl = 3^\circ - \\ \Delta = 2^\circ + \\ \hline Ct = 1^\circ - \end{array}$	$\begin{array}{r} HRB = 11-00 \\ HRB = 07-45 \\ \hline I = 3^h-15m \\ d = 2,25 \times 5,35 = 12,03 \end{array}$	<p style="color: red;">Velocidad efectiva entre 0745 y 1100 = 5,35' (CARTA)</p>	<p style="color: red;"><i>S/1100... l = 43°- 30,0N ; L = 01°- 48,4W</i></p>
--	---	---	---

$\begin{array}{r} Vl = 3^\circ - \\ \Delta = 3^\circ - \\ \hline Ct = 6^\circ - \end{array}$	$\begin{array}{r} Rs = 201^\circ \\ Abt^\circ = 10^\circ + (-) \\ \hline Rv = 191^\circ \\ Ct = 6^\circ -(+) \end{array}$	<p style="color: red;">Distancia efectiva a Pasajes = 11,2' (CARTA)</p> $v = \frac{11,2}{2} = 5,6 \text{ nudos}$	<p style="color: red;"><i>Ra = 197° a Pasajes</i></p>
--	---	--	---



Situación por enfilación y demora. Navegaciones sin contrarrestar el efecto del viento y contrarrestando el efecto del viento y la corriente. Marea

El 23 de junio del 2002 a HRB = 1300 navegando al Ra = 081°, nos encontramos en la enfilación de entrada al puerto de Donostia-San Sebastián, tomando D/v de Pt^a Atalayero = 105° . Situados ponemos rumbo para pasar a 1 milla al N/v de Pt^a Mompas, VI = 3°(-), Δ = 2°(+), v = 5 nudos. A HRB = 1345 comienza a soplar viento del Norte que nos abate 5°, cayendo 21° a babor del anterior Ra, Δ = 1°(+). A HRB = 1500 se toma simultáneamente Da de C. Higuer = 184° y Da del Fº de Socoa = 106°. Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada así como del viento que nos sigue abatiendo 5°, Δ = 2°(+), ponemos rumbo a un punto situado al N45W del Fº de St. Matin a 2 millas.

Después de varios rumbos y velocidades a HRB = 0200 del día 24, el pesquero se encuentra en l = 43°- 35,0N; L = 01°- 50,0W, sopla un viento del NE y nos encontramos en zona de corriente de R/Cte = S15E e Ih = 1 nudo, y teniendo en cuenta estas condiciones se puso rumbo al puerto de Ondarroa (faro), ajustando la velocidad para llegar 2^h 12^m antes de la 1^a bajamar.

- Se pide: 1. S/v a HRB = 1300 y Ra entre las 1300 y las 1345 horas
 2. S/e a HRB = 1345 y Rs entre las 1345 y las 1500 horas
 3. S/v a HRB = 1500
 4. Rumbo e intensidad de la corriente
 5. Ra y HRB de llegada a 2 millas al NW del Fº de St. Martin
 6. Velocidad apropiada, Ra y hora de llegada a Ondarroa, Δ = 1°(-), Abt° = 5°

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ}- \\ \Delta = 2^{\circ}+ \\ \hline Ct = 1^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rv = 076^{\circ} \\ Ct = 1^{\circ}(+) \\ \hline Ra = 077^{\circ} \text{ entre } 1300 \text{ y } 1345 \end{array} \quad \begin{array}{l} HRB = 13-45 \\ HRB = 13-00 \\ \hline I = 45^m \\ d = 0,75 \times 5 = 3,75 \text{ millas} \end{array} \quad \begin{array}{l} S/1300 \dots l = 43^{\circ}- 20,7N ; L = 02^{\circ}- 00,5W \\ S/1345 \dots l = 43^{\circ}- 21,7N ; L = 01^{\circ}- 55,5W \end{array}$$

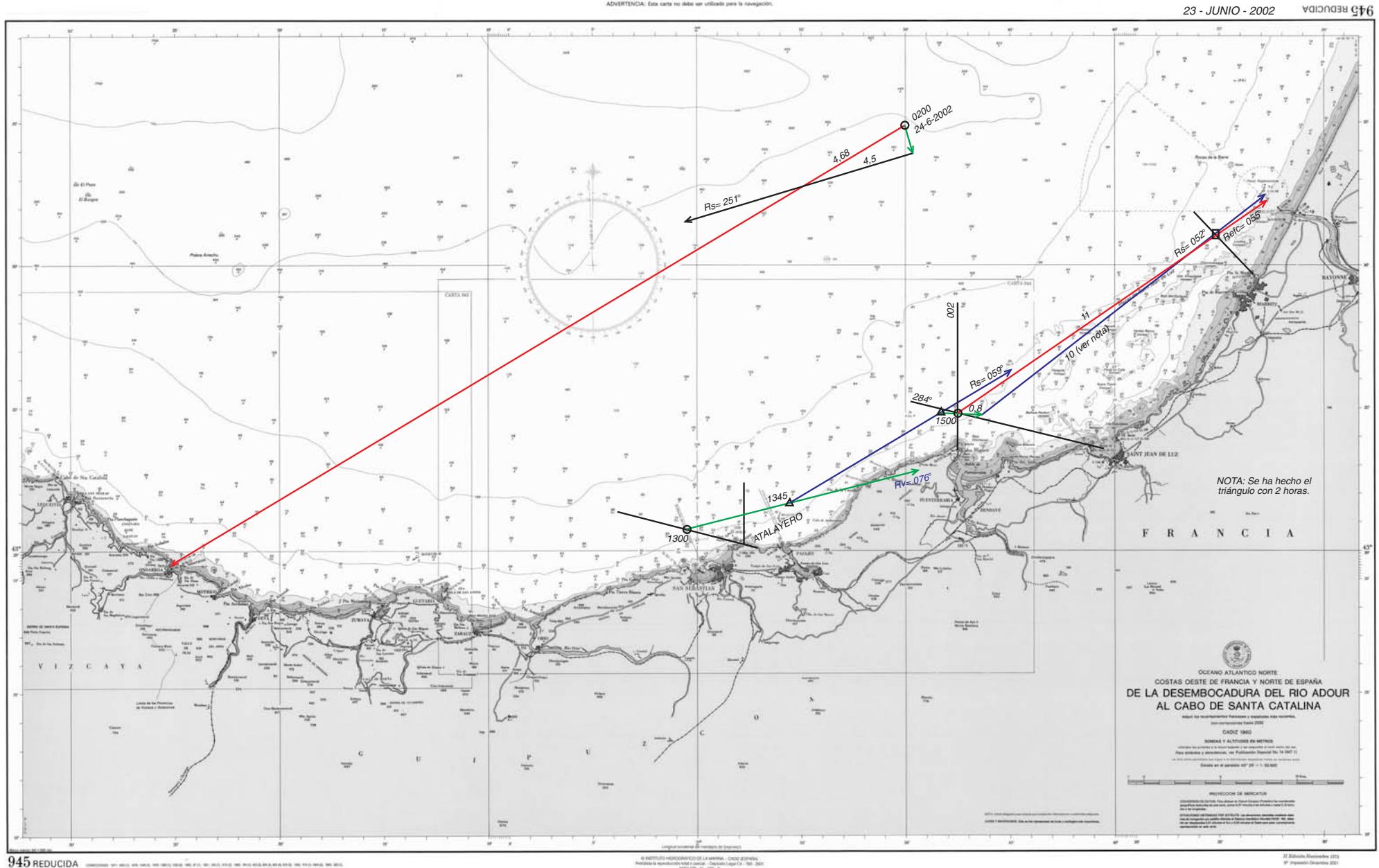
$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ}- \\ \Delta = 1^{\circ}+ \\ \hline Ct = 2^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} 1^{\circ}Ra = 077^{\circ} \\ m = 21^{\circ} Br(-) \\ \hline 2^{\circ}Ra = 056^{\circ} \\ Ct = 2^{\circ}- \\ \hline Rv = 054^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}+ \\ \hline Rs = 059^{\circ} \text{ entre } 1345 \text{ y } 1500 \end{array} \quad \begin{array}{l} HRB = 15-00 \\ HRB = 13-45 \\ \hline I = 1^h-25^m \\ d = 1,25 \times 5 = 6,25 \text{ millas} \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,5 - 75 \\ \times - 60 \end{array} \left. \right\} \times = 0,4 \quad \begin{array}{l} S/1500 \dots l = 43^{\circ}- 24,8N ; L = 01^{\circ}- 47,5W \\ CORRIENTE \\ R = 109^{\circ} \\ Ih = 0,4 \text{ nudos} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ}- \\ \Delta = 2^{\circ}+ \\ \hline Ct = 1^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 052^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}+(-) \\ \hline Rv = 047^{\circ} \\ Ct = 1^{\circ}-(+) \\ \hline Ra = 048^{\circ} \text{ a } 2' \text{ de St.Martin} \end{array} \quad \begin{array}{l} HRB = 15-00 \\ I = 2^h-05^m \\ \hline HRB = 17^h-05^m \text{ a } 2' \text{ al NW de St. Martin} \end{array} \quad \begin{array}{l} Distancia a partir de las 1500 = 11 \text{ millas (CARTA)} \\ Velocidad efectiva = 5,275 \text{ nudos (CARTA)} \\ 5,275 - 60 \\ 11 - \times \end{array} \left. \right\} \times = 125,1^m = 2^h05^m$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ}- \\ \Delta = 1^{\circ}- \\ \hline Ct = 4^{\circ}- \end{array} \quad \begin{array}{l} Rs = 251^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}-(+) \\ \hline Rv = 256^{\circ} \\ Ct = 4^{\circ}-(+) \\ \hline Ra = 260^{\circ} \text{ a Ondarroa} \end{array} \quad \begin{array}{l} HRB = 0825 \\ HRB = 0200 \\ \hline I = 0625 = 385 \end{array} \quad \begin{array}{l} 385 - 30 \\ 60 - \times \end{array} \left. \right\} \times = 4,68 \text{ (v/efectiva)} \quad \begin{array}{l} Velocidad a Ondarroa = 4,5 \text{ nudos} \end{array}$$

Marea

BILBAO 4 - JUNIO - 2002	
Bajamar	08-47
A.V.	2 ^h -00 ^m
Baj/Bilbao	10 ^h -47 ^m
C/Ondarroa	10 ^m -
Baj/Ondarroa	10 ^h -37 ^m
I	2 ^h -12 ^m -
Llegada a Ondarroa	08 ^h -25 ^m



Navegación sin contrarrestar el efecto del viento. Cálculo de corriente desconocida. Navegación contrarrestando el efecto del viento y la corriente. Marea

El 24 de junio del 2002 a HRB = 1300 navegando al Ra = S75E en S/e l = 44°-00,0N; L = 03°- 30,0W se tomó Za de la ★Polar (supuesta en el Polo) = 005°, soplando un viento del NW que nos abate 3°, velocidad = 10 nudos. A HRB = 1530 caemos 25° a babor del anterior Ra, dm = (la de la carta al grado próximo), desvío = 2°(-). Puestos a rumbo el viento rola al Norte, Abt° = 10°. A HRB = 1700 ponemos Ra = S45E, desvío = 1°(-), Abt° = 6°.

Entre las 1800 y las 2200 horas se reduce la velocidad por avería a tres nudos, volviendo al régimen normal a las 22:00 horas.

A HRB = 2300 simultáneamente D/v del F° de St. Martin = 099° y D/v del F° de C. Higuer = 160°. Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada y el mismo viento, ponemos rumbo para entrar en el puerto de Ondarroa 3 horas 52 minutos después de la 1^a pleamar, desvío = 4°(+), Abt° = 5°.

Al encontrarnos al N/v del F° de I. San Antón nos ordenan los armadores que cambiemos el rumbo y procedamos hacia Donostia-San Sebastián (la corriente y el viento anteriores siguen afectándonos) y que ajustemos la velocidad para llegar en dos horas, desvío al nuevo rumbo = 1°(-), Abt° = 4°.

Se pide: 1. Se a HRB = 2300

2. Rumbo e intensidad de la corriente
3. Ra, velocidad de maquinas y HRB de llegada prevista a Ondarroa
4. HRB al estar al N/v del F° de I. de San Antón
5. Ra y velocidad para Donostia-San Sebastián

$$\begin{aligned} Zv★Polar &= 000^{\circ}+ \\ Za★Polar &= 005^{\circ}+(-) \end{aligned}$$

$$Ct = 5^{\circ}-$$

$$\begin{aligned} HRB &= 1530 \\ HRB &= 1300 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= 2-30 \\ d &= 2,5 \times 10 = 25 \text{ millas} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 1800 \\ HRB &= 1700 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= 0100 \\ d &= 1 \times 10 = 10 \text{ millas} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 1700 \\ HRB &= 1530 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= 0130 \\ d &= 1,5 \times 10 = 15 \text{ millas} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 2200 \\ HRB &= 1800 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= 0400 \\ d &= 4 \times 3 = 12 \text{ millas} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 2300 \\ HRB &= 2200 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= 0100 \\ d &= 1 \times 10 = 10 \text{ millas} \end{aligned}$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
105°			5°-	100°	3°+	103°	S77E	25		5,6	24,4	
80°	3°-	2°-	5°-	075°	10°+	085	N85E	15	1,3		14,9	
135°	3°-	1°-	4°-	131°	6°+	137°	S43E	32		23,4	21,8	
									1,3	29,0	61,1	
										1,3		
										27,7		

$$\begin{aligned} S/1300 &\quad l = 44^{\circ}-00,0N & L = 03^{\circ}-30,0W & lm = 43,75 \\ &\quad \Delta l = 27,7S & \Delta L = 1^{\circ}-24,6E & \\ S/2300 &\quad l = 43^{\circ}-32,2N & L = 02^{\circ}-05,4W & \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{61,1}{\cos 43,75} = 84,6 \end{aligned}$$

$$St. Martin$$

$$\begin{aligned} Dv &= 099^{\circ} \\ &180^{\circ}+ \end{aligned}$$

$$D/op = 279^{\circ}$$

$$C. Higuer$$

$$\begin{aligned} Dv &= 160^{\circ} \\ &180^{\circ}+ \end{aligned}$$

$$D/op = 340^{\circ}$$

$$dm = 3^{\circ}-$$

$$\begin{aligned} \Delta &= 4^{\circ}+ \\ Ct &= 1^{\circ}+ \end{aligned}$$

$$Ct = 1^{\circ}+$$

$$Rs = 252^{\circ}$$

$$\begin{aligned} Abt^{\circ} &= 5^{\circ}- (+) \\ Rv &= 257^{\circ} \end{aligned}$$

$$Ct = 1^{\circ}+ (-)$$

$$Ra = 256^{\circ} \text{ a Ondarroa}$$

Distancia total a Ondarroa = 27,45 millas (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 27,45 - 10^{h},25 \\ \times - 1^h \end{array} \right\} \times = 2,7 \text{ nudos}$$

Velocidad efectiva a Ondarroa = 2,7 nudos

Velocidad maquinas a Ondarroa = 3,6 nudos (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 10^h - 10,2 \\ 1^h - \times \end{array} \right\} \times = 1,02$$

$$\begin{aligned} dm &= 3^{\circ}- \\ \Delta &= 1^{\circ}- \end{aligned}$$

$$Ct = 4^{\circ}-$$

$$R/\text{efectivo} = 116^{\circ} (\text{CARTA})$$

$$Rs = 124^{\circ}$$

$$Abt^{\circ} = 4^{\circ}+ (-)$$

$$Rv = 120^{\circ}$$

$$Ct = 4^{\circ}- (+)$$

$$Ra = 124^{\circ} \text{ a Donosti}$$

Distancia total a Donosti = 10 millas (CARTA)

Velocidad maquinas (Donosti) = 4,15 nudos (CARTA)

Marea

BILBAO 25 - Junio - 2002

1^a Pl/Bilbao 03^h.33^m

A.V. 2^h

I^a Pl/Bilbao 05^h.33^m

c/Ondarroa 10^m-

I^a Pl/Ondarroa 05^h.23^m

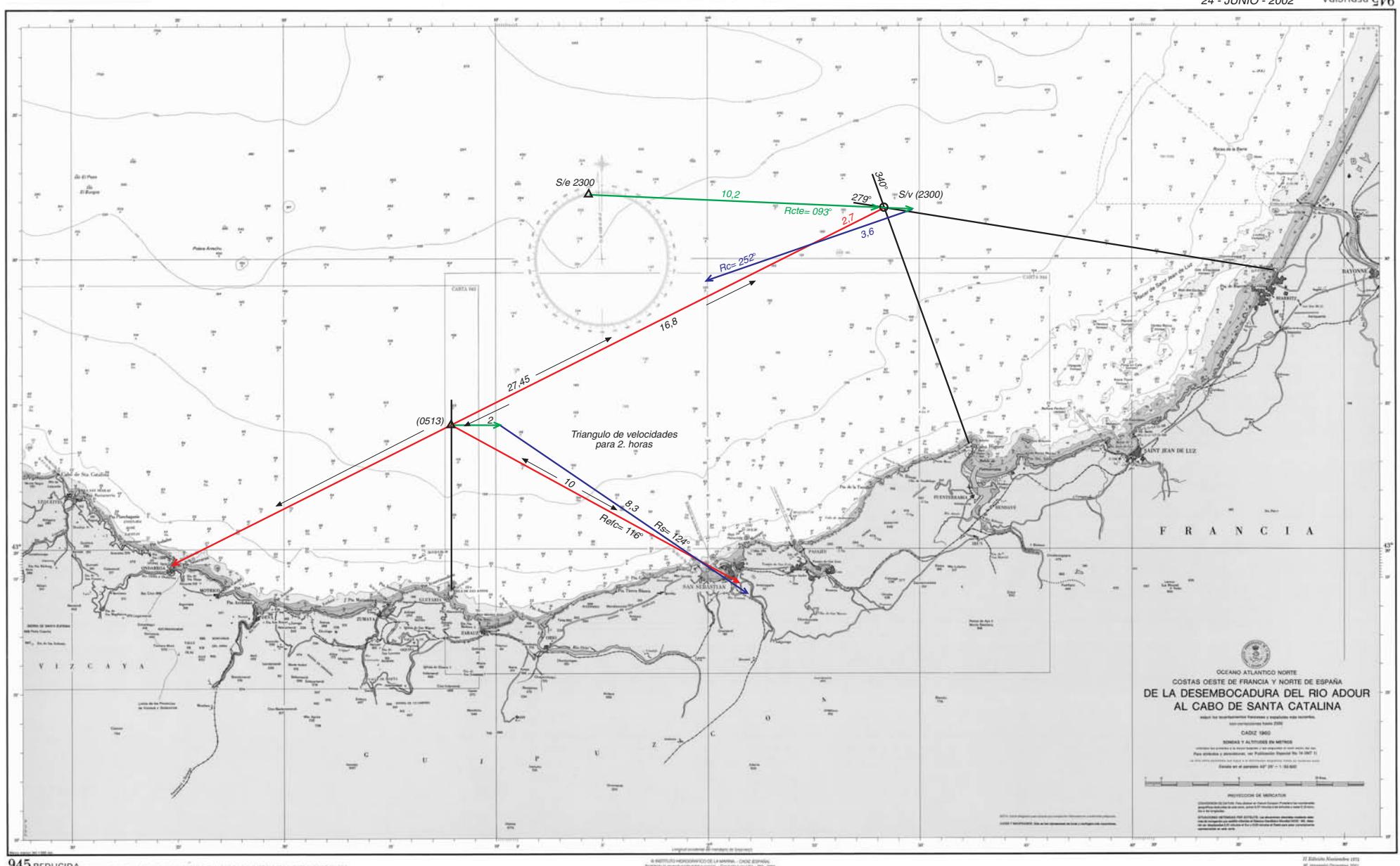
Retardo 3^h.52^m +

09^h.15^m llegada prevista a Ondarroa

HRB = 09-15(25)

HRB = 23-00(24)

I = 10^h.15^m



Marea. Navegaciones sin contrarrestar el efecto del viento. Cálculo de corriente desconocida. Navegación contrarrestando el efecto del viento y la corriente

El 25 de junio del 2002 un pesquero con un calado máximo de 2,5 metros sale de Mutriku 4 horas 8 minutos antes de la primera pleamar, Ra = 340°, dm = 3°(-), Δ = 3°,5(-), velocidad = 8,5 nudos, sopla un viento frescachón del NW que produce un abatimiento de 5°. A HRB = 0800 se gobierna al Ra = 275°, Δ = 1°,5(-), Abt° = 5°. A HRB = 1500 se arrumba al Ra = 295°, Δ = 2°,5(-), Abt° = 3°, navegando en estas condiciones hasta HRB = 2300.

El día 26 después de varios rumbos y velocidades navegando al Ra = 110°, Δ = 2°,5(+), viento del NE, Abt° = 8°, velocidad = 6,5 nudos. A HRB = 0500 marcación del faro del C. St^a Catalina 70° por Er, se sigue navegando al mismo rumbo y a HRB = 0530 marcación del mismo faro 100° por estribor, momento en el que se entra en zona de corriente desconocida. A HRB = 0700 se mete 20° a babor del anterior Ra, Δ = 1°,5(+), Abt° = 5°. A HRB = 0800 se obtiene simultáneamente marcación del faro de I. de S. Antón 127°,5 por estribor y marcación del faro del Mte Igueldo 57°,5 por estribor. Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada se da rumbo para pasar a 2 millas del faro de C. Higuer, Δ = 1°,5(+), Abt° = 3°

- Calcular:
1. HRB en el momento de la salida
 2. Situación a HRB = 2300(25)
 3. Situación a HRB = 0530(26)
 4. Situación de estima y verdadera a HRB = 0800

5. Rumbo e intensidad de la corriente
6. Ra a HRB = 0800
7. HRB en que Pt^a Biosar nos demora al S/v

Marea		
Bilbao 25 - junio - 2002		
I ^a Pl (Bilbao)	03-33	(4,11 _m)
A.V.	2 ^h	
I ^a Pl (Bilbao)	05-33	
c/Mutriku	05-	0,08 _m -
I ^a Pl (Mutriku)	05-28	4,03 _m
I	04-08	
Salida Mutriku	01-20	

$$\begin{array}{ll} S/\text{Mutriku} & l = 43^{\circ}-19,0N \quad L = 02^{\circ}-23,0W \\ \Delta l = 1^{\circ}-07,4N & \Delta L = 03^{\circ}-21,5W \\ \hline S/2300 & l = 44^{\circ}-26,4N \quad L = 05^{\circ}-44,5W \end{array}$$

$$lm = 43,86$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{145,3}{\cos 43,86} = 201,5 = 3^{\circ}-21,5$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
340°	3°,0-	3°,5-	6°,5-	333°,5	5°+	338°,5	N21,5W	56,7	52,75			20,78
275°	3°,0-	1°,5-	4°,5-	270°,5	5°-	265°,5	S85,5W	59,5		4,67		59,32
295°	3°,0-	2°,5-	5°,5-	289°,5	3°-	286°,5	N73,5W	68,0	19,31			65,20
									72,06	4,67	145,30	
										4,67		
										67,39		

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ},0- & Ra = 110^{\circ} \\ \Delta = 2^{\circ},5+ & Ct = 0^{\circ},5- \\ \hline Ct = 0^{\circ},5- & Rv = 109^{\circ},5 \\ & Abt^{\circ} = 8^{\circ}+ \\ & \hline Rs = 117^{\circ},5 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 05-30 & \\ HRB = 05-00 & \\ \hline I = 30^m & \\ d = 0,5 \times 6,5 = 3,25 \text{ millas} & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} St^a \text{ Catalina} & \\ Rv = 109^{\circ},5 & \\ M = 70^{\circ}+ & \\ \hline Dv = 179^{\circ},5 & \\ 180^{\circ}+ & \\ \hline D/op = 359^{\circ},5 & \\ D/op = 029^{\circ},5 & \end{array}$$

$$S/v \text{ 0530... } l = 43^{\circ}-27,5N ; L = 02^{\circ}-26,8W$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ},0- & Ra = 110^{\circ} \\ \Delta = 1^{\circ},5+ & m = 20^{\circ}- \\ \hline Ct = 1^{\circ},5- & Ra = 090^{\circ} \\ & Ct = 1^{\circ},5- \\ & \hline Rv = 087^{\circ},5 & \\ & Abt^{\circ} = 5^{\circ}+ \\ & \hline Rs = 092^{\circ},5 & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 07-00 & \\ HRB = 05-30 & \\ \hline I = 1^h-30^m & \\ d = 1,5 \times 6,5 = 9,75 \text{ millas} & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} F^o I. \text{ San Antón} & \\ Rv = 087^{\circ},5 & \\ M = 127^{\circ},5+ & \\ \hline Dv = 215^{\circ} & \\ 180^{\circ}- & \\ \hline D/op = 035 & \\ D/op = 325^{\circ} & \end{array}$$

$$2,25 - 150^m \left. \begin{array}{l} \\ \times - 60^m \end{array} \right\} \times = 0,9$$

$$\begin{array}{ll} S/e \text{ 0800... } l = 43^{\circ}-22,75N ; L = 02^{\circ}-06,0W \\ S/v \text{ 0800... } l = 43^{\circ}-25,0N ; L = 02^{\circ}-06,0W \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ},0- & Rs = 095^{\circ} \\ \Delta = 1^{\circ},5+ & Abt^{\circ} = 3^{\circ}+(-) \\ \hline Ct = 1^{\circ},5- & Rv = 092^{\circ} \\ & Ct = 1^{\circ},5-(+) \\ & \hline Ra = 093^{\circ},5 \text{ a HRB} = 0800 & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 08-00 & \\ HRB = 07-00 & \\ \hline I = 1^h-00 & \\ d = 1 \times 6,5 = 6,5 \text{ millas} & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} F^o Mte. \text{ Igueldo} & \\ Rv = 087^{\circ},5 & \\ M = 57^{\circ},5+ & \\ \hline Dv = 145^{\circ} & \\ 180^{\circ}+ & \\ \hline D/op = 325^{\circ} & \end{array}$$

$$2,25 - 150^m \left. \begin{array}{l} \\ \times - 60^m \end{array} \right\} \times = 0,9$$

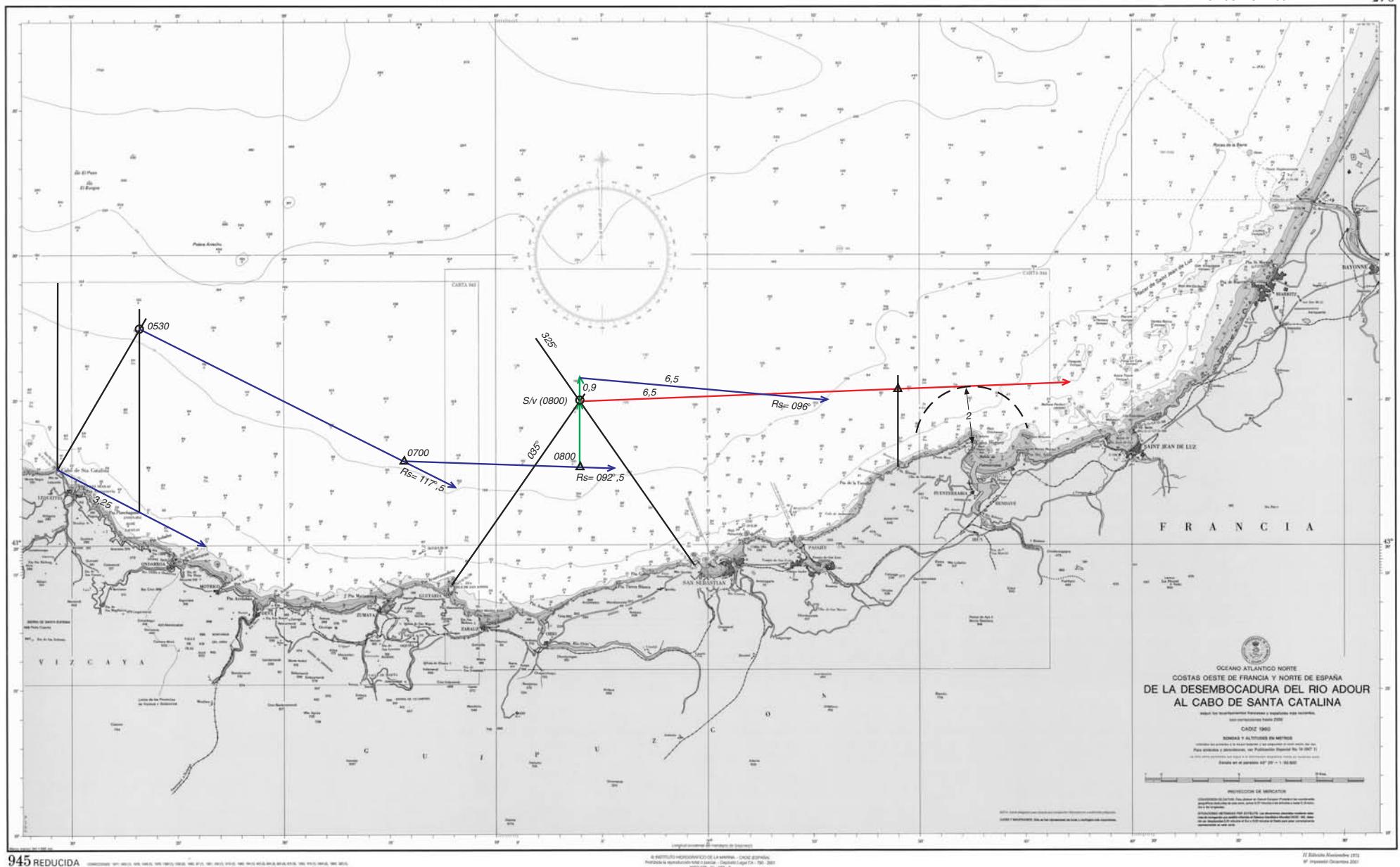
$$\begin{array}{l} CORRIENTE \\ R = N \\ Ih = 0,9 \text{ nudos} \end{array}$$

Distancia hasta Biosar al S/v = 11,05 millas (CARTA)
Velocidad = 6,5 nudos (CARTA)

$$6,5 - 60 \left. \begin{array}{l} \\ \times \end{array} \right\} \times = 102^m = 1^h 42^m$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 08-00 & \\ I = 1^h-42^m & \end{array}$$

$$HRB = 09^h-42^m \text{ Pt^a Biosar al S/v}$$



Cálculo de la declinación magnética exacta. Estima con viento y corriente. Marea

El 26 de junio del 2002 a HRB = 0500 salimos del puerto de Lekeitio con Ra = 000°, dm = (la de la carta al grado próximo), Δ = 1°(−) y velocidad 6 nudos. A HRB = 0600 ponemos Ra = 100°, Δ = 3°(−), comenzando a soplar en este momento un viento del Norte que nos abate 5°. A HRB = 0730 se mete 35° a estribor del anterior Ra, Δ = 4°(−), Abt° = 2°. A HRB = 0900 ponemos Ra = 050°, Δ = 2°(−), Abt° = 5°, navegando así hasta HRB = 1300 en que ponemos rumbo para llegar al espigón (playa) de Hondarribia, ajustando la velocidad para llegar en el momento de la bajamar más próxima (Cala Asturiaga). Desde las 0600 y hasta las 1300, hemos tenido una corriente de R/Cte = S e Ih = 1 nudo

- Se pide: 1. Calcular la declinación magnética exacta para el año 2002
- 2. Calcular la situación estimada a las 1300
- 3. Situaciones estimadas a las 0600, 0730, 0900 y 1300 realizadas analítica y gráficamente
- 4. Velocidad para llegar al espigón de Fuenterrabía a la hora pedida y hora de llegada

$$dm(1994) = 3^\circ 40' \text{ (decremento} = 8')$$

$$c = 1^\circ 04'$$

$$dm(2002) = 2^\circ 36'$$

$$(2002) - (1994) = 8 \text{ años}$$

$$8 \times 8 = 64' = 1^\circ 04'$$

Ra	dm	?	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
000°	3°-	I°-	4°-	356°	-	356°	N04W	6	5,98			0,42
100°	3°-	3°-	6°-	094°	5°+	099°	S81E	9		1,41	8,89	
135°	3°-	4°-	7°-	128°	2°+	130°	S50E	9		5,78	6,89	
050°	3°-	2°-	5°-	045°	5°+	050°	N50E	24	15,43		18,38	
			Cte				S	7		7,00		
									21,41	14,19	34,16	0,42
									14,19		0,42	
									7,22		33,74	

S/Lekeitio	$l = 43^\circ 22,0N$	$L = 02^\circ 30,0W$	$R = N04W$
	$\Delta l = 5,9N$	$\Delta L = 0,6W$	$D = 6$
S/0600	$l = 43^\circ 27,9N$	$L = 02^\circ 30,6W$	$A = 0,42$
	$\Delta l = 1,4S$	$\Delta L = 12,2E$	$R = S81E$
	$l' = 43^\circ 26,5N$	$L' = 02^\circ 18,4W$	$D = 9$
	$\Delta l = 1,5S$	$\Delta L = -$	$A = 8,89$
S/0730	$l = 43^\circ 25,0N$	$L = 02^\circ 18,4W$	$R = S$
	$\Delta l = 5,8S$	$\Delta L = 9,5E$	$D = 1,5$
	$l' = 43^\circ 19,2N$	$L' = 02^\circ 08,9W$	$A = -$
	$\Delta l = 1,5S$	$\Delta L = -$	$R = S50E$
S/0900	$l = 43^\circ 17,7N$	$L = 02^\circ 08,9W$	$D = 9$
	$\Delta l = 15,4N$	$\Delta L = 25,3E$	$A = 6,89$
	$l' = 43^\circ 33,1N$	$L' = 01^\circ 43,6W$	$R = S$
	$\Delta l = 4,0S$	$\Delta L = -$	$D = 1,5$
S/1300	$l = 43^\circ 29,1N$	$L = 01^\circ 43,6W$	$A = 0$

S/Lekeitio
S/1300
S/espigón

$$\begin{array}{ll} l = 43^\circ 22,0N & L = 02^\circ 30,0W \\ \Delta l = 7,2N & \Delta L = 46,4E \\ \hline l = 43^\circ 29,2N & L = 01^\circ 43,6W \\ l = 43^\circ 22,8N & L = 01^\circ 47,4W \end{array}$$

$$\Delta l = 6,4S \quad \Delta L = 3,8W$$

$$\begin{array}{ll} lm = 43^\circ 42 & \\ \Delta L = \frac{33,74}{\cos 43,42} = 46,4 & \\ \hline \end{array}$$

$$lm = 43,43; A = 3,8 \times \cos 43,43 = 2,78$$

$$\tan R = \frac{2,78}{6,4} = 0,434375; R = 23^\circ 5$$

$$R = S23^\circ 5W$$

$$Dd = \frac{6,4}{\cos 23,5} = 6,979$$

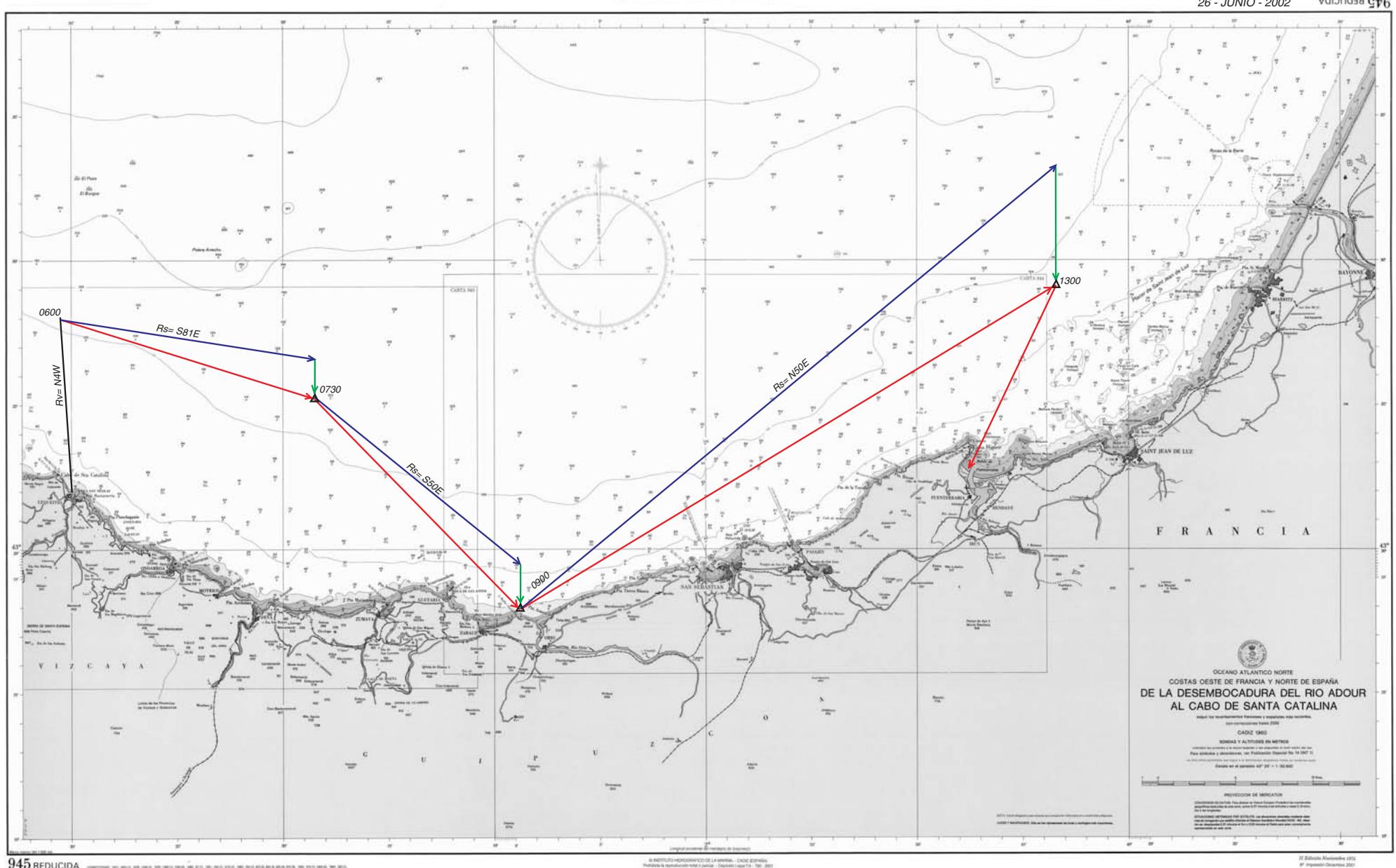
$$\begin{array}{l} HRB = 12-13 \\ R^\circ = 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 14-13 \\ HRB = 13-00 \\ I = 1^\circ 13^m = 73^m \\ \hline 73^m - 6,979 \\ 60^m - x \end{array} \left. \right\} \times = 5,73$$

$$\text{Velocidad a Hondarribia} = 5,73 \text{ nudos}$$

Marea

Bj/Bilbao	10 -13
A.V.	2 ^h
Bj/Bilbao	12-13
C/Hondarribia	00-00
Bj/Hondarribia	12-13



Situación por ángulos horizontales simultáneos. Navegación contrarrestando el efecto del viento y la corriente. Cálculo de la velocidad para llegar a una hora determinada a un punto en zona de viento y corriente

El 27 de junio del 2002 a HRB = 0800 se tomó simultáneamente ángulo horizontal entre C. St^a Catalina y el Fº de Ondarroa 0 55º y ángulo horizontal entre el Fº de Ondarroa y Pt^a Mariantón = 65º. Situados, se puso rumbo de aguja para hacer un rumbo efectivo = 90º, teniendo en cuenta una corriente de R/Cte = N45E e Ih/Cte = 1 nudo y un viento del Sur que nos abate 10º, Δ = 2º(-), v = 7 nudos.

Al estar Pt^a Turulla abierta 10º por estribor se ordena al barco que proceda al puerto de Pasajes (bocana), ajustando la velocidad para llegar en 1 hora, teniendo en cuenta que persisten las condiciones anteriores de viento y corriente, Δ = 0º, Abtº = 0º.

- Se pide:
1. Situación a 0800 horas
 2. Ra a partir de las 0800 horas
 3. Situación y HRB cuando Pt^a Turulla demora 10º por estribor
 4. Ra a la bocana de Pasajes
 5. Velocidad y HRB de llegada a la bocana de Pasajes

$$\begin{array}{r} dm = 3^\circ - \\ \Delta = 2^\circ - \\ \hline Ct = 5^\circ - \end{array}$$

$$\begin{array}{r} Rs = 096^\circ \\ Abt^\circ = 10^\circ - (+) \\ \hline Rv = 106^\circ \\ Ct = 5^\circ - (+) \end{array}$$

Ra = 111º a partir de las 0800 horas

$$\begin{array}{l} \text{Ángulo horizontal St^a Catalina - Ondarroa} = 55^\circ \\ \alpha = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ \\ \text{Ángulo horizontal Ondarroa - Pt^a Mariantón} = 65^\circ \\ \alpha = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ \end{array}$$

S/0800... l = 43°- 23,8N ; L = 02°- 22,4W

$$\begin{array}{r} dm = 3^\circ - \\ \Delta = 0^\circ \\ \hline Ct = 3^\circ - \end{array}$$

$$\begin{array}{r} Rs = 179^\circ \\ Abt^\circ = 0^\circ \\ \hline Rv = 179^\circ \\ Ct = 3^\circ - (+) \end{array}$$

Ra = 182º a Pasajes

$$\begin{array}{r} Pt^a Turulla \\ \hline Rv = 106^\circ \\ M = 10^\circ + \\ Dv = 116^\circ \\ \hline 180^\circ \\ D/op = 296^\circ \end{array}$$

Distancia efectiva = 18,8 millas (CARTA)
Velocidad efectiva = 7,8 nudos (CARTA)

S/1024,6... l = 43°- 23,8N ; L = 01°- 56,8W

$$t = \frac{18,8}{7,8} = 144,6 = 2^h 24,6^m$$

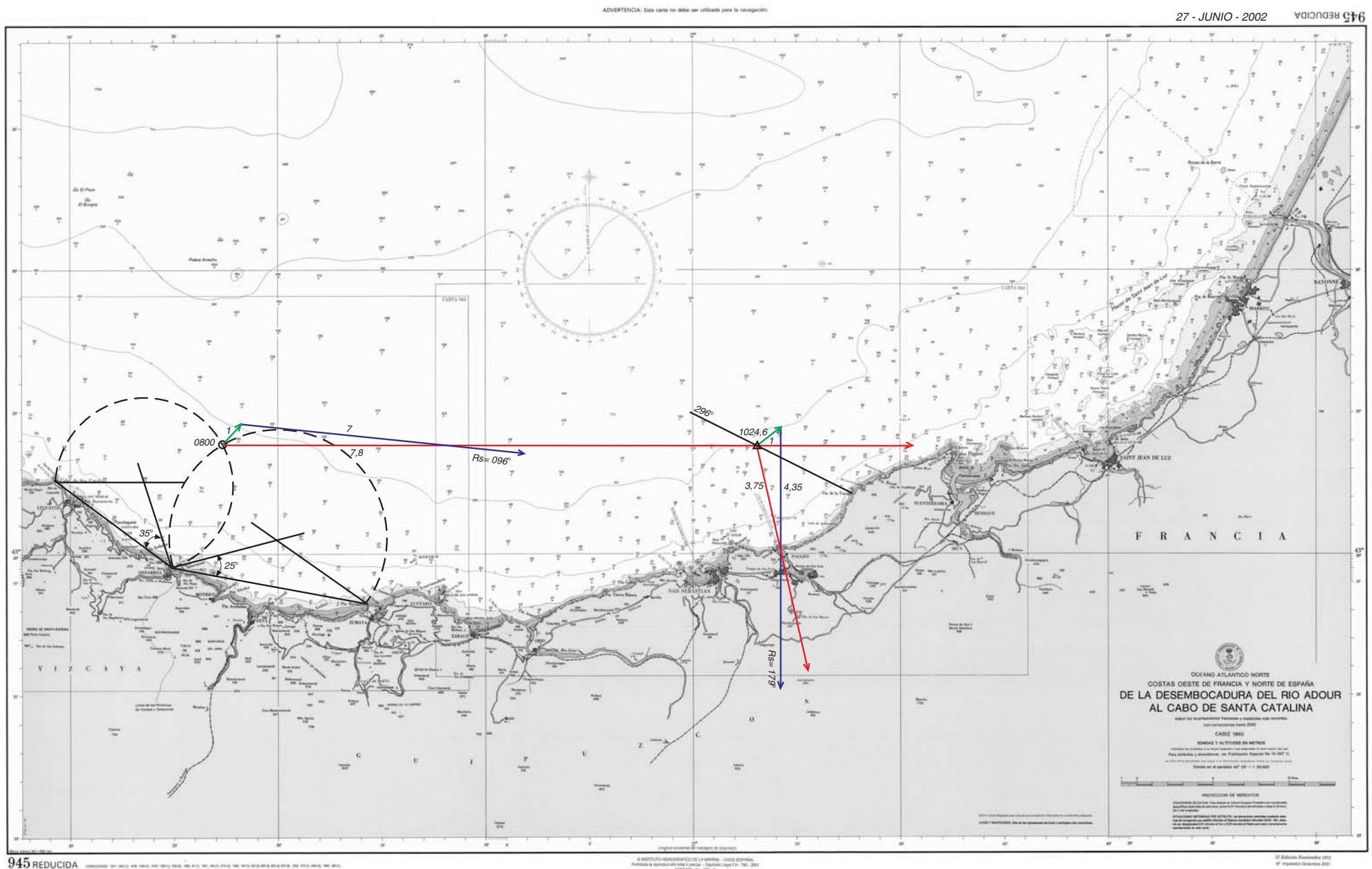
$$\begin{array}{r} HRB = 08-00 \\ I = 2^h-24^m,6 \end{array}$$

HRB = 10^h-24^m,6 Pt^a Turulla 10º abierta por Er

$$\begin{array}{r} HRB = 10^h 24,6^m \\ I = 1^h \end{array}$$

HRB = 11^h-24^m,6 llegada a la bocana de Pasajes

Velocidad maquinas a Pasajes = 4,35 nudos (CARTA)



Situación por demora y máximo alcance. Situación por enfilación y ángulo horizontal. Cálculo de la corriente. Navegación teniendo en cuenta el efecto de la corriente

El 28 de junio del 2002 a HRB = 0400 navegando con Ra = 220° nos aparece por la proa la luz del faro de St^a Catalina (elevación del observador = 2 metros, elevación del faro = 46 metros), velocidad = 6 nudos, dm = 3°(−), Δ = 1°(−), penetrando en este momento en zona de corriente desconocida.

A HRB = 0530 modificamos el rumbo hasta que el faro de la I. de San Antón aparece por la proa, Δ = 2°(+). A HRB = 0700 nos encontramos en la enfilación del faro de la I. de San Antón y la Iglesia de Elcano (marcada en la carta con una cruz), y simultáneamente ángulo horizontal entre el faro de la I. de San Antón y el faro de Iguelo 65°. Una vez situados y teniendo en cuenta la corriente se puso rumbo a la bocana de Donostia-San Sebastián (entre I. de St^a Clara y puerto pesquero), Δ = 1°(+).

Se pide: 1. Situación a HRB = 0400

2. Ra entre las 0530 y las 0700 horas
3. Situación estimada y verdadera a HRB = 0700
4. Rumbo e intensidad de la corriente
5. Ra a Donostia-San Sebastián y HRB de llegada a la bocana

$$D = 2,08 (\sqrt{E_o} + \sqrt{E_f})$$

$$D = 2,08 (\sqrt{2} + \sqrt{46}) = 17 \text{ millas}$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ - & Ra = 220^\circ \\ \Delta = 1^\circ - & Ct = 4^\circ \\ \hline Ct = 4^\circ - & Rv = 216^\circ \end{array}$$

FºSt^a Catalina

$$\begin{array}{l} Rv = 216^\circ \\ M = 000^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Dv = 216^\circ \\ 180^\circ \end{array}$$

D/op = 036° St^a Catalina por la proa

S/0400... l = 43°- 36,35N ; L = 02°- 17,0W

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ - & Rv = 230^\circ (\text{CARTA}) \\ \Delta = 2^\circ + & Ct = 1^\circ -(+) \\ \hline Ct = 1^\circ - & Ra = 231^\circ \text{ entre } 0530 \text{ y } 0700 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 05-30 & \\ HRB = 04-00 & \\ \hline I = 1^h-30^m & \\ d = 1,5 \times 6 = 9 \text{ millas} & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 07-00 & \\ HRB = 05-30 & \\ \hline I = 1^h-30^m & \\ d = 1,5 \times 6 = 9 \text{ millas} & \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 3,5 - 3^h \\ \times - 1^h \end{array} \right\} \times = 1,17$$

S/e0700... l = 43°- 22,2N ; L = 02°- 16,2W
S/v0700... l = 43°- 23,5N ; L = 02°- 11,85W

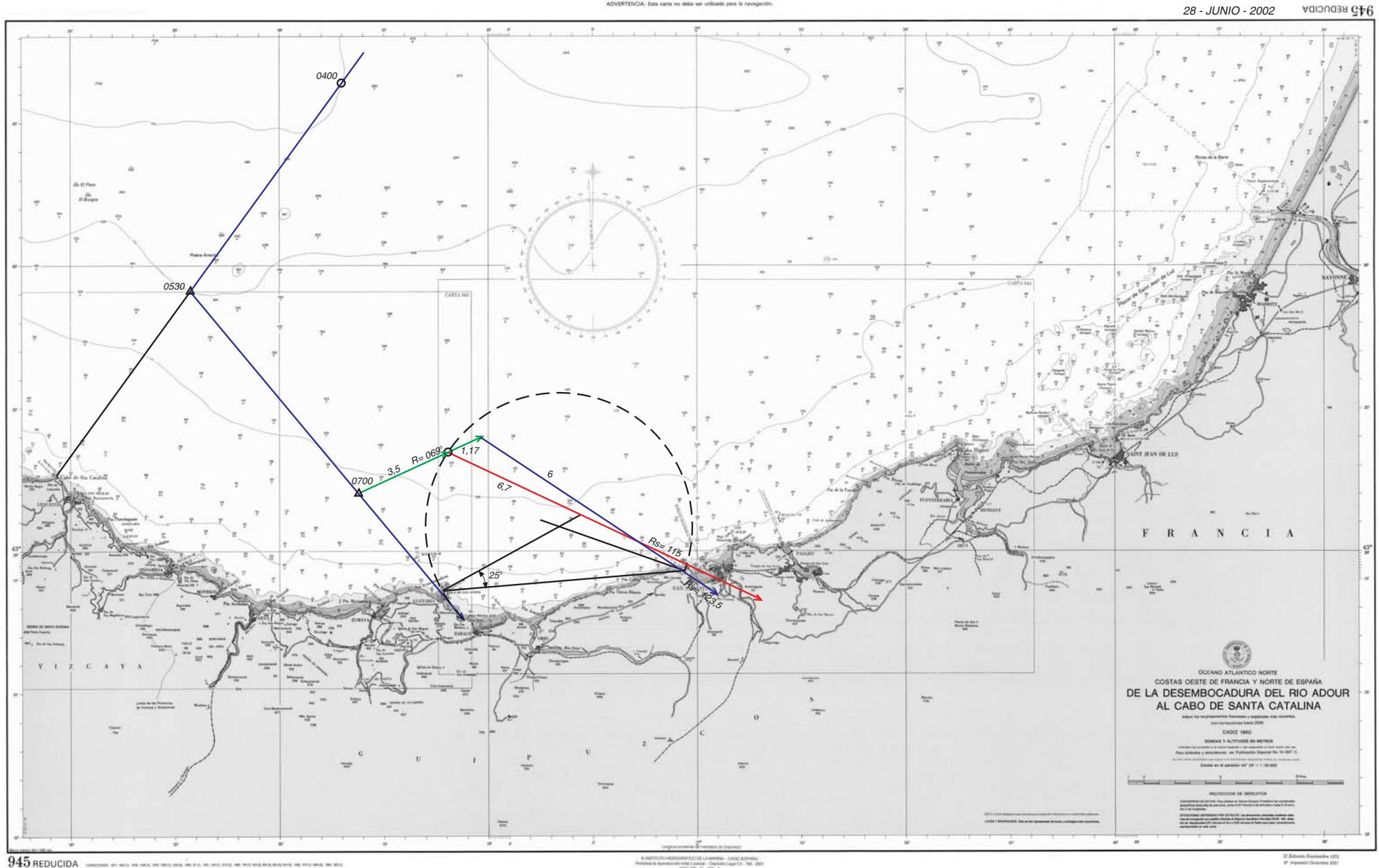
CORRIENTE
R = 069°
Ih = 1,17 nudos

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ - & Rv = 123^\circ,5 (\text{CARTA}) \\ \Delta = 1^\circ - & Ct = 4^\circ -(+) \\ \hline Ct = 4^\circ - & Ra = 127^\circ,5 \text{ a Donosti} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 07-00 & \\ I = 01^h-20^m-36^s & \\ \hline HRB = 08^h-20^m-36^s \text{ llegada a Donosti} & \end{array}$$

Distancia efectiva a Donosti = 9 millas (CARTA)
Velocidad efectiva = 6,7 nudos (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 6,7 - 60^m \\ 9 - \times \end{array} \right\} \times = 80,6 = 1^h-20^m-36^s$$





6.
**EJERCICIOS COMPLETOS CON ESTIMAS,
CARTAS Y MAREAS**

Estima y carta

El 1 de septiembre del 2002 a HRB = 0615 un pesquero se encuentra en situación $l = 36^{\circ}00,8N$; $L = 04^{\circ}53,1W$, en zona de corriente de dirección = 085° e intensidad horaria = 2 nudos, con viento del SE, y se pone al Ra = 249° , dm = $4^{\circ}(-)$, $\Delta = 2^{\circ}(+)$, abatimiento = 2° , velocidad = 8 nudos. A HRB = 0845 enmienda al Ra = 197° , $\Delta = 3^{\circ}(-)$, abatimiento = 4° . A HRB = 1000 el pesquero arrumba a un punto «A» situado a 10 millas al SE/v del Fº de Ptº Europa, desvío = $1^{\circ}(+)$, abatimiento = 2° . La (dm) y la corriente indicada se mantienen constantes durante toda la navegación hasta el punto «A».

Después de navegar a varios rumbos y velocidades, al ser HRB = 1300, el pesquero se encuentra en la enfilación del Fº de Ptº Carnero con el Monte Luna ($l = 36^{\circ}06,8N$; $L = 5^{\circ}32,8W$), obteniendo simultáneamente Da del Fº de Ptº Europa = 032° y Da del Fº de Ptº Carnero = 301° .

A continuación el pesquero da rumbo para pasar a 1,5 millas del faro de Isla de Tarifa, en zona de corriente desconocida y viento del ESE, dm = $3^{\circ}(-)$, $\Delta = 3^{\circ}(-)$, abatimiento = 2° , velocidad = 8 nudos, obteniendo a HRB = 1430 marcación del Fº de I. de Tarifa = 46° por Er y a HRB = 1500 segunda marcación del mismo faro = 97° por Er.

Desde la situación obtenida y con la corriente hallada, el yate da rumbo para pasar a 3,4 millas del faro de Cabo Trafalgar, $\Delta = 4^{\circ}(-)$, abatimiento = 0° .

- Calcular:
1. Situación de estima a HRB = 1000
 2. Ra, velocidad efectiva y HRB = de llegada al punto «A», ($\Delta = 7^{\circ}+$)
 3. Corrección total y situación observada a HRB = 1300
 4. Ra para pasar a 1,5 millas del Fº de I. de Tarifa
 5. Situación observada a HRB = 1500, dirección e intensidad de la corriente

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
249°	$4^{\circ}-$	$2^{\circ}+$	$2^{\circ}-$	247°	$2^{\circ}+$	249°	$S69W$	20		7,16		18,67
197°	$4^{\circ}-$	$3^{\circ}-$	$7^{\circ}-$	190°	$4^{\circ}+$	194°	$S14W$	10		9,70		2,42
					Cte.		$N85E$	7,5	0,65		7,47	
									0,65	16,86	7,47	21,09
										0,65		7,47
										16,21		13,62

$$DvPt^a. Carnero = 291^{\circ} \text{ (CARTA)}$$

$$DaPt^a. Carnero = 301^{\circ}$$

$$\underline{Ct = 10^{\circ}-}$$

$$Pt^a Europa$$

$$Da = 032^{\circ}$$

$$\underline{Ct = 10^{\circ}-}$$

$$Dv = 022^{\circ}$$

$$\underline{180^{\circ}}$$

$$D/op = 202^{\circ}$$

$$\begin{aligned} dm &= 3^{\circ}- \\ \Delta &= 3^{\circ}- \\ Ct &= 6^{\circ}- \end{aligned}$$

$$\underline{Ra = 249^{\circ},5}$$

$$\begin{aligned} Rs &= 245^{\circ},5 \\ Abt^{\circ} &= 2^{\circ}+(-) \end{aligned}$$

$$HRB = 14-30$$

$$HRB = 13-00$$

$$I = 1-30$$

$$d = 1,5 \times 8 = 12'$$

$$\begin{aligned} Tarifa & \\ Rv &= 243^{\circ},5 \\ M &= 46^{\circ}+ \\ Dv &= 289^{\circ},5 \\ &180^{\circ} \\ D/op &= 109^{\circ},5 \end{aligned}$$

$$Tarifa$$

$$Rv = 243^{\circ},5$$

$$M = 97^{\circ}+$$

$$Dv = 340^{\circ},5$$

$$180^{\circ}$$

$$D/op = 160^{\circ},5$$

$$S/1300 \dots l = 36^{\circ}03,5N ; L = 05^{\circ}22,2W$$

CORRIENTE
R = N81E
Ih = 2,1 nudos

$$S/v 1500 \dots l = 35^{\circ}57,0N ; L = 05^{\circ}35,2W$$

$$\begin{aligned} Rs &= 339^{\circ},5 \text{ (gráfico CARTA)} \\ Abt^{\circ} &= 2^{\circ}+(-) \\ Rv &= 341^{\circ},5 \\ Ct &= 3^{\circ}+(-) \end{aligned}$$

$$Ra = 344^{\circ},5 \text{ al punto «A»}$$

$$\star \text{ (gráfico CARTA)}$$

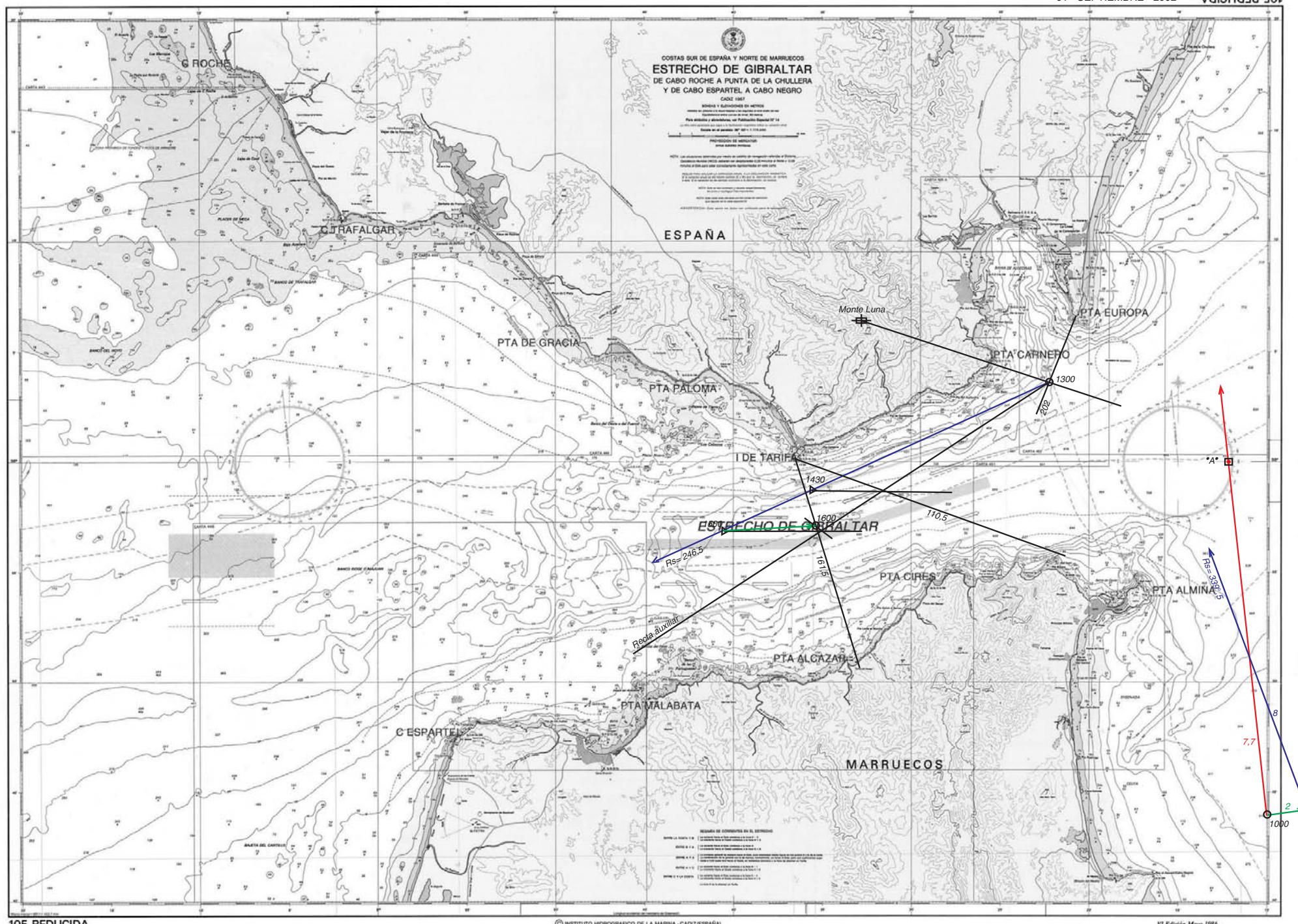
$$\text{Velocidad efectiva} = 7,7 \text{ nudos}$$

$$\left. \begin{array}{l} 7,7 - 60 \\ 14,9 - x \end{array} \right\} \times = 116 \text{ minutos} = I^h 56^m$$

$$HRB = 10-00$$

$$I = I^h 56^m$$

$$HRB = 11^h 56^m \rightarrow \text{punto «A»}$$



Carta, estima y marea

El 2 de septiembre del 2002, a HRB = 0300, navegando al Ra = 272°, con $\Delta = 3^{\circ},5(-)$, se tomaron simultáneamente: Da del Fº de Ptº Carnero = 038° y Da del Fº de isla de Tarifa = 298°.

Situados, dimos rumbo para pasar a 3 millas del faro de cabo Espartel, siendo Za de la estrella Polar = 010°, actuando una corriente que suponíamos en principio de Rcte = 135° e Ih/Cte = 3 nudos; velocidad del barco = 10 nudos. A HRB = 0430 se tomaron simultáneamente Da del Fº de Ptº Malabata = 138° y Da del Fº de C. Espartel = 216°.

Situados y teniendo en cuenta la corriente real, dimos rumbo a la luz verde del muelle de Tánger (la de estribor entrando de la mar); $\Delta = 4^{\circ} (-)$.

Dos días más tarde fuera del efecto de la corriente, a HRB = 0600 nos encontrábamos en $l = 36^{\circ}-20,0N$; $L = 06^{\circ}-30,0W$ y nos pusimos a Ra = 312°; dm = 7°NW, $\Delta = 2^{\circ} (-)$, viento = N, abatimiento = 3°, velocidad = 10 nudos. A HRB = 0815 enmendamos el rumbo 30° a babor, $\Delta = 0^{\circ}$, abatimiento = 2°. A HRB = 0930, dimos rumbo a un buque que se encontraba parado por avería en $l = 37^{\circ}-00,0N$; $L = 08^{\circ}-00,0W$, $\Delta = 2^{\circ} (+)$, habiendo cesado el viento.

Se pide: 1. Situación a HRB = 0300.

2. Ra para pasar a 3 millas del Fº de C. Espartel

3. Situación a HRB = 0430 y rumbo e intensidad horaria de la corriente

4. Ra y HRB de llegada a la luz verde de Tánger

5. Sonda en el momento de la pleamar más próxima siguiente a la llegada a Tánger, en un lugar de Sc = 2 metros

6. Situación de estima a HRB = 0930

7. Ra hacia el buque averiado y HRB y fecha en que estaremos a su costado

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 272^{\circ} \\ \Delta = 3^{\circ},5- & Ct = 7^{\circ}- \\ \hline Ct = 7^{\circ}- & Rv = 265^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Ptº Carnero} & \text{Tarifa} \\ Da = 038^{\circ} & Da = 298^{\circ} \\ Ct = 7^{\circ}- & Ct = 7^{\circ}- \\ \hline Dv = 031^{\circ} & Dv = 291^{\circ} \\ 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ \hline D/op = 211^{\circ} & D/op = 111^{\circ} \end{array}$$

$$S/0300... l = 35^{\circ}58,2N; \\ L = 05^{\circ}30,4W$$

$$\begin{array}{ll} Zv \star \text{Polar} = 000^{\circ}+ & Rv = 266^{\circ} \\ Za \star \text{Polar} = 010+(-) & Ct = 10^{\circ}- (+) \\ \hline Ct = 10^{\circ}- & Ra = 276^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 04-30 & HRB = 03-00 \\ \hline I = 1-30 & d = 1,5 \times 10 = 15' \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ},5- & Rv = 133^{\circ} \\ \Delta = 4^{\circ},0- & Ct = 7^{\circ},5- (+) \\ \hline Ct = 7^{\circ},5- & Ra = 140^{\circ},5 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Ptº Malabata} & \text{C.Espartel} \\ Da = 138^{\circ} & Da = 216^{\circ} \\ Ct = 10^{\circ}- & Ct = 10^{\circ}- \\ \hline Dv = 128^{\circ} & Dv = 206^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Cálculo de la corriente} \\ 4,5 - 90^m \\ \times - 60^m \quad \left. \right\} \times = 3 \end{array}$$

$$S/0430... l = 35^{\circ}53,3N; \\ L = 05^{\circ}53,3W$$

$$\begin{array}{l} \text{CORRIENTE} \\ R = 213^{\circ},5 \\ Ih = 3 \text{ nudos} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Velocidad efectiva} = 10,8 \quad 10,8 - 60 \\ \text{Distancia efectiva} = 6,8 \quad 6,8 - \times \quad \left. \right\} \times = 38^m \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 0430 \\ I = 38 \end{array}$$

$$HRB = 0508 \text{ (llegada a Tanger)}$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
312°	7°-	2°-	9°-	303°	3°-	300°	N60W	22,5	11,25		19,48	
282°	7°-	0°	7°-	275°	2°-	273°	N87W	12,5	0,65		12,48	

$$HRB = 08-15$$

$$HRB = 06-00$$

$$\begin{array}{l} I = 02-15 \\ d = 2,25 \times 10 = 22,5 \text{ millas} \end{array}$$

$$HRB = 09-30$$

$$HRB = 08-15$$

$$\begin{array}{l} I = 01-15 \\ d = 1,25 \times 10 = 12,5 \text{ millas} \end{array}$$

$$lm = 36,43 \quad \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{31,96}{\cos 36,43} = 39,7$$

$$HRB/0600... \quad l = 36^{\circ}-20,0N \quad L = 06^{\circ}-30,0W$$

$$\Delta l = 11,9N \quad \Delta L = 39,7W$$

$$HRB/0930... \quad l = 36^{\circ}-31,9N \quad L = 07^{\circ}-09,7W$$

$$S/buque ... \quad l = 37^{\circ}-00,0N \quad L = 08^{\circ}-00,0W$$

$$\Delta l = 28,1N \quad \Delta L = 50,3W$$

$$lm = 36^{\circ},76; A = \Delta L \times \cos lm = 50,3 \times \cos 36^{\circ},76 = 40,29$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{40,29}{28,1} = 1,433808; R = 55,1064; R = N55W$$

$$Dd = \frac{\Delta L}{\cos R} = \frac{28,1}{\cos 55,1064} = 49,1 \text{ millas}$$

$$Ct = dm + \Delta$$

$$Ct = (7^{\circ}-) + (2+) = 5^{\circ}-$$

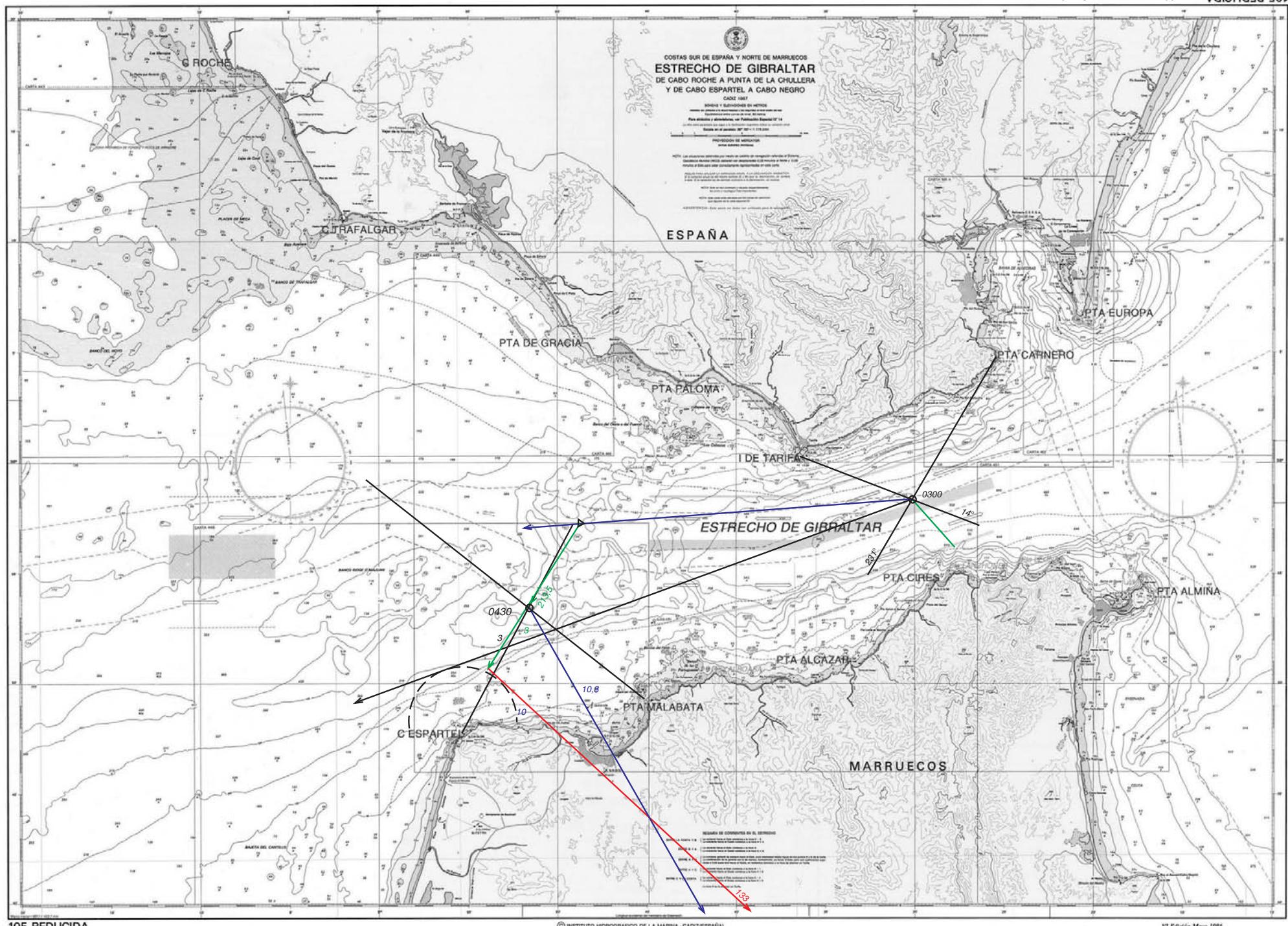
$$Ra = Rv - Ct = 305^{\circ} - (5^{\circ}-) = 310^{\circ} \text{ (Ra hacia el buque averiado)}$$

$$\text{Cálculo de la hora y fecha}$$

$$\begin{array}{l} 10 - 60^m \\ 49,1 - \times \quad \left. \right\} \times = 4^h 54^m 36^s \\ \hline HRB = 14-24-36 \text{ (llegada al costado)} \end{array}$$

Marea

SONDA TANGER (4-SEP-2002)			
Pleamar...	12-37 (2,12m)	Sc = 2,00 metros	A.Pt = 2,12 metros
A.V.	2-00		
HRB	14-37		Smtº = 4,12 metros



Carta, marea y estima

El día 3 de septiembre del 2002, navegando en demanda del Estrecho de Gibraltar al $Ra = 050^\circ$, velocidad del buque = 12 nudos, Za de la \star Polar = N10E.

A HRB = 1131 Da del Fº de C. Espartel = 090° . A HRB = 1202, marcación del Fº de C. Espartel = 90° por estribo. Situados entramos en zona de corriente desconocida que en principio la suponemos de dirección = N60E e Ih = 3 nudos, y teniéndola en cuenta, damos rumbo para pasar a 3 millas del faro de Ptº Cires, $\Delta = 1^\circ,5$ (-). A HRB = 1342 simultáneamente observamos: Da del Fº de Ptº Cires = 189° y Da del Fº de isla de Tarifa = 311° . Situados, y teniendo en cuenta la corriente hallada de la situación anterior, damos rumbo para pasar a 3 millas del faro de Ptº Europa, $\Delta = 1^\circ,5$ (-). Cuando el faro de Ptº Europa demora por el NW verdadero, cambiamos el rumbo para proceder al puerto de Ceuta (farola verde); desvío = $1^\circ,5(+)$, velocidad del buque = 12 nudos, corriente igual.

En otra fecha, a HRB = 1500 desde la situación de $l = 44^\circ-30,0N$; $L = 09^\circ-50,0W$, empezamos a navegar por estima al $Ra = S50W$, corrección total = 9° NW, viento NW con abatimiento = 4° , velocidad del buque = 12 nudos.

A HRB = 2000 roló el viento al norte y enmendamos al $Ra = 120^\circ$ corrección total = 11° NW, abatimiento = 3° .

Continuamos así hasta ser HRB = 2400 en que acudimos en auxilio de un yate situado en $l = 43^\circ-55,0N$; $L = 08^\circ-35,0W$.

Calcular: 1. Situación a HRB = 1202 y Ra a partir de esta hora

2. Situación a HRB = 1342 y rumbo e intensidad de la corriente
3. Ra hacia Ptº Europa y HRB al estar al SE de la misma
4. Ra hacia Ceuta y HRB = de llegada a la farola verde de este puerto

5. Sonda a la llegada a Ceuta en un lugar de Sc = 10 metros

6. Situación estimada a HRB = 2400
7. Rumbo y distancia directos, desde la situación estimada a HRB = 2400, hasta la situación del yate auxiliado

$$\begin{aligned} Zv \star \text{Polar} &= 000^\circ \\ Za \star \text{Polar} &= 010^\circ \\ \hline Ct &= 10^\circ- \\ HRB &= 1202 \quad 60 - 12 \quad \left\{ \times = 6,2 \right. \\ HRB &= 1131 \quad 31 - \times \quad \left. \right\} \\ I &= 31^m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ra &= 050^\circ \\ Ct &= 10^\circ- \\ \hline Rv &= 040^\circ \\ Rv &= 078^\circ,5 \\ Ct &= 5^\circ-(+) \\ \hline Ra &= 083^\circ,5 \text{ a Ptº Cires} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Espartel} & \\ Da &= 090^\circ \\ Ct &= 10^\circ- \\ \hline Dv &= 080^\circ \\ Dv &= 130^\circ \end{aligned} \quad \begin{aligned} \text{Espartel} & \\ Rv &= 040 \\ M &= 90^\circ+ \\ \hline & \\ 100 - 5,9 & \\ 60 - \times & \left\{ \times = 3,5 \right. \\ & \end{aligned}$$

CORRIENTE
 $R = 084^\circ$
 $Ih = 3,5$ nudos

$S/1202 \dots l = 35^\circ-50,4N$
 $L = 06^\circ-00,0W$

$$\begin{aligned} dm &= 3^\circ,5- \quad HRB = 1342 \\ \Delta &= 1^\circ,5- \quad HRB = 1202 \\ \hline Ct &= 5^\circ- \quad I = 0140 \\ dm &= 3^\circ,5- \quad 60 - 12 \quad \left\{ \times = 20 \right. \\ \Delta &= 1^\circ,5+ \quad 100 - \times \quad \left. \right\} \\ Ct &= 2^\circ,0- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rv &= 032^\circ,5 \\ Ct &= 5^\circ-(+) \\ \hline Ra &= 037^\circ,5 \text{ hacia Ptº Europa} \\ Rv &= 200^\circ \\ Ct &= 2^\circ-(+) \\ \hline Ra &= 202^\circ \text{ a Ceuta} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cires} & \\ Da &= 189^\circ \\ Ct &= 5^\circ- \\ \hline Dv &= 184^\circ \\ Dv &= 306^\circ \end{aligned} \quad \begin{aligned} \text{Tarifa} & \\ Da &= 311^\circ \\ Ct &= 5^\circ- \\ \hline HRB &= 1435 \\ I &= 58 \\ \hline HRB &= 1435 \\ I &= 53 \\ \hline HRB &= 1435 \\ I &= 53 \end{aligned}$$

$Velocidad efectiva = 14,2$
 $Distancia efectiva = 12,6$
 $14,2 - 60 \quad \left\{ \times = 53^m \right.$
 $12,6 - \times$
 $Velocidad efectiva = 11 \quad 11 - 60 \quad \left\{ \times = 58 \right.$
 $Distancia efectiva = 10,7 \quad 10,7 - \times$
 llega a Ceuta

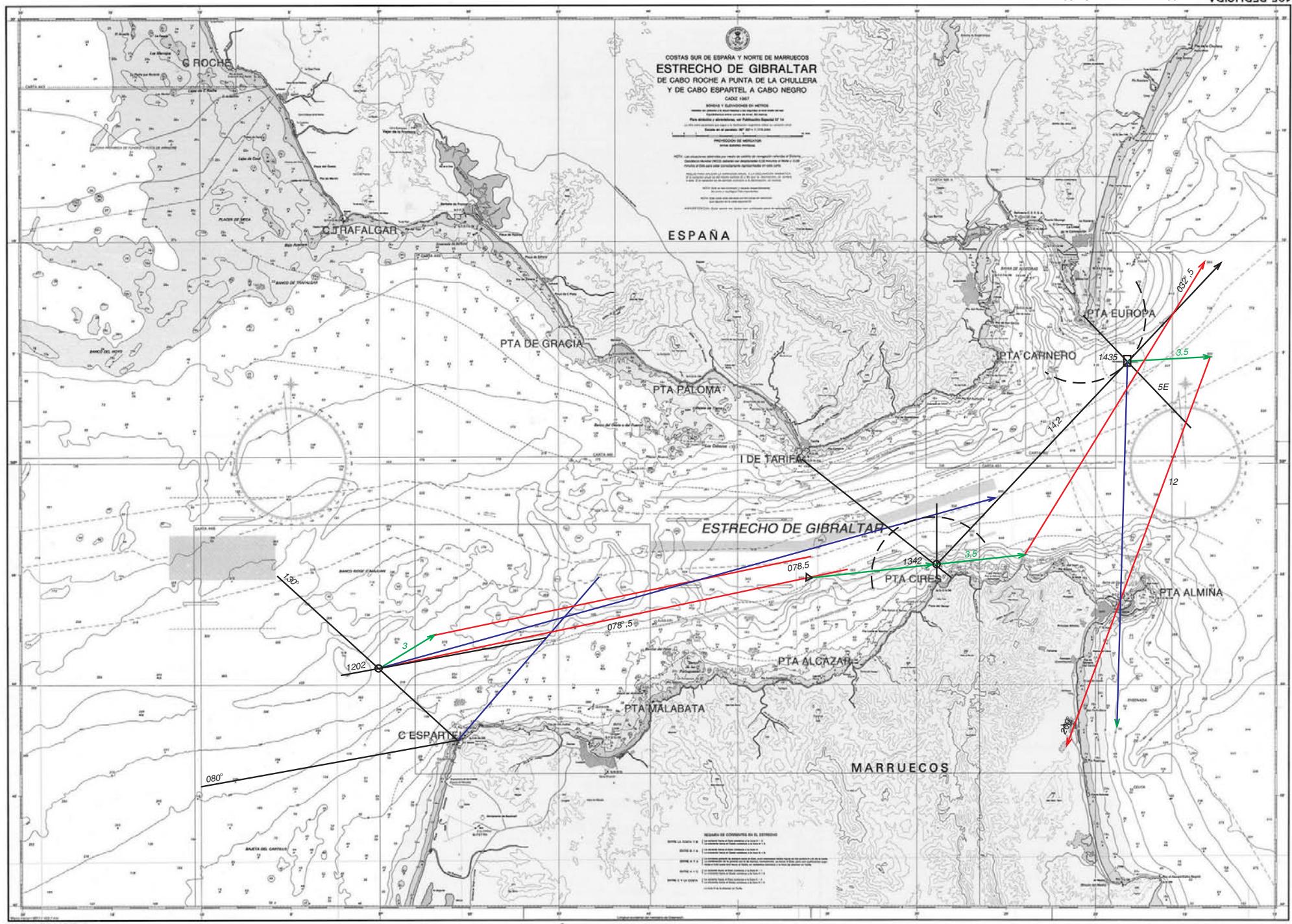
$S/1342 \dots l = 35^\circ-55,4N$
 $L = 05^\circ-28,7W$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
230°				9°-	221°	4°-	217°	S37W	60		47,92	
120°				11°-	109°	3°+	112°	S68W	48		17,98	44,50
									65,90	36,11		
										8,39		

$$\begin{aligned} HRB &= 2000 & HRB/1500 \dots l &= 44^\circ-30,0N & L &= 09^\circ-50,0W \\ HRB &= 1500 & \Delta l &= 1^\circ-05,9S & \Delta L &= 11,6E \\ I &= 0500 & HRB/2400 \dots l &= 43^\circ-24,1N & L &= 09^\circ-38,4W \\ d &= 5 \times 12 = 60 \text{ millas} & Yate \dots l &= 43^\circ-55,0N & \Delta L &= 08^\circ-35,0W \\ & & \Delta l &= 30,9N & \Delta L &= 1^\circ-03,4E \\ HRB &= 2400 & & & & \Delta L = 63,4 \\ HRB &= 2000 & & & & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} lm &= 43,95; \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{8,39}{\cos 43,95} = 11,65 \\ lm &= 43,7; A = \Delta L \times \cos lm = 63,4 \times \cos 43,7 = 45,8 \\ \tan R &= \frac{\Delta L}{\cos R} = \frac{45,8}{30,9} = 1,4822; R = 55,9935; R = N56^\circ E \\ Dd &= \frac{\Delta L}{\cos R} = \frac{30,9}{\cos 55,9935} = 55,25 \text{ millas} \end{aligned}$$

SONDA CEUTA (3-SEP-2002)		
1119-0,81	1723 -0,45	
A.V. 2	2	
1319	1923	
D = 6-04		
A = 0,36		
I = 3-50		
C = 0,25		
Sc = 10,00 _m		
Abj = 0,45+		
C = 0,25+		
Smt° = 10,70 _m		



Carta, estima y marea

El 4 de septiembre del 2002 nos encontramos navegando al Ra = 065°, velocidad = 8 nudos, Δ = 1°,5(+).

A HRB = 1700, el faro de C. Espartel se encuentra al través, y simultáneamente tomamos en el radar distancia a dicho faro = 6 millas. Situados ponemos proa al faro de Pt^a Cires ($\Delta = 1^\circ +$). Seguimos igual y, a HRB = 1900 al encontrarse el faro de Pt^a Alcázar al través, tomamos Da de Pt^a Cires = S82°E. Situados y teniendo en cuenta la corriente resultante, damos rumbo para seguir como efectivo el que se recomienda en esta zona de separación de tráfico, $\Delta = 1^\circ,5(+)$.

Seguimos navegando y al estar el faro de Ptº Europa al través, damos rumbo a un buque «B» que se encuentra al garete, en situación $l = 36^{\circ} - 06,9N$; $L = 05^{\circ} - 16,5W$, $\Delta = 2^{\circ},5(+)$.

Después de varios rumbos y navegaciones, el día 7 de septiembre salimos del puerto de Barbate (situación del *Anuario de mareas*), cuatro horas y media después de la primera bajamar, con velocidad = 8 nudos, poniéndonos a Ra = 250°, ($\Delta = 0^{\circ},5-$), actuando una corriente de R/cte = 180° e Ihc = 3 nudos. Al ser HRB = 1806, enmendamos el rumbo de aguja 45° a babor ($\Delta = 1^{\circ},5+$). A HRB = 2306 cesa la corriente y comienza a actuar un viento del oeste que produce un abatimiento = 5°, dando rumbo en este momento para regresar a Barbate ($\Delta = 2^{\circ},5+$).

Calcular: 1. Situación a HRB = 1700 y Ra a Pt^a Cires

2. Situación a HRB = 1900

3. Rumbo e intensidad horaria de la corriente

4. Ra apara seguir el que recomienda la zona de separación de tráfico

5. HRB al estar el faro de Pt^a Europa por el través

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ},5 - & Rv = 065^{\circ} \\ \Delta = 1^{\circ},5 + & Ct = 2^{\circ}-(+) \\ \hline Ct = 2^{\circ}- & Ra = 063^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Espiratel} \\ \hline Rv = 063^\circ \\ M = 90^\circ + \\ \hline Dv = 153^\circ \end{array}$$

*S/1700... l = 35°- 53,0N
L = 05°- 58,5W*

$$\begin{array}{l} dm = 3^\circ, 5 - \\ \Delta = 1^\circ + \\ \hline Ct = 2^\circ, 5 - \end{array} \quad \begin{array}{l} Rv = 086^\circ \\ Ct = 1^\circ -(+) \\ \hline Ra = 088^\circ, 5 \text{ a } Pt^a \\ Cires \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 HRB = 19-00 \\
 HRB = 17-00 \\
 \hline
 I = 2^h \\
 D = 2 \times 8 = 16'
 \end{array}$$

<u>Pt^a Alcazar</u>	<u>Pt^a Cires</u>
$Rv = 088^\circ, 5$	$Da = 098^\circ$
$M = 90^\circ+$	$Ct = 2^\circ, 5-$
$Dv = 178^\circ, 5$	$Dv = 095^\circ, 5$

*S/1900... l = 35°- 55,3N
L = 05°- 33,8W*

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ 5 & Rv = 067^\circ 5 \\ \Delta = 1^\circ 5 & Ct = 2^\circ -(+) \\ \hline Ct = 2^\circ - & Ra = 069^\circ 5 (S.T.) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} Rv = 355^\circ \\ Ct = \quad 1^\circ - (+) \\ \hline Ra = 354^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ, 5 - & Rv = 355^\circ \\ \Delta = 2^\circ, 5 + & Ct = 1^\circ - (+) \\ Ct = 1^\circ - & Ra = 354^\circ \text{ hacia el} \\ & \text{bucue «B»} \end{array}$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	<i>Diferencia de latitud</i>		<i>Apartamiento</i>	
									N	S	E	W
250°	3°,5-	0°,5-	4°-	246°	—	246°	S66W	30,5		12,4		27,86
205°	3°,5-	1°,5+	2°-	203°	—	203°	S23W	40		36,8		15,63
				Cte			S	26,45		26,45		43,49
										75,65		

$$\begin{array}{r}
 HRB = 18,06 \\
 HRB = 14,17 \\
 \hline
 I = 3,49 \\
 d = 3,8 \times 8 = 30,5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 HRB = 23.06 \\
 HRB = 18.06 \\
 \hline
 I = 5.00 \\
 d = 5 \times 8 = 40
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} HRB = 23.06 \\ HRB = 14.17 \\ \hline I = 8.49 \\ d = 3 \times 8.81 = 26.45' \end{array}$$

	<u>Bajamar</u>	<u>Pleamar</u>		
A.V.	08-07 2-00	0,36 2-00	14-26 2-00	3,82 → Cádiz
c/Barbate	10-07 20-	0,05- 0,31	16-26 20- 16-06	0,80- 3,02 → Barbate
$D = 6^h 19^m$ $A = 2,71_m$ $I = 4^h 30^m$	$C = 2,65_m$	$Sc = 2,10_m$ $AbJ. = 0,31_m$ $C = 2,65_m$	$Smt^o = 2,93_m$ $c/\text{máximo} = 1,50_m$ $\text{Agua bajo la quilla} = 1,43_m$	

6. Ra hacia el buque «B», situación y HRB al estar a su costado

7. HRB de salida de Barbate y agua bajo la quilla en un lugar de $Sc = 2,10$ m., siendo el calado máximo 1,50 metros y la presión atmosférica = 770 mm.
 8. Situación de estima a HRB = 2306
 9. Ra a Barbate y HRB de llegada

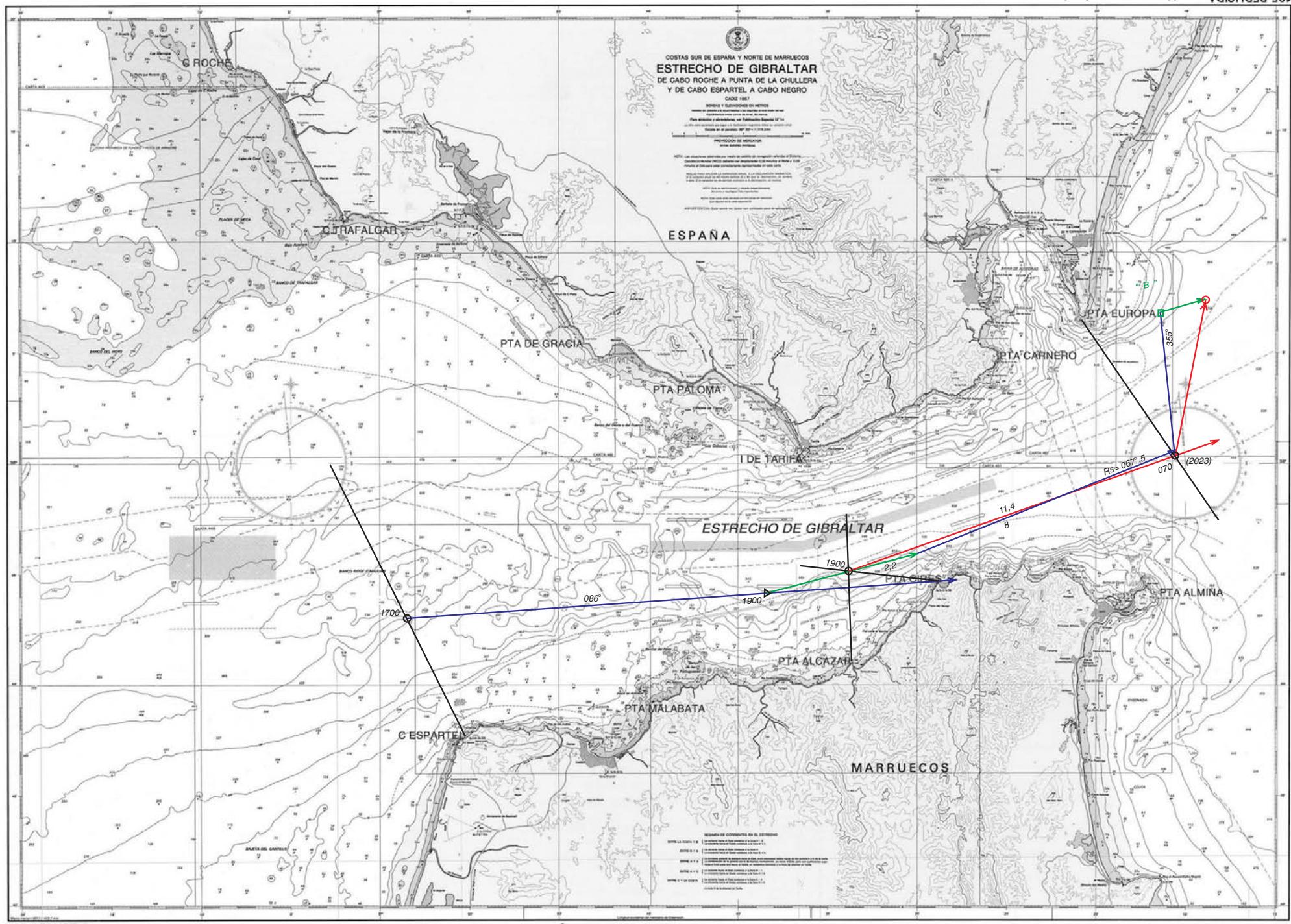
CORRIENTE
 $R = 077^{\circ},5$
 $Ih = 2,2$ nudos

*S/1900... l = 35°- 55,3N
L = 05°- 33,8W*

$$\begin{array}{l} \text{Distancia efectiva} = 15,8 \text{ millas} \\ \text{Velocidad efectiva} = 11,4 \text{ nudos} \end{array} \quad \begin{array}{l} HRB = 19-00 \\ I = 1-23 \\ \hline HRB = 20-23 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Distancia efectiva} = 6,8 \text{ millas} & \text{HRB} = 20-23 \\ \text{Velocidad efectiva} = 8 \text{ nudos} & \text{I} = 51 \\ \hline & \text{HRB} = 21-14 \end{array}$$

7-SEPTIEMBRE-2002 (CÁDIZ)	$I.^a Bajamar = 0807$
	A.V. = <u>2</u>
	$I.^a Bajamar = 1007$
	c/Barbate = <u>20-</u>
	$I.^a Baj. Barbate = 0947$
	<u>I = 430</u>
	<i>Salida de Barbate = 1417 (7/10)</i>
$lm = 35,55; \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{43,49}{\cos 35,55} = 53,5$	
$S/Barbate..... l = 36^\circ 11,0N \quad L = 05^\circ 56,0W$	$Rs = 030^\circ$
$\Delta l = 1^\circ 15,6N \quad \Delta L = 53,5W$	$Abt^\circ = 5^\circ + (-)$
$S/2306..... l = 34^\circ 55,4N \quad L = 06^\circ 49,5W$	$Rv = 025^\circ$
$S/Barbate..... l = 36^\circ 11,0N \quad L = 05^\circ 56,0W$	$Ct = 1^\circ + (+)$
$\Delta l = 75,6N \quad \Delta L = 53,5E$	$Ra = 026^\circ$
$lm = 35,55; A = \Delta L \times \cos lm = 53,5 \times \cos 35,55 = 43,5$	$\left. \begin{array}{l} 8 - 60 \\ 87,2 - \times \end{array} \right\} \times = 654^m = 10^h 54^m$
$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{43,5}{75,6} = 0,575396; R = 29^\circ 91595; R = N30E$	
$Dd = \frac{\Delta L}{\cos R} = \frac{75,6}{\cos 29,91595} = 87,2 \text{ millas}$	$HRB = 23-06$
	<u>$I = 10-54$</u>
	<i>HRB = 10.00 (8/SEPT.) llegada a Barbate</i>



Carta, método de Lasheras, marea y estima

El día 5 de septiembre del 2002 a HRB = 0300 se tomó Da del Fº de la I. de Tarifa = 289º y simultáneamente Da del Fº de Ptº Carnero = 002º siendo en este momento Za de la estrella Polar = 000º. Situados, entramos en zona de corriente desconocida y nos ponemos a Ra = 260º con velocidad de 10 nudos, manteniéndose constante el valor del desvío. A HRB = 0412 se tomó Da del Fº de I. de Tarifa = 010º, seguimos igual y a HRB = 0457 Da del mismo faro = 046º.

Situados, y teniendo en cuenta la corriente hallada, damos rumbo con velocidad de 10 nudos a 2 millas al norte verdadero de la luz del muelle de Tánger, $\Delta = 3^\circ (+)$ y desde aquí a Tánger (luz verde). Más tarde en el momento de la pleamar, fondeamos en un lugar de sonda en la carta = 4 metros, siendo nuestro calado máximo = 4,50 metros.

El día 6 de septiembre, al ser HRB = 0200 estando en situación estimada de $l = 36^\circ - 10,0N$; $L = 06^\circ - 30,0W$, nos pusimos a Ra = 285º, dm = 7º NW y $\Delta = 2^\circ (-)$, actuando un viento de norte que abate 5º, velocidad = 10 nudos. A HRB = 0415 enmendamos el rumbo de aguja 40º a babor, $\Delta = 0^\circ$, viento = N, abatimiento = 3º. A HRB = 0730 recibimos el S.O.S. de un buque que se encuentra parado en $l = 36^\circ - 00,0N$ y $L = 08^\circ - 30,0W$, dando rumbo en su auxilio, siendo el $\Delta = 1^\circ (+)$, viento = NE, abatimiento = 4º, velocidad = 10 nudos.

Calcular: 1. Situación a HRB = 0300

2. Situación a HRB = 0457, rumbo e intensidad horaria de la nueva corriente
3. Rumbo de aguja a 2 millas al N/v de la luz verde de Tánger
4. HRB de llegada a la luz verde

5. HRB de la pleamar y agua bajo la quilla en dicho momento

6. Situación de estima a HRB = 0730
7. Rumbo de aguja para auxiliar al buque averiado
8. HRB en que estaremos a su costado

$$\begin{array}{ll} Zv \star Polar = 000^\circ & Ra = 260^\circ \\ Za \star Polar = 000^\circ & Ct = 0^\circ \\ \hline Ct = 0^\circ & Rv = 260^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} Pt^a Tarifa & Pt^a Carnero \\ Da = 289^\circ & Da = 002^\circ \\ Ct = 0^\circ & Ct = 0^\circ \\ \hline Dv = 289^\circ & Dv = 002^\circ \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 109^\circ & D/op = 182^\circ \end{array}$$

$$S/0300 \dots l = 35^\circ - 57,IN ; L = 05^\circ - 25,8W$$

$$\begin{array}{l} HRB = 04-12 \\ HRB = 03-00 \\ \hline I = 1-12 \\ d = 1,2 \times 10 = 12 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} Pt^a Tarifa & Pt^a Tarifa \\ Da = 010^\circ & Da = 046^\circ \\ Ct = 0^\circ & Ct = 0^\circ \\ \hline Dv = 010^\circ & Dv = 046^\circ \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 117 - 3,7 \\ 60 - x \end{array} \right\} \times = 1,9$$

CORRIENTE
 $R = 097^\circ$
 $Ih = 1,9 \text{ nudos}$

$$S/0457 \dots l = 35^\circ - 53,4N ; L = 05^\circ - 44,6W$$

$$\begin{array}{l} HRB = 04-57 \\ HRB = 04-12 \\ \hline I = 00-45 \\ d = 0,75 \times 10 = 7,5 \text{ millas} \end{array}$$

Marea

5/SEPT/2002 - TANGER (Anuario de Mareas)							
Pl ...	13-24	2,30_m	Sc = 4,00_m	A/Pl = 2,30			
A.V.	2-00						
Pl ...	15-24		S/m tº = 6,30				
		Calado máx. = 4,50_m					
			Agua bajo la quilla = 1,80_m				

Distancia efectiva a 2' al Nv de la luz verde = 4,5 millas (CARTA)

Velocidad efectiva = 9,2 nudos (CARTA)

$$\left. \begin{array}{l} 9,2 - 60 \\ 4,5 - x \end{array} \right\} \times = 29^m;$$

$$HRB \text{ llegada al Nv de Tanger} = (0457) + (0029) = 05^h 26^m$$

Distancia efectiva a Tanger = 2 millas dm = 3º,5-

Velocidad efectiva a Tanger = 10 nudos $\Delta = 3^\circ +$ Ct = 0º,5-(+)

$$\left. \begin{array}{l} 10 - 60 \\ 2 - x \end{array} \right\} \times = 12^m \quad \begin{array}{l} Rv = 218^\circ \\ Ct = 0^\circ,5 - \end{array} \quad \begin{array}{l} Ra = 218^\circ,5 \\ \end{array}$$

$$HRB \text{ llegada a Tanger} = (0526) \times 0012 = 05^h 38^m$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abtº	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud	Apartamiento
									N	
285º	7º-	2º-	9º-	276º	5º-	271º	N89W	22,5	0,39	22,49
245º	7º-	0º	7º-	238º	3º-	235º	S55W	32,5	18,64	26,62
									0,39-	
									18,25	49,11

$$HRB = 04-15$$

$$HRB = 02-00$$

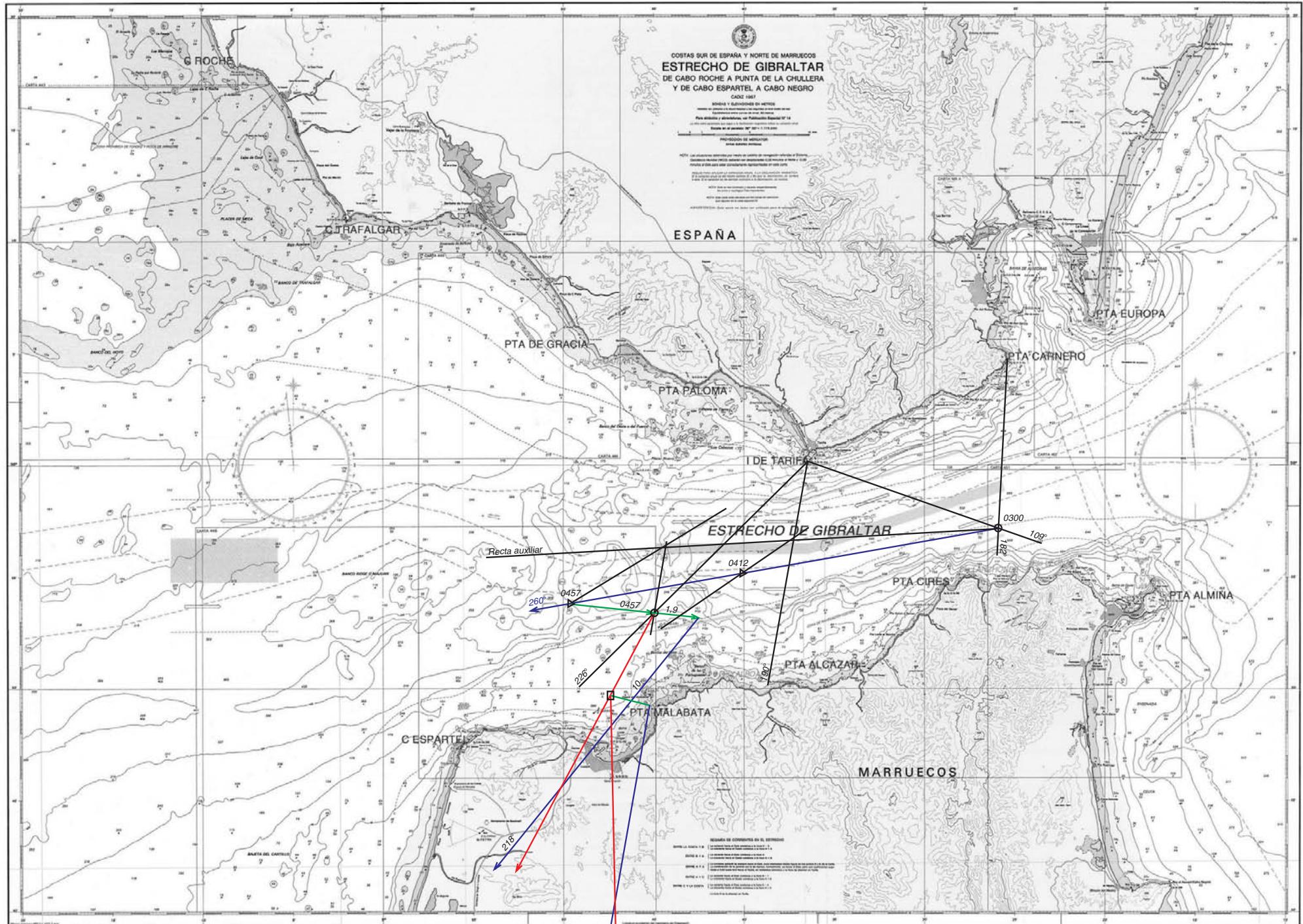
$$I = 02-15 \quad d = 2,25 \times 10 = 22,50 \text{ millas}$$

$$HRB = 07-30$$

$$HRB = 04-15$$

$$I = 03-15 \quad d = 3,25 \times 10 = 32,5 \text{ millas}$$

HRB/0200 ...	$l = 36^\circ - 10,0N$	$L = 06^\circ - 30,0W$	$lm = 36^\circ; \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{49,11}{\cos 36^\circ} = 60,7$
HRB/0730...	$l = 35^\circ - 51,8N$	$L = 07^\circ - 30,7W$	$\Delta L = 1^\circ - 00,7W$
Buque/parado	$l = 36^\circ - 00,0N$	$L = 08^\circ - 30,0W$	$l = 35,93$
	$\Delta l = 8,2N$	$\Delta L = 59,3W$	$A = \Delta L \times \cos lm = 59,3 \times \cos 35,93 = 48,02$
			$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{48,02}{8,2} = 5,856097$
			$R = 80^\circ,3095; R = N80W = 280^\circ$
			$Dd = \frac{\Delta L}{\cos R} = \frac{8,2}{\cos 80,3095} = 48,7$
$dm = 7^\circ -$	$Rs = 280^\circ$	$HRB = 0730$	$10 - 60$
$\Delta = 1^\circ + -$	$Abt^\circ = 4^\circ - (+)$	$I = 04-52$	$48,7 - x \times = 292^m = 4^h 52^m$
$Ct = 6^\circ -$	$Rv = 284^\circ$	$HRB = 12-22$	$Ct = 6^\circ - (+)$
	$Ra = 290^\circ$		



Carta, estima y marea

El 6 de septiembre del 2002, un pesquero navega al $Ra = 125^\circ$, $\Delta = 4^\circ$ (+), velocidad 12 nudos. A $HRB = 0040$, marcación del faro de C° Trafalgar = 345° . A $HRB = 0100$ cae 35° a estribor, $\Delta = 1^\circ$ (+). A $HRB = 0115$, marcación del mismo faro = 260° . Situados, se da rumbo a un punto situado a 5 millas al N/v del faro de Punta Malabata. Puestos a rumbo Da de la estrella Polar = 005° , entrando al mismo tiempo en zona de corriente desconocida. A $HRB = 0305$ se tomó simultáneamente Da de Punta Paloma = 012° y Da de Isla de Tarifa = 085° . Se continúa navegando en iguales condiciones y a $HRB = 0325$ se altera el rumbo para hacer un rumbo efectivo = 090° , teniendo en cuenta la corriente hallada, $\Delta = 1^\circ$ (-), velocidad = 9 nudos.

El 8 de septiembre a $HRB = 0600$ en situación $l = 38^\circ-15,0N$; $L = 9^\circ-35,0W$, navega al $Ra = 310^\circ$, $dm = 8^\circ$ NW, $\Delta = 2^\circ$ (+), viento del NE que abate = 10° , velocidad 9 nudos. Navega en estas condiciones hasta $HRB = 1430$.

El 10 de septiembre fondea en la ría de Ferrol, 3 horas después de la primera bajamar, obteniendo una sonda de 4,50 metros.

Se pide:

1. Situación a $HRB = 0115$ y Ra a partir de esta hora

$$2. \text{ Situación a } HRB = 0305$$

3. Rumbo e intensidad de la corriente

4. Ra a partir de $HRB = 0325$

5. HRB en el que el faro de Punta Almina demora por el través

6. Situación el día 8 de septiembre a $HRB = 1430$

7. Hora oficial de fondeo y sonda en la carta del lugar

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ,5- & Ra = 125^\circ \\ \Delta = 4^\circ + & Ct = 0^\circ,5+ \\ \hline Ct = 0^\circ,5+ & Rv = 125^\circ,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ,5- & Ra = 125^\circ \\ \Delta = 1^\circ + & m = 35^\circ+ \\ \hline Ct = 2^\circ,5- & 2^\circ Ra = 160^\circ \\ & Ct = 2^\circ,5- \\ & Rv = 157^\circ,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \underline{\text{Trafalgar}} & \underline{\text{Trafalgar}} \\ Rv = 125^\circ,5 & Rv = 157^\circ,5 \\ M = 345^\circ & M = 260^\circ \\ \hline Dv = 470^\circ,5 & Dv = 417^\circ,5 \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 290^\circ,5 & D/op = 237^\circ,5 \\ & I = 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 01-00 & 60 - 12 \\ HRB = 00-40 & 20 - \times \\ \hline I = & 20 \end{array} \left\{ \times = 4' \right.$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 01-15 & 60 - 12 \\ HRB = 01-00 & 15 - \times \\ \hline I = & 15 \end{array} \left\{ \times = 3' \right.$$

$$S/0115... l = 36^\circ-08,9N ; L = 06^\circ-06,0W$$

$$\begin{array}{ll} Dv \star \text{Polar} = 000^\circ+ & Rv = 131^\circ,5 \\ Da \star \text{Polar} = 005^\circ+(-) & Ct = 5^\circ- (+) \\ \hline Ct = 5^\circ- & Ra = 136^\circ,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \underline{\text{Pt'a Paloma}} & \underline{\text{Tarifa}} \\ Da = 012^\circ & Da = 085^\circ \\ Ct = 5^\circ- & Ct = 5^\circ- \\ \hline Dv = 007^\circ & Dv = 080^\circ \\ 180^\circ & 180^\circ \\ \hline D/op = 187^\circ & D/op = 260^\circ \\ & I = 1-50 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 03-05 & 60 - 12 \\ HRB = 01-15 & 110 - \times \\ \hline I = & 1-50 \end{array} \left\{ \times = 22' \right.$$

$$S/0305... l = 35^\circ-59,1N ; L = 05^\circ-44,0W$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^\circ,5- & Rv = 106^\circ,5 \\ \Delta = 1^\circ- & Ct = 4^\circ,5- (+) \\ \hline Ct = 4^\circ,5- & Ra = 110^\circ \text{ a partir de } 0325 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \underline{\text{Pt'a Almina}} & \underline{\text{Almina}} \\ Rv = 106^\circ,5 & Rv = 106^\circ,5 \\ M = 90^\circ+ & M = 90^\circ+ \\ \hline Dv = 196^\circ,5 & Dv = 180^\circ \\ 180^\circ & \\ \hline D/op = 016^\circ,5 & \\ & I = 00-20 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 03-25 & 60 - 12 \\ HRB = 03-05 & 20 - \times \\ \hline I = & 00-20 \end{array} \left\{ \times = 4' \right.$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 03-25 & \\ I = 2-01 & \\ \hline HRB = 05-26 & \text{Pt'a Almina al través} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 110 - 20,5 & \\ 60 - \times & \end{array} \left\{ \times = 11,2 \right.$$

Distancia efectiva = 20,5 millas

Velocidad efectiva = 11,2 nudos

$$\begin{array}{ll} 60 - 11,2 & \\ 20 - \times & \end{array} \left\{ \times = 3,7' \right.$$

Distancia efectiva = 19 millas

Velocidad efectiva = 9,4 nudos

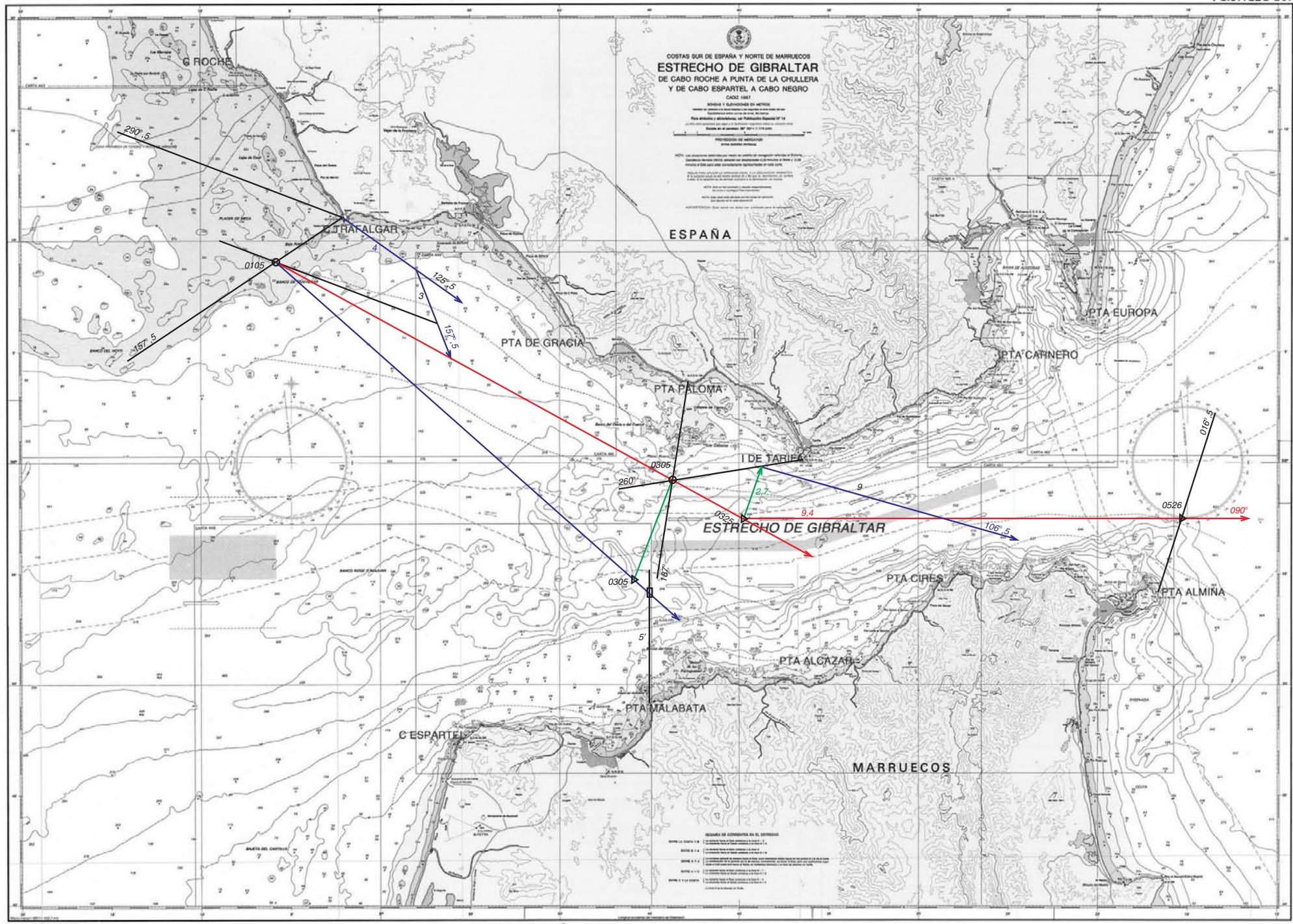
$$\begin{array}{ll} 9,4 - 60 & \\ 19 - \times & \end{array} \left\{ \times = 121^m = 2^h-01^m \right.$$

$$\begin{array}{ll} dm = 8^\circ- & Ra = 310^\circ \\ \Delta = 2^\circ+ & Ct = 6^\circ- \\ \hline Ct = 6^\circ- & Rv = 304^\circ \\ & Abt^\circ = 10^\circ- \\ & Rs = 294^\circ \\ \hline HRB = 14-30 & \\ HRB = 06-00 & \\ \hline I = 08-30; d = 8,5 \times 9 = 76,5 \text{ millas} & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} S/0600... & l = 38^\circ-15,0N \quad L = 09^\circ-35,0W \\ & \Delta l = 31,1N \quad \Delta l = 1^\circ-29,3W \\ \hline S/1430... & l = 38^\circ-46,1N \quad L = 11^\circ-04,3W \end{array}$$

$$R = N66W \\ D = 76,5 \\ A = 69,9 \\ \Delta L = 69,9/\cos 38,5 = 89,3$$

FERROL 10-SEPT. 2002 (Anuario de mareas)			
1. ^a Bajamar = 11-12	0,41 _m	1. ^a Bajamar = 11-12	Smt° = 4,50 _m
2. ^a Pleamar = 17-28	4,09 _m	Adelanto V. = 2	Abj = 0,41 _m
D = 6 ^h -16 ^m	A = 3,68 _m	1. ^a Bajamar = 13-12	I = 3-00
D = 6-16	A = 3,68	C = 1,68 _m	C = 1,68 _m
I = 3,00		H.O. (fondeo) = 16-12	Sc = 6,59 _m



Carta, marea y estima

El 7 de septiembre del 2002 al ser HRB = 0800 nos encontramos en la oposición de Pt^a Europa y Pt^a Almina, anotando Da Pt^a Europa = 355°,5 y Da Pt^a Carnero = 300°. Situados entrados en zona de corriente desconocida y damos rumbo para pasar a 3 millas de Pt^a Malabata con v = 9 nudos, Δ = 1°,5(-) y viento del Sur que nos abate 5°. Al ser HRB = 1130 Da Pt^a Malabata = 210° y distancia radar al faro = 4 millas. Situados y teniendo en cuenta la corriente calculada damos rumbo a un punto situado a 6 millas al S/v de C. Trafalgar, Δ = 3°(-), habiendo rolado el viento al SW, Abt° = 4°, navegando hasta llegar a dicho punto.

Después de navegar por el Estrecho en sentido contrario entrados en el puerto de Ceuta y después de una horas varamos en la 1^a bajamar del día 8 con un calado de 6,50 metros. Deseamos salir con 0,40 metros de agua bajo la quilla en el primer instante posible.

Poco después a HRB = 1530 estamos en S/e; l = 35°- 58,0N ; L = 05°- 10,0W sin viento ni corriente y ponemos Ra = 090°, dm = 5° NW, Δ = 2°(+), v = 12 nudos. A HRB = 1715 damos rumbo a un punto «P» de l = 36°- 30,0N ; L = 02°-00,0W con viento Sur que nos abate 4°, Δ = 4°(+), navegando hasta llegar al punto.

Calcular: 1. Situación observada a HRB = 0800

$$2. Ra \text{ a 3 millas de Pt}^a \text{ Malabata}$$

$$3. \text{ Situación a HRB} = 1130$$

$$4. \text{ Dirección e intensidad de la corriente}$$

$$5. Ra \text{ a 6 millas al S/v de C. Trafalgar y HRB de llegada al punto}$$

6. Sonda en la carta en Ceuta

$$7. HRB \text{ de salida de puerto}$$

$$8. \text{ Situación estimada a HRB} = 1715$$

$$9. Ra \text{ al punto «P» y HRB de llegada}$$

$$Dv Pt^a \text{ Europa} = 346^\circ,5$$

$$Da Pt^a \text{ Europa} = 355^\circ,5$$

$$Ct = 9^\circ(-)$$

$$HRB = 1130$$

$$HRB = 0800$$

$$I = 3^h30m$$

$$d = 3,5 \times 9 = 31,5 \text{ millas}$$

$$Pt^a \text{ Carnero}$$

$$Da = 300^\circ$$

$$Ct = 9^\circ-$$

$$Dv = 291^\circ$$

$$180^\circ-$$

$$D/op = 111^\circ$$

$$S/0800... = l = 36^\circ- 02,6N ; L = 05^\circ- 19,4W$$

$$dm = 3^\circ,5- \quad Rs = 243^\circ,5$$

$$\Delta = 1^\circ,5- \quad Abt^\circ = 5^\circ+(-)$$

$$Ct = 5^\circ- \quad Rv = 238^\circ,5$$

$$Ct = 5^\circ-(+)$$

$$Ra = 243^\circ,5 \text{ en Pt}^a \text{ Malabata}$$

$$HRB = 11^h30m$$

$$I = 2^h45m36s$$

$$HRB = 14^h15m36s \text{ llegada al punto}$$

$$Pt^a \text{ Malaba}$$

$$Ra = 210^\circ$$

$$Ct = 5^\circ-$$

$$Dv = 205^\circ$$

$$180^\circ-$$

$$D/op = 025^\circ$$

$$\text{CORRIENTE}$$

$$R/Cte = 066^\circ$$

$$Ih = 2,86 \text{ nudos}$$

$$S/1130... l = 35^\circ- 52,7N ; L = 05^\circ- 42,8W$$

Rumbo efectivo a 6' de Trafalgar = 309° (CARTA)

Distancia efectiva = 19,9 millas (CARTA)

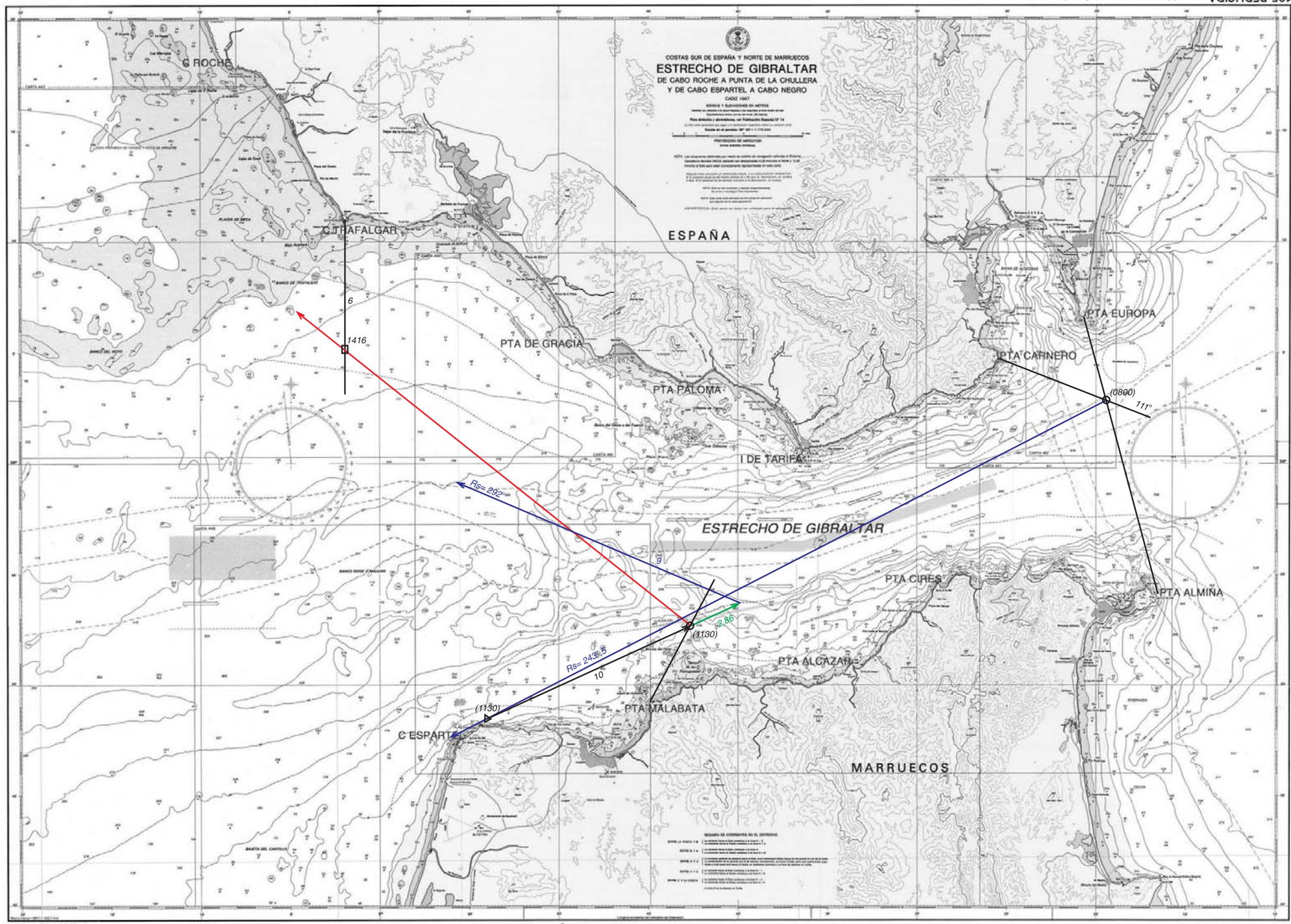
Velocidad efectiva = 7,2 nudos (CARTA)

$$t = \frac{19,9}{7,2} = 2,76 \approx 2^h45m36s$$

Sonda

<u>CEUTA - 8 de septiembre- 2002</u>						
	Bajamar	Pleamar	Calado = S/mto = S/Bj. = 6,50 metros			
Ceuta	0820 (0,03)	1509 (1,15)	A/Bj = 0,03 -			
A.V.	2	2	Sc = 6,47 metros en Ceuta			
Ceuta	1020 (0,03)	1709 (1,15)				
$C = S/mto - S/Bj$						
Calado = 6,50 m	Sc = 6,47 m	D = 6 ^h 49 ^m	$\left. \begin{array}{l} A = 1,12_m \\ I = ? \end{array} \right\} C = 0,40$	cosα = $\frac{A/2-C}{A/2} = \frac{1,12/2-0,40}{1,12/2} = 0,2857$		
R° = 0,40+	A/Bj = 0,03 +	I = 02-47		α = 73,40		
S/mto = 6,90	S/Bj = 6,50	HRB = 10-20		I = 166,8 ≈ 2 ^h 47 ^m		
$C = 0,40 \text{ m}$						
$HRB = 13-07 \text{ salida de puerto}$						

$S/1530... l = 35^\circ- 58,0N \quad L = 05^\circ- 10,0W \quad \Delta l = 21 \times \cos 87^\circ = 1,1 \quad dm = 5^- \quad Ra = 090^\circ$	$\Delta l = 1,1N \quad \Delta L = 25,9E \quad A = 21 \times \sin 87^\circ = 20,97 \quad \Delta = 2^\circ+ \quad Ct = 3^\circ- \quad Rv = 087^\circ$
$S/1715... l = 35^\circ- 59,IN \quad L = 04^\circ- 44,IW \quad \Delta L = \frac{20,97}{\cos 35,97} = 25,9$	$Ct = 3^\circ- \quad Rv = 087^\circ$
$S/»P» ... l = 36^\circ- 30,0N \quad L = 02^\circ- 00,0W \quad \Delta l = 30,9N \quad \Delta L = \frac{20,97}{\cos 35,97} = 25,9$	$lm = 36,24 \quad A = 164,1 \times \cos 36,24 = 132,3$
$\Delta L = 164,1 \quad tan R = \frac{132,3}{30,9} = 4,28; R = 76,85; R = N77E$	$Dd = \frac{30,9}{\cos 76,85} = 135,8; t = \frac{135,8}{12} = 11^h-18^m$
$dm = 5^- \quad Rs = 077^\circ \quad Abt^\circ = 4^\circ-(+)$	$Ct = 1^\circ- \quad Rv = 081^\circ \quad Ct = 1^\circ-(+) \quad HRB = 17-15$
$Sc = 6,47 \quad I = 02-47 \quad Ra = 082^\circ \text{ al punto «P»} \quad I = 11-18$	$HRB = 04-33 (9) \text{ llegada al punto «P»}$



Marea, estima y carta

El 8 de septiembre del 2002 un pesquero con calado máximo de 3 metros sale de Tanger en el momento de la pleamar de la tarde. A HRB = 2000 encontrándose en situación estimada $I = 37^{\circ} - 05,0N$; $L = 06^{\circ} - 49,0W$ arrumba al $Ra = 213^{\circ}$, $Ct = 11^{\circ}(-)$, velocidad = 12 nudos. A HRB = 2200 entra en zona de corriente de $R/Cte = 080^{\circ}$, $Ih/Cte = 1,5$ nudos.

A HRB = 0110 (9) mete 90° a babor. $Ct = 6^{\circ}(-)$, navegando hasta HRB = 0530.

Después de varias estimas navega sin corriente al $Ra = 061^{\circ}$, velocidad = 12 nudos y a HRB = 2030 Za de la ★ Polar (supuesta en el polo) = 011° . y marcación C. Espartel = 045° . A HRB = 2100 se marcó Espartel por el través de Er momento en el que se entra en zona de corriente desconocida y se arrumba al $Ra = 080^{\circ}$. Za de la ★ Polar = 010° . A HRB = 2200 Da de I. de Tarifa = 065° y Da de Pt^a Paloma = 005° . Se continúa navegando al mismo rumbo y velocidad hasta que el faro de Tarifa demora al Nv, momento en que teniendo en cuenta la corriente obtenida a 2200 y con velocidad 12 nudos, se arrumba para seguir al rumbo efectivo 090° , $\Delta = 4^{\circ}, 5(-)$.

- Se pide: 1. HRB de salida de Tanger y agua bajo la quilla en un lugar de $Sc = 3,5$ metros
 2. Situación a HRB = 0530
 3. Situaciones y rumbos de aguja
 4. Rumbo e intensidad horaria de la corriente
 5. HRB en que Pt^a Almina demora al Sv

Ra	Ct	Rv	Rv	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
					N	S	E	W
213°	$11^{\circ}-$	202°	$S22W$	62,0		57,5		23,2
123°	$6^{\circ}-$	117°	$S63E$	52,0		23,6	46,3	
	Cte		$N80E$	11,25	1,9		11,1	
					1,9	81,1	57,4	23,2
						1,9	23,2	
						79,2	34,2	

$$\begin{array}{lll} S/2000 \dots l = 37^{\circ} - 05,0N & L = 06^{\circ} - 49,0W & lm = 36,42 \\ \Delta l = 1^{\circ} - 19,2S & \Delta L = 42,5E & \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{34,2}{\cos 36,42} = 42,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} Zv★Polar = 000^{\circ}+ \\ Za★Polar = 011^{\circ}+(-) \end{array}$$

$$Ra = 061^{\circ}$$

$$HRB = 21-00$$

$$HRB = 20-30$$

$$I = 00^{\circ} - 30^m$$

$$d = 0,5 \times 12 = 6 \text{ millas}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 0110 \\ HRB = 2000 \\ I = 05^{\circ}10^m \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 60 - 12 \\ 310 - x \end{array} \right\} \times = 62$$

$$\begin{array}{l} HRB = 0530 \\ HRB = 0110 \\ I = 04^{\circ}20^m \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 60 - 12 \\ 260 - x \end{array} \right\} \times = 52$$

$$\begin{array}{l} HRB = 0530 \\ HRB = 2200 \\ I = 07^{\circ}30^m \end{array}$$

$$d = 7,5 \times 1,5 = 11,25$$

$$\begin{array}{ll} S/0530 \dots l = 35^{\circ} - 45,8N & L = 06^{\circ} - 06,5W \end{array}$$

$$Rv = 050^{\circ}$$

$$Ct = 11^{\circ}-$$

$$Rv = 050^{\circ}$$

$$C. Espartel$$

$$C. Espartel$$

$$Rv = 050^{\circ}$$

$$Rv = 050^{\circ}$$

$$M = 45^{\circ}+$$

$$M = 90^{\circ}+$$

$$1^{\circ}Dv = 095^{\circ}$$

$$2^{\circ}Dv = 140^{\circ}$$

$$180^{\circ}$$

$$180^{\circ}$$

$$D/op = 275^{\circ}$$

$$D/op = 320^{\circ}$$

$$\begin{array}{ll} Za★Polar = 000^{\circ}+ \\ Za★Polar = 010^{\circ}+(-) \end{array}$$

$$Ra = 080^{\circ}$$

$$Ct = 10^{\circ}-$$

$$Rv = 070^{\circ}$$

$$Tarifa$$

$$Pt^a Paloma$$

$$Da = 065^{\circ}$$

$$Da = 005^{\circ}$$

$$Ct = 10^{\circ}-$$

$$Ct = 10^{\circ}-$$

$$Dv = 055^{\circ}$$

$$Dv = 355^{\circ}$$

$$180^{\circ}+$$

$$180^{\circ}-$$

$$D/op = 235^{\circ}$$

$$D/op = 175^{\circ}$$

$$\begin{array}{ll} dm = 3^{\circ}, 5- \\ \Delta = 4^{\circ}, 5- \end{array}$$

$$Rv = 092^{\circ}$$

$$Ct = 8^{\circ}-(+)$$

$$Ct = 8^{\circ}-$$

$$Ra = 100^{\circ}$$

Distancia efectiva = 5 millas (CARTA)
 Velocidad efectiva = 15 millas (CARTA)

$$t = \frac{5}{15} = 0,333 = 20 \text{ minutos}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 22^{\circ}00^m \\ I = 20^m \end{array}$$

HRB = 22^h20^m al Sv de Tarifa

Distancia efectiva = 16 millas (CARTA)
 Velocidad efectiva = 15,1 nudos (CARTA)

$$t = \frac{16}{15,1} = 1^h06^m$$

$$\begin{array}{l} HRB = 22^{\circ}20^m \\ I = 1^h06^m \end{array}$$

HRB = 23^h26^m al Nv de Pt^a Almina

Sonda

TANGER 8-septiembre-2002

$$A/Pl = 2,55_m$$

$$Sc = 3,50_m$$

$$S/Pl = 6,05_m$$

$$Calado = 3,00_m$$

$$Agua \underline{bajo} \underline{la} \underline{quilla} = 3,05_m$$

$$H/Pl = 15^h-30^m$$

$$A.V. = 2^h-00^m$$

HRB = 17^h-30^m salida de Tanger

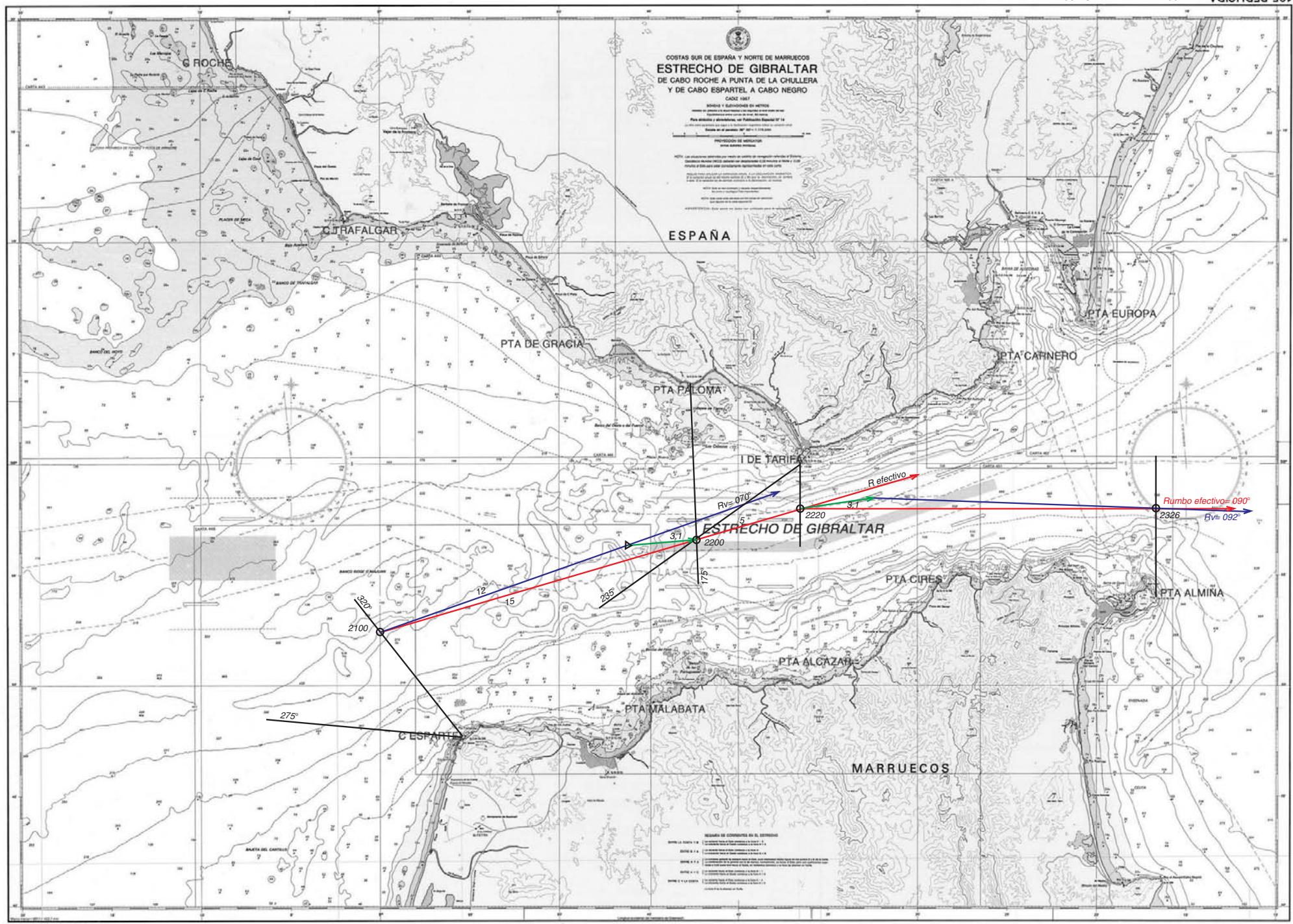
S/2100... l = 35° - 52,2N ; L = 06° - 00,0W

CORRIENTE

$$R = 083^{\circ}$$

$$Ih = 3,1 \text{ nudos}$$

S/2200... l = 35° - 56,7N ; L = 05° - 42,4W



Estima y carta

El 9 de septiembre del 2002 a HRB = 1200 un pesquero se encuentra en S/ l = 36°-10,0N ; L = 4°- 40,0W navegando al Ra = 330°, Δ = 2°(-), dm = 3°(-), velocidad = 10 nudos, navegando en zona de corriente de R/Cte = E e Ih/Cte = 2,2 millas, y de viento del NE que le produce un abatimiento de 5°. A HRB = 1236 enmienda al Ra = 270, Δ = 3°(-), abatimiento = 5° y a HRB = 1406 cesa la corriente y pone rumbo a un punto «M» situado a 5 millas al S80E/v de Pt^a Europa, Δ = 4°(-) , abatimiento = 3°.

Después de varios rumbos y velocidades a HRB = 1830 navegando al Ra = 240°, declinación magnética la de la carta, Δ = 1°(+), con viento del NW que nos abate 1°, velocidad 9 nudos, tomó Da de Pt^a Europa = 304° y 18 minutos más tarde marcación del mismo faro 120° por estribor. En este momento se entra en zona de corriente supuestamente de dirección N30E e Ih/Cte = 2 millas y teniéndola en cuenta se da rumbo para pasar a 2 millas del faro de I. de Tarifa, Δ = 2°(+), abatimiento = 5°.

A HRB = 1948 se tomó marcación de I. de Tarifa 36° por estribor y simultáneamente marcación de Pt^a Malabata 20° por babor.

Desde esta última situación y teniendo en cuenta la corriente real obtenida se da rumbo a un punto «T» en situación l = 35°- 56,0N ; L = 5°- 48,0W, abatimiento = 5°, Δ = 1°(+).

Calcular: 1. Situación a HRB = 1406

2. Ra y HRB de llegada al punto «M»
3. Situación a HRB = 1848
4. Ra para pasar a 2 millas de Tarifa
5. Situación a HRB = 1948 y rumbo e intensidad horaria de la corriente
6. Ra y HRB de llegada al punto «T»

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
330°	3°-	2°-	5°-	325°	5°-	320°	N40W	6	4,60			3,46
270°	3°-	3°-	6°-	264°	5°-	259°	S79W	15		2,86		14,72
			Cte.				E	4,62			4,62	
									4,60	2,86	4,62	18,58
									2,86			4,62
									1,74			13,96

$$\begin{aligned} dm &= 3^{\circ},5- \\ \Delta &= 1^{\circ}+ \\ Ct &= 2^{\circ},5- \\ Ra &= 240^{\circ} \\ Ct &= 2^{\circ},5- \\ Rv &= 237^{\circ},5 \\ Abt^{\circ} &= 1^{\circ}- \\ Rs &= 236^{\circ},5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dm &= 3^{\circ},5- \\ \Delta &= 1^{\circ}+ \\ Ct &= 2^{\circ},5- \\ Ra &= 253^{\circ} \text{ al punto «T»} \\ Rv &= 250^{\circ},5 \\ Ct &= 2^{\circ},5-(+) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dm &= 3^{\circ},5- \\ \Delta &= 2^{\circ}+ \\ Ct &= 1^{\circ},5- \\ Ra &= 245^{\circ} \text{ a } 2' \text{ de Tarifa} \\ Rv &= 243^{\circ},5 \\ Ct &= 1^{\circ},5-(+) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S/salida & \quad l = 36^{\circ}, 10,0N \quad L = 4^{\circ}, 40,0W \quad lm = 36,18 \\ S/1406 & \quad \Delta l = 1,7N \quad \Delta L = 17,3W \quad \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{13,96}{\cos 36,18} = 17,29 \\ S/punto «M» & \quad l = 36^{\circ}, 05,8N \quad L = 5^{\circ}, 14,6W \quad lm = 36,14 \\ S/1406 & \quad l = 36^{\circ}, 11,7N \quad L = 4^{\circ}, 57,3W \quad A = \Delta L \times \cos lm = 17,3 \times \cos 36,14 = 13,97 \\ & \quad \Delta l = 5,9S \quad \Delta L = 17,3W \quad \tan R = \frac{A}{\Delta L} = \frac{13,97}{5,9} = 2,36779 \\ dm = 3^{\circ},5- & \quad Rs = 247^{\circ} \quad t = \frac{15,16}{10} = 1,516 = 1^h 31m \\ \Delta = 4^{\circ}- & \quad Ct = 3^{\circ},5-(+) \quad HRB = 14-06 \\ Ct = 7^{\circ},5- & \quad Rv = 250^{\circ},5 \quad I = 1-31 \\ Abt^{\circ} = 7^{\circ}-(+) & \quad D/op = 121^{\circ},5 \quad Ra = 257^{\circ},5 \\ & \quad D/op = 177^{\circ},5 \quad HRB = 15-37 \text{ al punto «M»} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Distancia navegada en 18 minutos & \\ 60 - 9 & \quad \left. \right\} \times = 2,7 \text{ millas} \\ 18 - \times & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S/1848... l &= 36^{\circ}, 03,7N \\ L &= 5^{\circ}, 20,6W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pt^a Europa & \quad Ra = 237^{\circ},5 \\ Da &= 304^{\circ} \\ Ct &= 2^{\circ},5- \\ Dv &= 301^{\circ},5 \\ 180^{\circ} & \\ D/op &= 121^{\circ},5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pt^a Europa & \quad Ra = 243^{\circ},5 \\ Da &= 243^{\circ},5 \\ Ct &= 36^{\circ}+ \\ Dv &= 279^{\circ},5 \\ 180^{\circ} & \\ D/op &= 099^{\circ},5 \end{aligned}$$

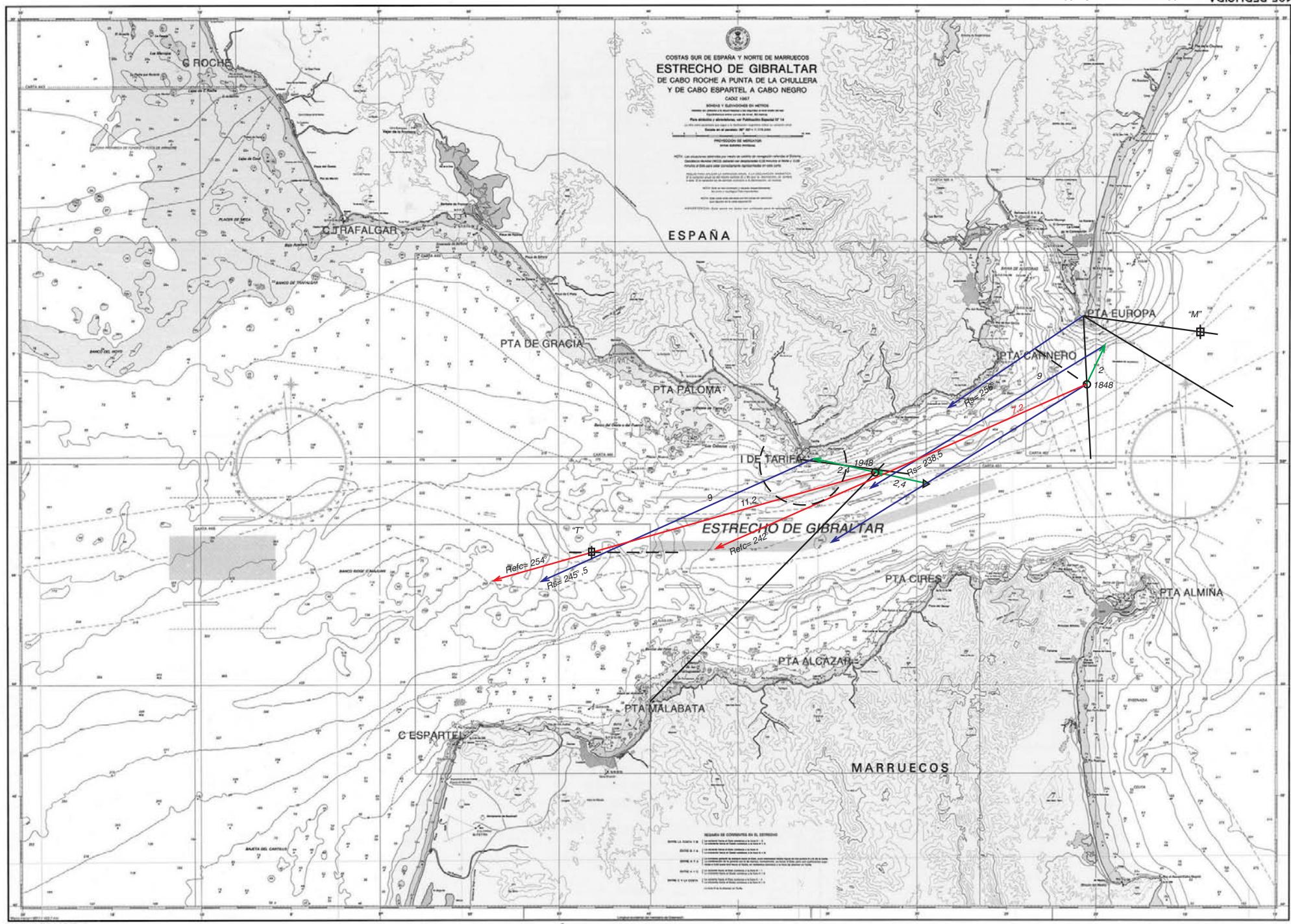
$$\begin{aligned} Tarifa & \quad Ra = 243^{\circ},5 \\ Rv &= 243^{\circ},5 \\ M &= 36^{\circ}+ \\ Dv &= 223^{\circ},5 \\ 180^{\circ} & \\ D/op &= 043^{\circ},5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Malabata & \quad Ra = 243^{\circ},5 \\ Rv &= 243^{\circ},5 \\ M &= 20^{\circ}- \\ Dv &= 180^{\circ} \\ 180^{\circ} & \\ D/op &= 043^{\circ},5 \end{aligned}$$

$$\boxed{\begin{aligned} CORRIENTE \\ R/cte &= 283,5 \\ I/h &= 2,4 \text{ nudos} \end{aligned}}$$

$$\begin{aligned} S/1948... l &= 35^{\circ}, 59,6N \\ L &= 5^{\circ}, 32,8W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Distancia efectiva (CARTA) al punto «T» &= 12,7 \text{ millas} \\ Velocidad efectiva (CARTA) al punto «T» &= 11,2 \text{ nudos} \\ 11,2 - 60 & \quad \left. \right\} \times = 68 = 1^h 08m \\ 12,7 - \times & \\ HRB &= 19-48 \\ I &= 1^h 08m \\ HRB &= 20^h 56m \text{ al punto «T»} \end{aligned}$$



Marea, estima y carta

El 10 de septiembre del 2002 un pesquero con una calado máximo de 3,5 metros sale del puerto de Rabat en el momento de la pleamar de la mañana.

Después de varios rumbos y velocidades a HRB = 0800 en S/v, $l = 37^{\circ} 00,0N$; $L = 6^{\circ} 48,0W$ el pesquero arrumba al Ra = 212°, $\Delta = 7^{\circ},5(-)$, v = 10 nudos. A HRB = 1012 entra en zona de corriente de R/Cte = N70E e I/h = 2 nudos. A HRB = 1324 mete 90° a babor, $\Delta = 1^{\circ},5(-)$, v = 10 nudos, continuando en estas condiciones hasta HRB = 1800.

Después de varios rumbos y velocidades a HRB = 2000 navegando al Ra = 060°, v = 10 nudos, Za de la ★ Polar = 010° y simultáneamente marcación del faro de C. Espartel = 45° por estribor. A HRB = 2030 C.Espartel se encuentra por el través. En este momento se entra en zona de corriente desconocida y se pone Ra = 082°. Una vez a rumbo Za de la ★ Polar 008°. A HRB = 2130 se tomó simultáneamente Da del faro de I. de Tarifa = 063° y Da del faro de Pt^a Paloma = 006°.

Se continúa navegando al mismo rumbo y velocidad hasta que el faro de I. de Tarifa nos demora al norte verdadero momento en el que teniendo en cuenta la corriente hallada anteriormente y con velocidad de 8 nudos se arrumba para seguir un rumbo efectivo = 090°, $\Delta = 1^{\circ},5 (-)$.

- Se pide:
1. HRB a la salida de Rabat y agua bajo la quilla en un lugar de Sc = de 3 metros
 2. Situación a HRB = 1800
 3. Situación verdadera a HRB = 2030

4. Situación verdadera a HRB = 2130 y rumbo e intesidad horaria de la corriente
5. Ra cuando el faro de I. de Tarifa demore al norte verdadero
6. HRB en que el faro de Pt^a Almina demora al sur verdadero

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Rv	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
							N	S	E	W
212°	3°,5-	7°,5-	11°-	201°	S21W	54		50,4		19,3
122°	3°,5-	1°,5-	5°-	117°	S63E	46		20,9	41,0	
			Cte.	N70E	15,6	5,3			5,0	
						5,3	71,3	46,0	19,3	
							5,3	19,3		
							66,0	26,7		

$$\begin{aligned} S/0800 \quad l &= 37^{\circ} 00,0N & L &= 06^{\circ} 48,0W \\ \Delta l &= 1^{\circ} 06,0S & \Delta L &= 33,2E \\ S/1800 \quad l &= 35^{\circ} 54,0N & L &= 06^{\circ} 14,8W \\ lm &= 36,45 \\ \Delta L &= \frac{A}{\cos lm} = \frac{26,7}{\cos 36,45} = 33,2 \end{aligned}$$

Marea

TANGER (10-09-02)			
T.U	I ^a Pleamar Tanger	04-33	2,28 _m
A.V.		2 ^h	
HRB	I ^a Pleamar Tanger	06-33	
c/Rabat		15-	0,43+
HRB I ^a Pleamar Rabat	06-18	2,71 _m	

$$\begin{aligned} Zv \star Polar &= 000^{\circ}+ \\ Za \star Polar &= 010^{\circ}+(-) \\ Ct &= 10^{\circ}- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ra &= 060^{\circ} \\ Ct &= 10^{\circ}- \\ Rv &= 050^{\circ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 20-30 \\ HRB &= 20-00 \\ I &= 30^m \\ d &= 0,5 \times 10 = 5' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C. Espartel & \\ Rv &= 050^{\circ} \\ M &= 45^{\circ}+ \\ Dv &= 095^{\circ} \\ &180^{\circ} \\ D/op &= 275^{\circ} \end{aligned} \quad \begin{aligned} C. Espartel & \\ Rv &= 050^{\circ} \\ M &= 90^{\circ}+ \\ Dv &= 140^{\circ} \\ &180^{\circ} \\ D/op &= 320^{\circ} \end{aligned}$$

Caso particular: dist. al través = dist. navegada entre marcaciones

$$\begin{aligned} Zv \star Polar &= 000^{\circ}+ \\ Za \star Polar &= 008^{\circ}+(-) \\ Ct &= 8^{\circ}- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ra &= 082^{\circ} \\ Ct &= 8^{\circ}- \\ Rv &= 074^{\circ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 21-30 \\ HRB &= 20-30 \\ I &= 1^h \\ d &= 1 \times 10 = 10' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Tarifa & \\ Da &= 063^{\circ} \\ Ct &= 8^{\circ}- \\ Dv &= 055^{\circ} \\ &180^{\circ} \\ D/op &= 235^{\circ} \end{aligned} \quad \begin{aligned} Pt^a Paloma & \\ Da &= 006^{\circ} \\ Ct &= 8^{\circ}- \\ Dv &= 358^{\circ} \\ &180^{\circ} \\ D/op &= 178^{\circ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dm &= 3^{\circ},5- \\ \Delta &= 1^{\circ},5- \\ Ct &= 5^{\circ}- (+) \\ Ra &= 112^{\circ} \text{ (Tarifa al Nv)} \end{aligned}$$

CORRIENTE
R = 057°
Ih = 4,3 nudos

S/2030... l = 35° 51,4N ; L = 5° 59,2W

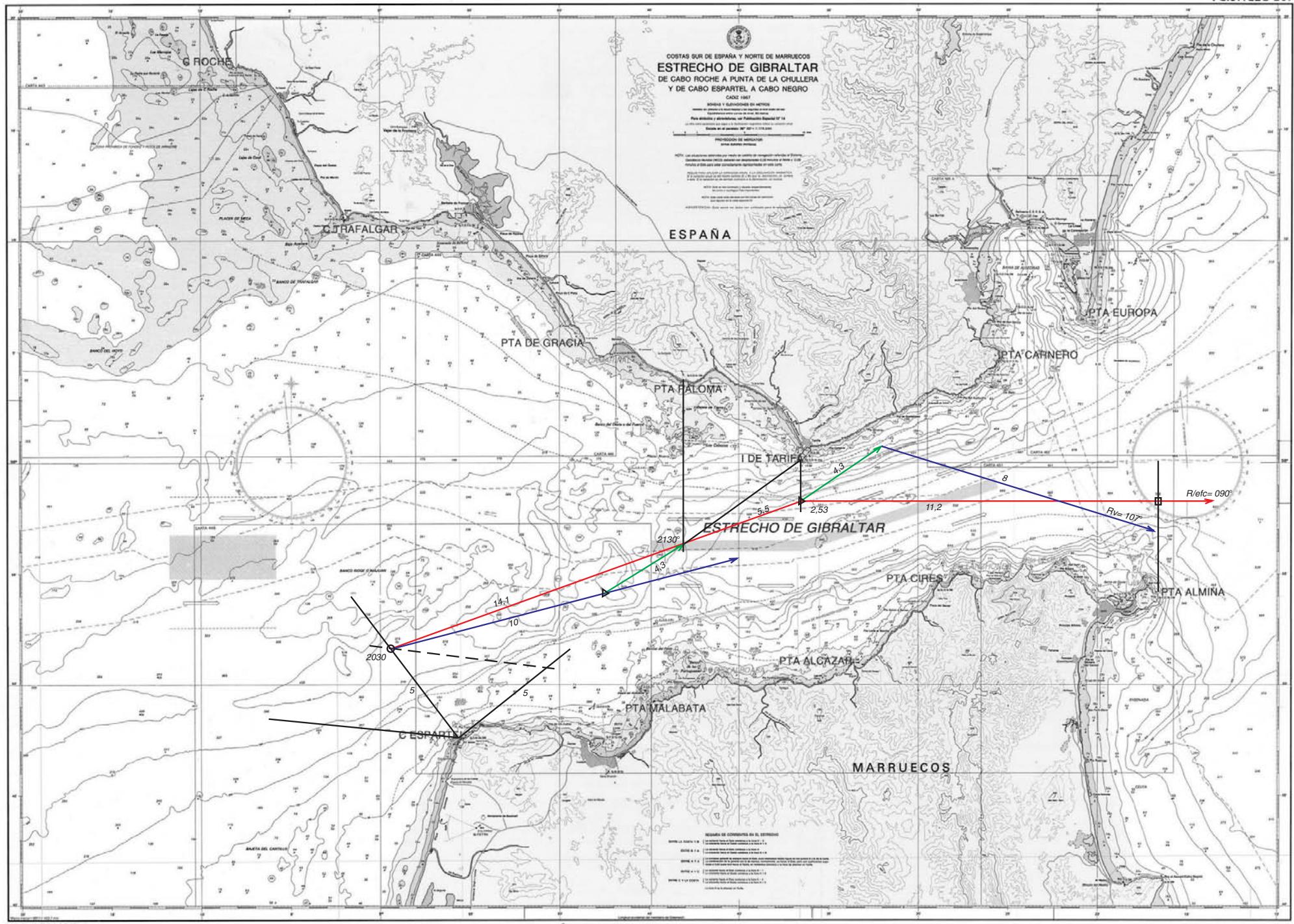
S/2130... l = 35° 56,5N ; L = 5° 43,8W

$$\begin{aligned} \text{Velocidad efectiva a partir de 2030 (CARTA)} &= 14,1 \\ \text{Distancia efectiva hasta el Sv de Tarifa (CARTA)} &= 5,5 \\ 14,1 - 60 \quad 5,5 - x \quad \left. \right\} \times &= 23^m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 21-30 \\ I &= 23^m \\ HRB &= 21-53 \text{ al Sv de Tarifa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Distancia efectiva (CARTA) al Nv de Pt^a Almina} &= 16,1 \\ \text{Velocidad efectiva (CARTA)} &= 11,2 \\ 11,2 - 60 \quad 16,1 - x \quad \left. \right\} \times &= 86 = 1^h 26^m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 21-53 \\ I &= 1-26 \\ HRB &= 23-19 \text{ Pt^a Almina al Sv} \end{aligned}$$



Situación de salida por el teorema de los senos. Navegación con corriente. Situación por ángulo horizontal y distancia a otro faro

El 11 de septiembre del 2002 navegando sin viento ni corriente y encontrándonos a 3 millas al sur verdadero de Pt^a Carnero ponemos rumbo de forma que al estar a 4 millas de I. de Tarifa marquemos el faro 45° por estribor. Calcular el Rv y la situación al estar a 4 millas con dicha marcación.

Llegamos a dicho punto a HRB = 1000 y con velocidad = 10 nudos damos rumbo para pasar a 10 millas de C. Trafalgar teniendo en cuenta una corriente de R/Cte = 045° e Ih/Cte = 2 millas, dm = 4° (-) y Δ = 6° (-). Calcular el Ra, situación y HRB de llegada al S/v de Pt^a Paloma.

Al estar al S/v de Pt^a Paloma el Patrón decide poner proa a C. Espartel cambiando la corriente al R/Cte = 135° e Ih/Cte = 2,5 millas, Δ = 4° (-), navegando hasta HRB = 1136. Calcular la situación a HRB = 1136 y Ra seguido.

Después de varias estimas se navega hacia la región de C. Trafalgar y en un momento determinado se toma Da C. Trafalgar = 350, Da Pt^a Zahara (entre Pt^a Camarinal y faro de Barbate) = 045° y distancia a Pt^a del Camarinal = 4,4 millas. Calcular la situación observada.

$$\begin{array}{l} \text{TRIÁNGULO ABC} \\ \text{Teorema de los senos} \\ \hline \frac{a}{\operatorname{sen} A} = \frac{b}{\operatorname{sen} B}; = \frac{4}{\operatorname{sen} B} = \frac{9}{\operatorname{sen} 135^\circ} \\ \operatorname{sen} B = \frac{4 \times \operatorname{sen} 135^\circ}{9} = 18^\circ,3 \end{array}$$

S/ 1000... l = 35°- 58,8N ; L = 05°- 31,9W

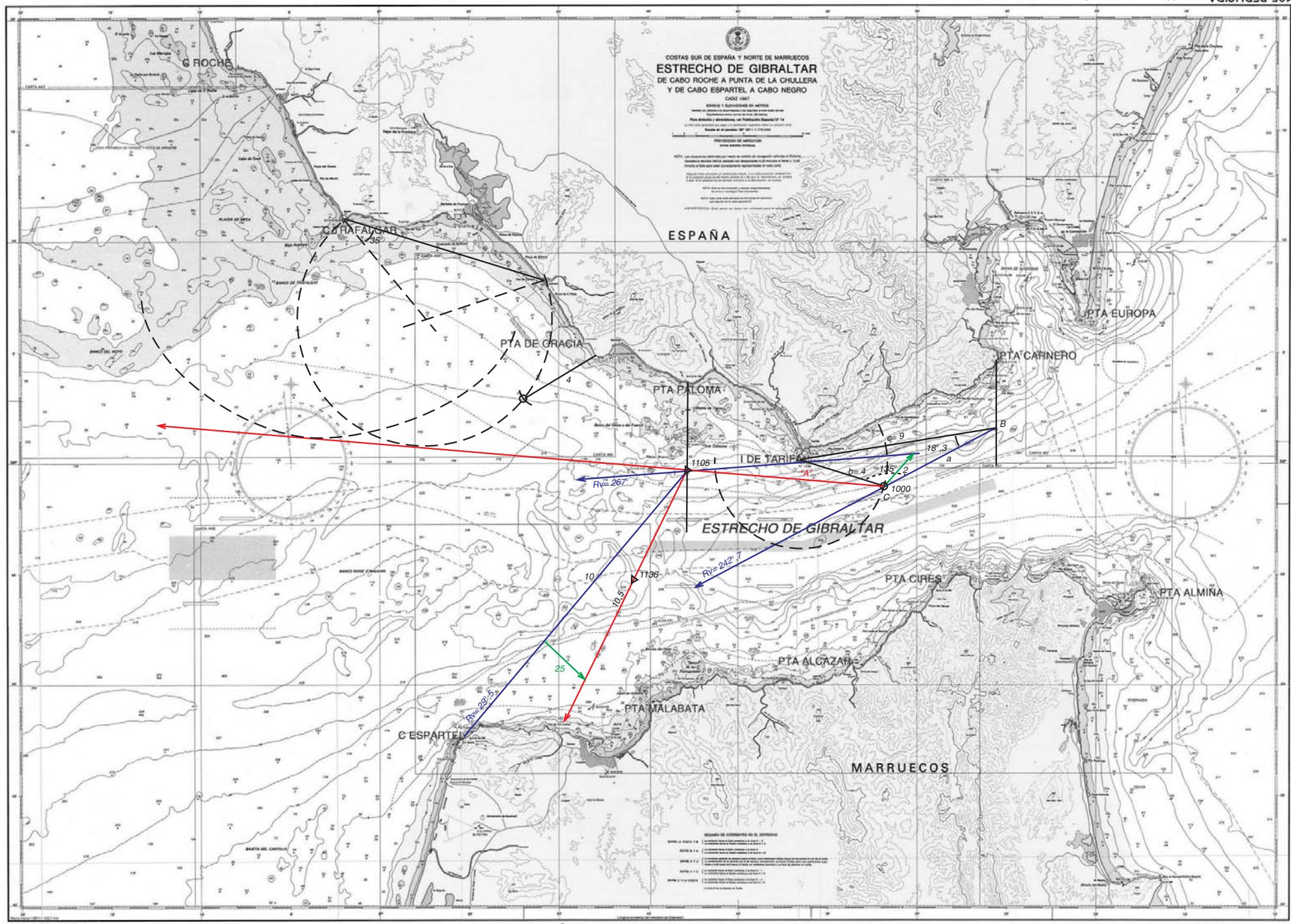
$$\begin{array}{l} dm = 4^\circ- \\ \Delta = 6^\circ- \\ \hline Ct = 10^\circ- \\ \text{Ra} = 277^\circ \text{ para pasar a } 10' \text{ de Trafalgar} \\ \text{Velocidad efectiva} = 8,5 \text{ (CARTA)} \\ \text{Distancia efectiva} = 9,2 \text{ (CARTA)} \\ \left. \begin{array}{l} 8,5 - 60^m \\ 9,2 - x \end{array} \right\} x = 164,94 = 1^h - 05^m \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 10-00 \\ I = 1-05 \\ \hline \text{HRB} = 11-05 \text{ al S/v de Pt^a Paloma} \\ \text{S/1105... l = 35°- 59,5N ; L = 05°- 43,0W} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 4^\circ- \\ \Delta = 4^\circ- \\ \hline Ct = 8^\circ- \\ \text{Ra} = 227^\circ,5 \text{ a C. Espartel} \\ \text{HRB} = 11-36 \\ \text{HRB} = 11-05 \\ \hline I = 31^m \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Velocidad efectiva (CARTA) } 10,5 \\ \left. \begin{array}{l} 10,5 - 60^m \\ x - 31^m \end{array} \right\} x = 5,4 \text{ millas} \\ \text{S/1136 ... l = 35°- 54,7N ; L = 05°- 45,9W} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Da Trafalgar} = 350^\circ \\ \text{Da Zahara} = 045^\circ \\ \text{A.H.} = 55^\circ \\ \alpha = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ \\ \text{S/o ... l = 36°- 02,7N ; L = 05°- 52,1W} \end{array}$$





7. EJERCICIOS DE ESTIMAS

Estima

El 1 de octubre del 2002 a HRB = 1000 salimos de Ceuta con Ra = 020°, velocidad = 8,5 nudos, dm = 3°,5(−), Δ = 3°,5(−). A HRB = 1042 nos ordenan dirigirnos al oeste verdadero Δ = 0°.

- Se pide:
1. Situación a HRB = 1042
 2. Situación a HRB = 1300
 3. Ra desde las 1042
 - Situación Ceuta: l = 35°-53,0N ; L = 05°-16,0W

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 020^{\circ} \\ \Delta = 3^{\circ},5- & Ct = 7^{\circ}- \\ \hline Ct = 7^{\circ}- & Rv = 013^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 10\text{-}42 & 60^m - 8,5 \\ HRB = 10\text{-}00 & 42^m - \times \\ \hline I = & 42^m \end{array} \left. \begin{array}{l} \\ \times = 5,95 \end{array} \right\}$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Rv = 270^{\circ} \\ \Delta = 0^{\circ} & Ct = 3^{\circ},5-(+) \\ \hline Ct = 3^{\circ},5- & \text{Ra} = 273^{\circ},5 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 13\text{-}00 & 60^m - 8,5 \\ HRB = 10\text{-}42 & 138^m - \times \\ \hline I = 2^h\text{-}18^m & \left. \begin{array}{l} \\ \times = 19,55 \end{array} \right\} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} S/\text{Ceuta} \dots & l = 35^{\circ}\text{-}53,0N & L = 05^{\circ}\text{-}16,0W \\ & \Delta l = 5,8N & \Delta L = 1,6E \\ S/1042 \dots & l = 35^{\circ}\text{-}58,8N & L = 05^{\circ}\text{-}14,4W \\ & \Delta l = 0,0 & \Delta L = 24,1W \\ S/1300 \dots & l = 35^{\circ}\text{-}58,8N & L = 05^{\circ}\text{-}38,5W \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \Delta l = D \times \cos R = 5,95 \times \cos 13^{\circ} = 5,8 \\ A = D \times \sin R = 5,95 \times \sin 13^{\circ} = 1,3 \\ \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{1,33}{\cos 35,9} = 1,64 \\ \Delta l = 0 \\ A = D \times \sin R = 19,55 \times \sin 90 = 19,55 \\ \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{19,55}{\cos 35,98} = 24,1 \end{array}$$

El 1 de octubre del 2002 a HRB = 1030 salimos de Barbate y ponemos Ra = 210°, velocidad = 11,5 nudos, dm = 3°,5(−), Δ = 3°(−). A HRB = 1140 nos ordenan dirigirnos a Tanger, Δ = 0°.

- Se pide:
1. Situación a HRB = 1140
 2. Ra a Tanger
 3. Hora de llegada a Tanger
 - Situación de Barbate: l = 36°-11,0N ; L = 05°-56,0W
Tanger : l = 35°-47,0N ; L = 05°-48,0W

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Ra = 210^{\circ} \\ \Delta = 3^{\circ} & Ct = 6^{\circ},5- \\ \hline Ct = 6^{\circ},5- & Rv = 203^{\circ},5 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 11\text{-}40 & 60^m - 11,5 \\ HRB = 10\text{-}30 & 70^m - \times \\ \hline I = 1^h\text{-}10^m & \left. \begin{array}{l} \\ \times = 13,4 \end{array} \right\} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} dm = 3^{\circ},5- & Rv = 135^{\circ} \\ \Delta = 0^{\circ} & Ct = 3^{\circ},5-(+) \\ \hline Ct = 3^{\circ},5- & \text{Ra} = 138^{\circ},5 \text{ a Tanger} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 11,5 - 60^m \\ 16,5 - \times \\ \hline \left. \begin{array}{l} \\ \times = 86^m = 1^h\text{-}26^m \end{array} \right\} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} HRB = 11\text{-}40 & \\ I = 1^h\text{-}26^m & \\ \hline \text{HRB} = 13^h\text{-}06^m \text{ llegada a Tanger} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} S/\text{Barbate} \dots & l = 36^{\circ}\text{-}11,0N & L = 05^{\circ}\text{-}56,0W \\ & \Delta l = 12,3S & \Delta L = 6,5W \\ S/1140 \dots & l = 35^{\circ}\text{-}58,7N & L = 06^{\circ}\text{-}02,5W \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} S/\text{Tanger} \dots & l = 35^{\circ}\text{-}47,0N & L = 05^{\circ}\text{-}48,0W \\ & \Delta l = 11,7S & \Delta L = 14,5E \\ lm = 35^{\circ},89 & & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \Delta l = D \times \cos R = 13,4 \times \cos 23,5 = 12,3 \\ A = D \times \sin R = 13,4 \times \sin 23,5 = 5,3 \\ \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{5,3}{\cos 36,1} = 6,5 \\ A = \Delta L \times \cos lm = 14,5 \times \cos 35,89 = 11,74 \\ \tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{11,74}{11,7} = 1,0034; R = 45; R = S45E \\ Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{11,7}{\cos 45} = 16,5 \end{array}$$

Estima

El 2 de octubre del 2002 a HRB = 2320 nos encontramos en situación $l = 35^{\circ} - 59,0N$ $L = 05^{\circ} - 22,0W$ y damos rumbo a pasar a 2 millas al S/v del faro de I. de Tarifa, $dm = 3^{\circ},5(-)$, $\Delta = 4^{\circ}(-)$, velocidad 10,2 nudos.

Se pide: 1. Ra para pasar a 2 millas al S/v del faro de I. de Tarifa

2. Situación a HRB = 0100

- Situación del Fº de I. de Tarifa: $l = 36^{\circ} - 00,1N$; $L = 05^{\circ} - 36,5W$

$$S/ Tarifa... \quad l = 36^{\circ} - 00,1N \quad L = 05^{\circ} - 36,5W$$

$$S/ 2' al Sv de Tarifa... \quad l = 35^{\circ} - 58,1N \quad L = 05^{\circ} - 36,5W$$

$$S/barco (2320)... \quad l = 35^{\circ} - 59,0N \quad L = 05^{\circ} - 22,0W$$

$$\underline{\Delta l = \quad 0,9S \quad \Delta L = \quad 14,5W}$$

$$A = \Delta L \times \cos lm = 14,5 \times \cos 36^{\circ} = 11,73$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{1,33}{0,9} = 13,0333 ; R = 85,6 ; R = S85,6W$$

$$dm = 3^{\circ},5- \quad Rv = 265^{\circ},6$$

$$\Delta = 4^{\circ}- \quad Ct = 7^{\circ},5-(+)$$

$$\underline{Ct = 7^{\circ},5- \quad Ra = 273^{\circ},1 a 2 \text{ millas al Sv de Tarifa}}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 01-00 & 60^m - 10,2 \\ HRB &= 23-20 & 100^m - \times \end{aligned} \left. \right\} \times = 17 \text{ millas}$$

$$\underline{I = 1^h - 40^m}$$

$$S/barco (2320)... \quad l = 35^{\circ} - 59,0N \quad L = 05^{\circ} - 22,0W$$

$$\underline{\Delta L = \quad 1,3S \quad \Delta L = \quad 20,9W}$$

$$S/barco (0100)... \quad \underline{l = 35^{\circ} - 57,7N \quad L = 05^{\circ} - 42,9W}$$

$$\Delta l = D \times \cos R = 17 \times \cos 85,6 = 1,3$$

$$A = D \times \sin R = 17 \times \sin 85,6 = 16,95$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{16,95}{\cos 36} = 20,95$$

Estima

El 3 de octubre del 2002 tres buques se encuentran en las siguientes situaciones:

Buque «A», $l = 52^{\circ}40,3N$; $L = 10^{\circ}30,8W$

Buque «B», $l = 56^{\circ}39,8N$; $L = 11^{\circ}11,1W$

Buque «C», $l = 56^{\circ}50,8N$; $L = 09^{\circ}00,0W$

Calcular el R_d (rumbo directo) y la D_d (distancia directa) entre ellos.

$$\begin{array}{lll} \text{Buque «B»...} & l = 56^{\circ}39,8N & L = 11^{\circ}11,1W \\ \text{Buque «A»...} & l = 52^{\circ}40,3N & L = 10^{\circ}30,8W \\ \hline \Delta l = & 3^{\circ}59,5N & \Delta L = 40,3W \\ \Delta l = & 239,5 & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} l = 56^{\circ}39,8 \\ l' = 52^{\circ}40,3 \\ \hline (l + l') = 109^{\circ}20,1 \end{array}$$

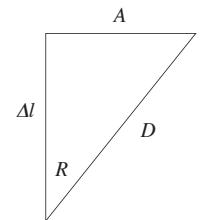
$$lm = \frac{(l + l')}{2} = \frac{109^{\circ}20,1}{2} = 54^{\circ}40' = 54,66$$

$$A = \Delta L \times \cos lm = 40,3 \times \cos 54,66 = 23,3$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{23,3}{239,5} = 0,097453$$

$$R = 5,566069 ; R = N005^{\circ}34'W \text{ del A al B}$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{239,5}{\cos 5,566069} = 240,6 \text{ millas entre el A y el B}$$



$$\begin{array}{lll} \text{Buque «C»...} & l = 56^{\circ}50,8N & L = 09^{\circ}00,0W \\ \text{Buque «A»...} & l = 52^{\circ}40,3N & L = 10^{\circ}30,8W \\ \hline \Delta l = & 4^{\circ}10,5N & \Delta L = 1^{\circ}30,8E \\ \Delta l = & 250,5 & \Delta L = 90,8 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} l = 56^{\circ}50,8 \\ l' = 52^{\circ}40,3 \\ \hline (l + l') = 109^{\circ}31,1 \end{array}$$

$$lm = \frac{(l + l')}{2} = \frac{109^{\circ}31,1}{2} = 54^{\circ}45,5 = 54,76$$

$$A = \Delta L \times \cos lm = 90,8 \times \cos 54,76 = 52,39$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{52,39}{250,5} = 0,20914$$

$$R = 11,812577 ; R = N11^{\circ}48E \text{ del A al C}$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{250,5}{\cos 11,812577} = 255,9 \text{ millas entre el A y el C}$$

$$\begin{array}{lll} \text{Buque «B»...} & l = 56^{\circ}39,8N & L = 11^{\circ}11,1W \\ \text{Buque «C»...} & l = 56^{\circ}50,8N & L = 09^{\circ}00,0W \\ \hline \Delta l = & 11,0N & \Delta L = 2^{\circ}11,1E \\ & & \Delta L = 131,1 \\ lm = & 56,7 & \end{array}$$

$$A = \Delta L \times \cos lm = 131,1 \times \cos 56,7 = 71,88$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{71,88}{11} = 6,5346$$

$$R = N81^{\circ}3E \text{ del C al B}$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{11}{\cos 81,3} = 72,7 \text{ millas entre el C y el B}$$

Estima

El 4 de octubre del 2002 a HRB = 0730 un pesquero se encuentra en situación $l = 36^{\circ}06,6N$; $L = 06^{\circ}12,5W$ y da rumbo para pasar a 4 millas al Sv del faro de I. de Tarifa, $dm = 3^{\circ},5$, $\Delta = 2^{\circ}(-)$, velocidad = 8,6 nudos. A HRB = 0912 le ordenan dirigirse al puerto de Tanger y ajustar la velocidad para llegar a las 1200 horas, $\Delta = 3^{\circ}(+)$.

- Se pide:
1. Ra para pasar a 4 millas del faro de I. de Tarifa
 2. Situación a HRB = 0912
 3. Ra a Tanger
 4. Velocidad apropiada para llegar a la hora

$$\begin{array}{lll} S/4' al Sv de I. de Tarifa: \dots & l = 35^{\circ}56,IN & L = 05^{\circ}36,5W \\ S/pesquero a las (0730) \dots & l = 36^{\circ}06,6N & L = 06^{\circ}12,5W \\ \hline \Delta l = & 10,5S & \Delta L = 36,0E \end{array}$$

$$\begin{array}{l} l = 35^{\circ}56,1 \\ l' = 36^{\circ}06,6 \\ \hline (l + l') = 72^{\circ}02,7 \end{array}$$

$$lm = \frac{(l + l')}{2} = \frac{72^{\circ}0,7}{2} = 36^{\circ}01,35 = 36,2$$

$$\begin{array}{l} A = \Delta L \times \cos lm = 36 \times \cos 36,2 = 29,05 \\ tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{29,05}{10,5} = 2,76666 \\ R = 70,1278 ; R = S70^{\circ}08E = 110^{\circ} \\ dm = 3^{\circ},5- \quad Rv = 110^{\circ} \\ \Delta = 2^{\circ}- \quad Ct = 5^{\circ},5-(+) \\ Ct = 5^{\circ},5- \quad \text{Ra} = 115^{\circ},5 \text{ a Tarifa} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} S/pesquero a las (0730) \dots & l = 36^{\circ}06,6N & L = 06^{\circ}12,5W \\ \Delta l = & 4,96S & \Delta L = 17,0E \\ \hline S/pesquero a las (0912) \dots & l = 36^{\circ}01,64N & L = 05^{\circ}55,5W \\ S/Tanger \dots & l = 35^{\circ}47,00N & L = 05^{\circ}48,0W \\ \hline \Delta l = & 14,64S & \Delta L = 7,5E \end{array}$$

$$\begin{array}{l} l = 36^{\circ}01,6 \\ l' = 35^{\circ}47,0 \\ \hline (l + l') = 71^{\circ}48,6 \end{array}$$

$$lm = \frac{(l + l')}{2} = \frac{71^{\circ}48,6}{2} = 35^{\circ}54,3 = 35,9$$

$$\begin{array}{lll} \Delta l = D \times \cos R = 14,62 \times \cos 70,17 = 4,96 \\ A = D \times \sin R = 14,62 \times \sin 70,17 = 13,75 \\ \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{13,75}{\cos 36,07} = 17,01 \\ A = \Delta L \times \cos lm = 7,5 \times \cos 35,9 = 6,07 \\ \tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{6,07}{14,64} = 0,414617 ; \\ R = 22,5197 ; R = S22^{\circ}31E = 157^{\circ},5 \\ dm = 3^{\circ},5 \quad Rv = 157^{\circ},5 \\ \Delta = 3^{\circ}+ \quad Ct = 0^{\circ},5-(+) \\ Ct = 0^{\circ},5- \quad \text{Ra} = 158^{\circ} \text{ a Tanger} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 09-12 \\ HRB = 07-30 \\ \hline I = 1^h 42^m \\ d = 1,7 \times 8,6 = 14,62 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{14,64}{\cos 22,5197} = 15,848 \\ \left. \begin{array}{l} 168^m - 15,848 \\ 60^m - \times \end{array} \right\} \times = 5,66 \end{array}$$

Velocidad para llegar al punto a las 1200 horas = 5,66 nudos

$$\begin{array}{l} HRB = 12-00 \\ HRB = 09-12 \\ \hline I = 2^h 48^m = 168^m \end{array}$$

Estima

El 5 de octubre del 2002 a HRB = 0800 en situación $l = 36^\circ-08,0N$; $L = 06^\circ-15,0W$, navegando en zona de viento del NE que nos abate 10° llevamos un $Rv = 120^\circ$, velocidad = 8 nudos, $dm = 3^\circ,5(\pm)$, $\Delta = 3^\circ(+)$. A HRB = 1000 cesa el viento y nos ordenan dirigirnos a un punto de $l = 35^\circ-55,0N$; $L = 05^\circ-41,0W$, $\Delta = 1^\circ(+)$.

- Se pide:
1. Ra y Rs a HRB = 0800
 2. Ra a HRB = 1000
 3. Hora de llegada a la situación pedida

$$\begin{array}{lll} dm = 3^\circ,5- & Rv = 120^\circ & Rv = 120^\circ \\ \Delta = 3^\circ+ & Ct = 0^\circ,5-(+) & Abt^\circ = 10^\circ+ \\ \hline Ct = 0^\circ,5- & \text{Ra} = 120^\circ,5 & \text{Rs} = 130^\circ = S50^\circ E \\ \\ HRB = 10-00 & & \\ HRB = 08-00 & & \\ \hline I = 2^h-00^m & & \\ d = 2 \times 8 = 16 \text{ millas} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} S/0800... & l = 36^\circ-08,0N & L = 06^\circ-15,0W \\ \Delta l = 10,3S & & \Delta L = 15,2E \\ \\ S/1000... & l = 35^\circ-57,7N & L = 05^\circ-59,8W \\ \\ S/punto... & l = 35^\circ-55,0N & L = 05^\circ-41,0W \\ \Delta l = 2,7S & & \Delta L = 18,8E \end{array}$$

$$\begin{aligned} \Delta l &= D \times \cos R = 16 \times \cos 50^\circ = 10,3 \\ A &= D \times \sin R = 16 \times \sin 50^\circ = 12,3 \\ lm &= 36^\circ,05 \\ \Delta L &= \frac{A}{\cos lm} = \frac{12,3}{\cos 36,05} = 15,2 \\ lm &= 35^\circ,94 \\ A &= \Delta L \times \cos lm = 18,8 \times \cos 35,94 = 15,2 \\ \tan R &= \frac{A}{\Delta l} = \frac{15,2}{2,7} = 5,6296 ; R = 79^\circ,9 ; R = S80^\circ E \\ Dd &= \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{2,7}{\cos 79,9} = 15,4 \text{ millas} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll} dm = 3^\circ,5- & Rv = 100^\circ & \\ \Delta = 1^\circ+ & Ct = 2^\circ,5-(+) & \\ \hline Ct = 2^\circ,5- & \text{Ra} = 102^\circ,5 \text{ a partir de las 1000 horas} & \end{array}$$

$$\begin{aligned} & \left. \begin{array}{l} 8 - 60^m \\ 15,4 - \times \end{array} \right\} \times = 115,5 = 1^h-55^m-30^s \\ & HRB = 10-00 \\ & I = 1^h-55^m-30^s \\ \hline & \text{HRB} = 11^h-55^m-30^s \text{ llegada a la situación pedida} \end{aligned}$$

Estima

El 6 de octubre del 2002 a HRB = 1300 salimos de Ceuta con Ra = 012°, dm = 3°,5(−) , Δ = 3°(+), velocidad = 6 nudos, encontrándonos en zona de viento del este que nos abate 10°. A HRB = 1400 ponemos rumbo para pasar a 2 millas al S/v de I. de Tarifa, teniendo en cuenta que en este preciso momento el viento rula al norte y nos abate 5°.

Se pide: 1. Rs a HRB = 1300

2. Situación a HRB = 1400

3. Ra para pasar a 2 millas al Sv de I. de Tarifa , Δ = 0°

- Situación Ceuta: l = 35°-53,0N ; L = 05°-16,0W

Situación Fº I. de Tarifa: l = 36°-00,1N ; L = 05°-36,5W

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 3^{\circ}+ \\ \hline Ct = 0^{\circ},5- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ra = 012^{\circ} \\ Ct = 0^{\circ},5- \\ \hline Rv = 011^{\circ},5 \\ Abt^{\circ} = 10^{\circ}- \end{array}$$

Rs = 001°,5 a las 1300 horas

$$\begin{array}{l} HRB = 14-00 \\ HRB = 13-00 \\ \hline I = 1^h-00^m \\ d = 1 \times 6 = 6 \text{ millas} \end{array}$$

*S/Ceuta...
S/1400...*

$$\begin{array}{ll} l = 35^{\circ}-53,0N & L = 05^{\circ}-16,0W \\ \Delta l = 6,0N & \Delta L = 0,2E \\ \hline l = 35^{\circ}-59,0N & L = 05^{\circ}-15,8W \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \Delta l = D \times \cos R = 6 \times \cos 001^{\circ},5 = 6 \\ A = D \times \sin R = 6 \times \sin 001^{\circ},5 = 0,157 \\ lm = 35^{\circ},93 \\ \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{0,157}{\cos 35^{\circ},93} = 0,19 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 3^{\circ},5- \\ \Delta = 0^{\circ} \\ \hline Ct = 3^{\circ},5- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rs = 267^{\circ} \\ Abt^{\circ} = 5^{\circ}- (+) \\ \hline Rv = 272^{\circ} \\ Ct = 3^{\circ},5-(+) \end{array}$$

Ra = 275°,5 a 2' de Tarifa

*S/Tarifa...
S/2' al Sv de Tarifa*

$$\begin{array}{ll} l = 36^{\circ}-00,1N & L = 05^{\circ}-36,5W \\ \Delta l = 2,0S & \Delta L = - \\ \hline l = 35^{\circ}-58,1N & L = 05^{\circ}-36,5W \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \Delta l = D \times \cos R = 2 \times \cos 0^{\circ} = 2 \\ A = D \times \sin R = 2 \times \sin 0^{\circ} = 0 \\ \Delta L = 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} lm = 35,98 \\ A = \Delta L \times \cos lm = 20,7 \times \cos 35,98 = 16,7 \\ \tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{16,7}{0,9} = 18,5555 ; R = 86,9 ; R = S87W a 2 al Sv de Tarifa \end{array}$$

Estima

El 7 de octubre del 2002 a HRB = 0800 el yate *Itxaso* navegando en las proximidades de C. Higuer se sitúa por dicho faro obteniendo Da = 130°, distancia al faro 9 millas, dm (declinación magnética) = 3°(-), Δ = 2° (-). En este momento da rumbo al faro de la Isla de San Antón (Guetaria), teniendo en cuenta un viento del NW que le abate 10°, Δ = 7° (-), velocidad 8 nudos.

Se pide: 1. Situación a HRB = 0800

2. Ra al faro de la isla de San Antón
3. Hora de llegada a una milla de dicho faro
- Situación faro de C. Higuer: l = 43°-23,7N ; L = 01°-47,4W
Situación faro I. de San Antón: l = 43°-18,6N ; L = 02°-12,2W

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{C. Higuer} \\
 \begin{array}{l}
 Ct = 3^\circ - \\
 \Delta = 2^\circ - \\
 \hline
 Ct = 5^\circ -
 \end{array} & \begin{array}{l}
 Da = 130^\circ \\
 Ct = 5^\circ - \\
 \hline
 Dv = 125^\circ \\
 180^\circ \\
 \hline
 D/op = 305^\circ = N55W
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
 S/F^\circ C. Higuer: \dots & l = 43^\circ - 23,7N & L = 01^\circ - 47,4W \\
 & \Delta l = 5,2N & \Delta L = 10,1W \\
 \hline
 S/0800 \dots & \color{red}{l = 43^\circ - 28,9N} & \color{red}{L = 01^\circ - 57,5W}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
 R = N55W & \Delta l = D \times \cos R = 9 \times \cos 55^\circ = 5,16 \\
 D = 9 \text{ millas} & A = D \times \sin R = 9 \times \sin 55^\circ = 7,37 \\
 A = 7,37 & \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{7,37}{\cos 43,4} = 10,1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
 S/F^\circ I. de San Antón: \dots & l = 43^\circ - 18,6N & L = 02^\circ - 12,2W \\
 & l = 43^\circ - 28,9N & L = 01^\circ - 57,5W \\
 \hline
 \Delta l = 10,3S & \Delta L = 14,7W
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 lm = 43,4 \\
 A = \Delta L \times \cos lm = 14,6 \times \cos 43,4 = 10,68 \\
 \tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{10,68}{10,3} = 1,03689 ; R = 46^\circ
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 R = S46W \\
 D = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{10,3}{\cos 46^\circ} = 14,827
 \end{array}$$

Distancia a una milla del faro = (14,83 - 1) = 13,83 millas

$$\left. \begin{array}{l} 8 - 60^m \\ 13,83 - x \end{array} \right\} \times = 103,725 \approx 104' = 1^h 44^m$$

$$\begin{array}{l}
 HRB = 08-00 \\
 I = 1^h 44^m \\
 \hline
 \color{red}{HRB = 09^h 44^m \text{ hora de llegada a I' del faro de San Antón}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 dm = 3^\circ - & Rs = 226^\circ \\
 \Delta = 7^\circ - & Abt^\circ = 10^\circ -(+) \\
 \hline
 Ct = 10^\circ - & Rv = 236^\circ \\
 & Ct = 10^\circ -(+)
 \end{array}$$

Ra = 246° al F° de la I. de San Antón



8. EJERCICIOS DE ESTIMAS Y MAREAS

Estima

El 1 de diciembre del 2002 en situación $l = 45^\circ - 30,0N$; $L = 64^\circ - 23,0W$, navegamos a los siguientes rumbos y distancias:

1. $Rv = N20^\circ E$ $d = 10$ millas
2. $Rv = S50^\circ W$ $d = 105$ millas
3. $Rv = N$ $d = 33$ millas
4. $Rv = S80^\circ E$ $d = 2$ millas
5. $Rv = W$ $d = 25$ millas

Calcular la situación final estimada

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
				<i>N20E</i>				<i>10</i>	9,39		3,42	
				<i>S50W</i>				<i>105</i>		67,49		<i>80,43</i>
				<i>N</i>				<i>33</i>	33,00			
				<i>S80E</i>				<i>2</i>		0,35	1,9	
				<i>W</i>				<i>25</i>				<i>25</i>
									<i>42,39</i>	67,84	5,32	<i>105,43</i>
										42,39		<i>5,32</i>
									<i>25,45</i>			<i>100,11</i>

$$\begin{aligned} l &= 45^\circ - 30,0 \\ l' &= 45^\circ - 04,6 \\ \hline (l + l') &= 90^\circ - 34,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S/\text{salida...} & \quad l = 45^\circ - 30,0N \quad L = 64^\circ - 23,0W \\ & \Delta l = 25,4S \quad \Delta L = 2^\circ - 22,3W \\ S/\text{final...} & \quad l = 45^\circ - 04,6 \quad L = 66^\circ - 45,3W \end{aligned}$$

$$lm = \frac{(l + l')}{2} = \frac{90^\circ - 34,6}{2} = 45^\circ - 17,3$$

$$\Delta L = \frac{A}{cos lm} = \frac{100,1}{cos 45,3} = 142,3$$

Estima

El 2 de diciembre del 2002 al ser HRB = 0630 nos encontramos en situación $l = 45^\circ-36,0N$; $L = 27^\circ-35,3W$, navegando al Ra = N50°E, dm = 12°(−), $\Delta = 2^\circ(+)$, velocidad 8,5 nudos. A HRB = 0924 gobernamos al Ra = S45°E, $\Delta = 4^\circ(+)$. A HRB = 1200 gobernamos al Ra = E, $\Delta = 3^\circ(+)$. A HRB = 1345 ponemos Ra = S, $\Delta = 1^\circ(+)$, navegando así hasta las 1700 hora.

Calcular la situación de estima a HRB = 1700

$$\begin{array}{l} \text{HRB} = 09-24 \\ \text{HRB} = 06-30 \\ \hline I = 2^h-54^m \quad d = v \times t = 8,5 \times 2,9 = 24,65 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{HRB} = 12-00 \\ \text{HRB} = 09-24 \\ \hline I = 2^h-36^m \quad d = 8,5 \times 2,6 = 22,1 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{HRB} = 13-45 \\ \text{HRB} = 12-00 \\ \hline I = 1^h-45^m \quad d = 8,6 \times 1,75 = 14,875 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{HRB} = 17-00 \\ \text{HRB} = 13-45 \\ \hline I = 3^h-15^m \quad d = 8,5 \times 3,25 = 27,625 \text{ millas} \end{array}$$

$$lm = \frac{(45^\circ-36) + (45^\circ-16,8)}{2} = 45^\circ-26,4 = 45^\circ44$$

$$\Delta L = \frac{A}{cos lm} = \frac{53,4}{cos 45,44} = 76,1$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Rv	D	Diferencia de latitud		Apartamiento		
							N	S	E	W	
N50E	12°-	2°+	10°-	N40E	N40E	24,65	18,9		15,8		
135°	12°-	4°+	8°-	127°	S53E	22,1		13,3	17,6		
90°	12°-	3°+	9°-	081°	N81E	14,875	2,3		14,7		
180°	12°-	1°+	11°-	169°	S11E	27,625		27,1	5,3		
							21,2	40,4	53,4		
							21,2				
							19,2				

$$\begin{array}{lll} S/salida... & l = 45^\circ-36,0N & L = 27^\circ-35,3W \\ & \Delta l = 19,2S & \Delta L = 1^\circ-16,1E \\ S/(1700)... & l = 45^\circ-16,8N & L = 26^\circ-19,2W \end{array}$$

Estima

El 3 de diciembre del 2002 a HRB = 0325 salimos de Pasajes y ponemos Ra = 351°, Da de la ★ Polar = 009°, velocidad = 11,7 nudos, viento de levante, Abt° = 12°.

A HRB = 0530 metemos 70° a babor del anterior Ra, dm = 3°(-), Δ = 4°(-), Abt° = 0°.

A HRB = 0815 ponemos Ra = 045°, Δ = 2°(-), Abt° = 5°.

A HRB = 1255 ponemos Ra = 207°, Δ = 6°(-), Abt° = 10° y navegamos así hasta las 1500 horas. Durante toda la navegación, es decir desde las 0325 horas hasta las 1500 horas, hemos tenido una corriente de R/Cte = NE e Ih/Cte = 2,5 nudos.

A HRB = 1500 cesa la corriente manteniéndose el mismo viento y nos ordenan dirigirnos al puerto de Gijón, Abt° = al nuevo rumbo 10°.

Calcular: 1. Situación estimada a las 1500 horas

2. Ra a Gijón, Δ = 5°,5(-)
3. Hora de llegada a Gijón
- Situación Pasajes: l = 43°-20,0N ; L = 01°-56,0W
- Situación Gijón: l = 43°-34,0N ; L = 05°-42,0W

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
351°			9°-	342°	12°-	330°	N30W	24,375	21,1			12,2
281°	3°-	4°-	7°-	274°	0°	274°	N86W	32,175	2,2			32,1
045°	3°-	2°-	5°-	040°	5°-	035°	N35W	54,6	44,7			31,3
207°	3°-	6°-	9°-	198°	10°+	208°	S28W	24,375		21,5		11,4
					Ct°	N45E	28,960	20,5		20,5		
									88,5	21,5	51,8	55,7
									21,5-			51,8-
									67,0			3,9

$$\begin{aligned} Dv \star \text{Polar} &= 000^\circ + \\ Da \star \text{Polar} &= 009^\circ + (-) \\ Ct &= 9^\circ - \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 05-30 \\ HRB &= 03-25 \\ I &= 2^h-05^m \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 11,7 \\ 125 - x \end{array} \right\} \times = 24,375 \text{ millas}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 08-15 \\ HRB &= 05-30 \\ I &= 2^h-45^m \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 11,7 \\ 165 - x \end{array} \right\} \times = 32,175 \text{ millas}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 12-55 \\ HRB &= 08-15 \\ I &= 4^h-40^m \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 11,7 \\ 280 - x \end{array} \right\} \times = 54,6 \text{ millas}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 15-00 \\ HRB &= 12-55 \\ I &= 2^h-05^m \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 11,7 \\ 125 - x \end{array} \right\} \times = 24,375 \text{ millas}$$

$$\begin{aligned} HRB &= 15-00 \\ HRB &= 03-25 \\ I &= 11^h-35^m \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 11,7 \\ 695 - x \end{array} \right\} \times = 28,96 \text{ millas}$$

$$\begin{aligned} S/\text{Pasajes...} \quad l &= 43^\circ-20,0N \quad L = 01^\circ-56,0W \\ \Delta l &= 1^\circ-07,0N \quad \Delta L = 5,4W \\ S/1500... \quad l &= 44^\circ-27,0N \quad L = 02^\circ-01,4W \\ S/\text{Gijón...} \quad l &= 43^\circ-34,0N \quad L = 05^\circ-42,0W \\ \Delta l &= 53,0S \quad \Delta L = 3^\circ-40,6W \\ &\quad \Delta L = 220,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} lm &= 43^\circ-53,5 = 43,9 \\ \Delta L &= \frac{A}{\cos lm} = \frac{3,9}{\cos 43,9} = 5,4 \\ lm &= 44^\circ \\ A &= \Delta L \times \cos lm = 220,6 \times \cos 44^\circ = 158,686 \\ \tan R &= \frac{A}{\Delta l} = \frac{158,686}{53} = 2,99408 ; R = 71,53 ; R = S71^\circ-32'W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dm &= 3^\circ- \\ \Delta &= 5^\circ,5- \\ Ct &= 8^\circ,5- \end{aligned} \quad \begin{aligned} Rs &= 251^\circ,5 \\ Rv &= 241^\circ,5 \\ Ct &= 8^\circ,5-(+) \\ Ra &= 250^\circ \text{ a Gijón} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Dd &= \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{53}{\cos 71,53} = 167,3 \\ 167,3 - 60^m & \quad \left. \begin{array}{l} 11,7 - 60^m \\ 167,3 - x \end{array} \right\} \times = 858^m = 14^h-18^m \\ HRB &= 15-00 \\ I &= 14^h-18^m \\ HRB &= 05^h-18^m \text{ (11-agosto-2002)} \end{aligned}$$

Estima

El 4 de diciembre del 2002 a las 0900 horas en situación $l = 38^\circ-30,0N$; $L = 179^\circ-30,0E$ navegamos al $Ra = 175^\circ$, $dm = 3^\circ(+)$, $\Delta = 2^\circ(+)$, con viento del este que nos abate 3° y velocidad de 10 nudos.

A HRB = 1030 metemos 45° a babor, $\Delta = 0^\circ$, $Abt^\circ = 2^\circ$.

A HRB = 1200 metemos 30° a babor, $\Delta = 1^\circ(+)$, $Abt^\circ = 3^\circ$.

A HRB = 1400 nos ordenan dirigirnos a un punto de $l = 39^\circ-00,0N$; $L = 178^\circ-00,0W$. Durante toda la navegación entre las 0900 horas y las 1400 horas hemos estado afectados por una corriente conocida de $R/Cte = 130^\circ$ e $Ih/Cte = 2$ nudos.

Calcular: 1. Situación estimada a HRB = 1400

2. Rumbo directo y distancia directa al punto desde nuestra situación a las 1400 horas

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt $^\circ$	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
175°	3°+	2°+	5°+	180°	3°+	183°	S03W	15		15,0		0,8
130°	3°+	0°	3°+	133°	2°+	135°	S45E	15		10,6	10,6	
100°	3°+	1°+	4°+	104°	3°+	107°	S73E	20		5,8	19,1	
							Cte	S50E	10		6,4	7,7
										37,8	37,4	0,8
											0,8-	
											36,6	

$$HRB = 10-30$$

$$HRB = 09-00$$

$$\underline{I = 1^h-30^m \quad d = 1,5 \times 10 = 15 \text{ millas}}$$

$$HRB = 12-00$$

$$HRB = 10-30$$

$$\underline{I = 1^h-30^m \quad d = 1,5 \times 10 = 15 \text{ millas}}$$

$$HRB = 14-00$$

$$HRB = 12-00$$

$$\underline{I = 2^h-00^m \quad d = 2 \times 10 = 20 \text{ millas}}$$

$$HRB = 14-00$$

$$HRB = 09-00$$

$$\underline{I = 5^h-00^m \quad d = 5 \times 2 = 10 \text{ millas}}$$

$$S/0900... \quad l = 38^\circ-30,0N \quad L = 179^\circ-30,0E$$

$$\underline{\Delta l = 37,8S \quad \Delta L = 46,5E}$$

$$S/1400... \quad \underline{l = 37^\circ-52,2N}$$

$$L = 180^\circ-16,5E$$

$$\underline{L = 179^\circ-43,5W}$$

$$lm = \frac{(38^\circ-30) + (37^\circ-52)}{2} = 38^\circ-11$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{36,6}{\cos 38,19} = 46,5$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{36,6}{37,8} = 0,96825$$

$$R = 44^\circ,0759 ; Rd = N44^\circ04'W$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{37,8}{\cos 44^\circ,0759} = 52,6 \text{ millas}$$

Estima

El 5 de diciembre del 2002 a HRB = 1020 salimos del puerto de Pasajes. Ra = N, Ct = 7°(-), velocidad 10,2 nudos.

A HRB = 1200 metemos 45° a babor del anterior Ra, Ct = 9°(-).

A HRB = 1615 ponemos Ra = N80W, Ct = 10°(-).

A HRB = 2200 ponemos Ra = 186°, Ct = 6° (-) y navegamos así hasta las 2400 horas.

Calcular la situación estimada a las 2400 horas

- Situación Pasajes: l = 43°-20,0N ; L = 1°- 56,0W

Ra	Ct	Rv	Rv	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
					N	S	E	W
000°	7°-	353°	N07W	17	16,9			2,1
315°	9°-	306°	N54W	43,35	25,5			35,1
280°	10°	270°	W	58,65				58,6
186°	6°-	180°	S	20,4		20,4		
					42,4	20,4		95,8
					20,4			
					22,0			

$$\begin{aligned}
 & \text{HRB} = 12-00 \\
 & \text{HRB} = 10-20 \\
 & \text{I} = 1^h\cdot40^m \\
 & \left. \begin{array}{l} 60^m - 10,2 \\ 100^m - x \end{array} \right\} \times = 17 \text{ millas} \\
 \\
 & \text{HRB} = 16-15 \\
 & \text{HRB} = 12-00 \\
 & \text{I} = 4^h\cdot15^m \\
 & \left. \begin{array}{l} 60^m - 10,2 \\ 255^m - x \end{array} \right\} \times = 43,35 \text{ millas} \\
 \\
 & \text{HRB} = 22-00 \\
 & \text{HRB} = 16-15 \\
 & \text{I} = 5^h\cdot45^m \\
 & \left. \begin{array}{l} 60^m - 10,2 \\ 345^m - x \end{array} \right\} \times = 58,65 \text{ millas} \\
 \\
 & \text{HRB} = 24-00 \\
 & \text{HRB} = 22-00 \\
 & \text{I} = 2^h\cdot00^m \\
 & \left. \begin{array}{l} 60^m - 10,2 \\ 120^m - x \end{array} \right\} \times = 20,4 \text{ millas}
 \end{aligned}$$

$$lm = \frac{l + l'}{2} = \frac{(43^\circ-20) + (43^\circ-42)}{2} = 43^\circ-31$$

$$\Delta L = \frac{A}{cos lm} = \frac{95,8}{cos 43^\circ,5} = 132,07 = 2^\circ-12,07$$

$$S/\text{Pasajes} \dots l = 43^\circ-20,0N \quad L = 01^\circ-56,00W$$

$$\Delta l = 22,0N \quad \Delta L = 2^\circ-12,07W$$

$$S/2400 \dots l = 43^\circ-42,0N \quad L = 04^\circ-08,07W$$

Estima

El 6 de diciembre del 2002 a HRB = 0900 en situación estimada $l = 38^\circ - 30,0N$; $L = 179^\circ - 30,0E$ navegando al Ra = 160° , dm = $3^\circ(+)$, $\Delta = 2^\circ(+)$, viento del oeste, Abt° = 3° , velocidad = 15 nudos.

A HRB = 1030 metemos 45° a Er, $\Delta = 0^\circ$, Abt° = 2° .

A HRB = 1200 metemos 90° a Er, $\Delta = 1^\circ(+)$, Abt° = 3° .

A HRB = 1400 nos ordenan dirigirnos a un punto de $l = 40^\circ - 00,0N$; $L = 177^\circ - 00,0W$. Durante toda la navegación, es decir, entre las 0900 y las 1400 horas hemos estado afectados por una corriente de R/Cte = 180° e Ih/Cte = 2 nudos.

Calcular: 1. Situación estimada a HRB = 1400

2. Rumbo directo y distancia directa al punto, desde la situación estimada a las 1400 horas

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
160°	$3^\circ+$	$2^\circ+$	$5^\circ+$	165°	$3^\circ-$	162°	$S18E$	22,5		21,4	7,0	
205°	$3^\circ+$	0°	$3^\circ+$	208°	$2^\circ-$	206°	$S26W$	22,5		20,2		9,7
295°	$3^\circ+$	$1^\circ+$	$4^\circ+$	299°	$3^\circ+$	302°	$N58W$	30,0	15,9			25,4
							Cte	S	10,0		10,0	
									15,9	51,6	7,0	35,1
										15,9		7,0
										35,7		28,1

$$\begin{aligned}
 & HRB = 10-30 \\
 & HRB = 09-00 \\
 & I = 1^{h-30^m} \quad d = 1,5 \times 15 = 22,5 \text{ millas} \\
 \\
 & HRB = 12-00 \\
 & HRB = 10-30 \\
 & I = 1^{h-30^m} \quad d = 1,5 \times 15 = 22,5 \text{ millas} \\
 \\
 & HRB = 14-00 \\
 & HRB = 12-00 \\
 & I = 2^{h-00^m} \quad d = 2 \times 15 = 30 \text{ millas} \\
 \\
 & HRB = 14-00 \\
 & HRB = 09-00 \\
 & I = 5^{h-00^m} \quad d = 5 \times 2 = 10 \text{ millas}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll}
 S/0900... & l = 38^\circ - 30,0N \quad L = 179^\circ - 30,0E \\
 & \Delta l = 35,7S \quad \Delta L = 35,7W
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 S/1400... & l = 37^\circ - 54,3N \quad L = 178^\circ - 54,3E
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 S/punto... & l = 40^\circ - 00,0N \quad L = 177^\circ - 00,0W \\
 & \Delta l = 2^\circ - 05,7N \quad \Delta L = 4^\circ - 05,7E \\
 & \Delta l = 125,7 \quad \Delta L = 245,7
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 lm &= 38,2 \\
 \Delta L &= \frac{A}{\cos lm} = \frac{28,1}{\cos 38,2} = 35,7 \\
 lm &= 38,95 \\
 A &= \Delta L \times \cos lm = 245,7 \times \cos 38,95 = 191,1 \\
 \tan R &= \frac{A}{\Delta l} = \frac{191,1}{125,7} = 1,52028; R = 56^\circ,6641; R = N56^\circ - 40E
 \end{aligned}$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{125,7}{\cos 56,6641} = 228,7 \text{ millas}$$

Estima

El 7 de diciembre de 2002 a HRB = 0500 nos encontramos en situación estimada $l = 36^\circ - 40,0N$; $L = 08^\circ - 15,0W$, navegando al Ra = 240° con v = $10'$, Vl = $5^\circ NW$, $\Delta = 3^\circ(-)$, sopla un viento del norte que nos abate 4° .

A HRB = 0630 ponemos Ra = 010° , $\Delta = 5^\circ(-)$, Abt $^\circ = 0^\circ$.

A HRB = 0830 ponemos Ra = 100° , $\Delta = 2^\circ(-)$, Abt $^\circ = 5^\circ$.

A HRB = 1200 damos rumbo a un punto de coordenadas $l = 36^\circ - 10,0N$; $L = 06^\circ - 10,0W$, con v = 15 nudos, Abt $^\circ = 4^\circ$, $\Delta = 1^\circ(+)$.

- Se pide:
1. Situación estimada a HRB = 1200
 2. Ra y HRB de llegada al punto

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt $^\circ$	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
240°	5°-	3°-	8°-	232°	4°-	228°	S48W	15		10,0		11,1
010°	5°-	5°-	10°-	000°	0°	000°	N	20	20,0			
100°	5°-	2°-	7°-	093°	5+	098°	S82E	35		4,9	34,7	
									20,9	14,9	34,7	11,1
									14,9		11,1	
									5,1		23,6	

$$\begin{aligned}
 & HRB = 06-30 \\
 & HRB = 05-00 \\
 & I = 1^h 30^m \quad d = 1,5 \times 10 = 15 \text{ millas} \\
 \\
 & HRB = 08-30 \\
 & HRB = 06-30 \\
 & I = 2^h 00^m \quad d = 2 \times 10 = 20 \text{ millas} \\
 \\
 & HRB = 12-00 \\
 & HRB = 08-30 \\
 & I = 3^h 30^m \quad d = 3,5 \times 10 = 35 \text{ millas}
 \end{aligned}$$

$$S/0500... \quad l = 36^\circ - 40,0N \quad L = 08^\circ - 15,0W$$

$$\Delta l = 5,1N \quad \Delta L = 29,4E$$

$$S/1200... \quad l = 36^\circ - 45,1N \quad L = 07^\circ - 45,6W$$

$$S/punto... \quad l = 36^\circ - 10,0N \quad L = 06^\circ - 10,0W$$

$$lm = 36,7$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{23,6}{\cos 36,7} = 29,4$$

$$lm = 36,45$$

$$A = \Delta L \times \cos lm = 95,6 \times \cos 36,45 = 76,9$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{76,9}{35,1} = 2,19088 ; R = 65^\circ 46626 ; R = S65^\circ 28'E$$

$$\begin{aligned}
 dm = 4^\circ - & \quad Rs = 114^\circ,5 \\
 \Delta = 1^\circ + & \quad Abt^\circ = 4^\circ + (-) \\
 Ct = 3^\circ - & \quad Rv = 110^\circ,5 \\
 & \quad Ct = 3^\circ - (+) \\
 & \quad Ra = 113^\circ,5
 \end{aligned}$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{35,1}{\cos 65,46626} = 84,5$$

$$t = \frac{d}{v} = \frac{84,5}{15} = 5,633 = 5^h 38^m$$

$$HRB = 12-00$$

$$I = 5^h 38^m$$

$$HRB = 17^h 38^m \text{ llegada al punto}$$

Estima

El 8 de diciembre del 2002 salimos del puerto de Gijón a HRB = 0330 con Ra = 323°, Ct = 8°(-), v = 12,2 nudos, sopla un viento del oeste que nos abate 7°. A HRB = 0820 acudimos a la llamada de socorro de un pesquero, metiendo 40° a estribor del anterior Ra, Vl = 5°(-), Δ = 0°, Abt° = 10°. A HRB = 1200 una vez socorridos sus tripulantes se procede hacia el puerto de Santander, para su desembarco, Δ = 3°(-), Abt° = 5°.

- Se pide:
1. Situación de estima a HRB = 1200
 2. Ra para Santander
 3. Hora de llegada a Santander
 - Situación Gijón: $l = 43^\circ - 34,0N$; $L = 05^\circ - 42,0W$
 - Situación Santander: $l = 43^\circ - 28,0N$; $L = 03^\circ - 47,0W$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
323°			8°-	315°	7°+	322°	N38W	59,0	46,5			36,3
003°	5°-	0°	5°-	358°	10°+	008°	N08E	44,7	44,3		6,2	
									90,8		6,2	36,3
											6,2	
												30,1

$$\begin{aligned} & \frac{HRB = 08-20}{HRB = 03-30} \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 12,2 \\ 290 - \times \end{array} \right\} \times = 59 \text{ millas} \\ & I = 4^h - 50^m \\ & \frac{HRB = 12-00}{HRB = 08-20} \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 12,2 \\ 220 - \times \end{array} \right\} \times = 44,7 \text{ millas} \\ & I = 3^h - 40^m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S/Gijón... \quad l &= 43^\circ - 34,0N & L &= 05^\circ - 42,0W \\ \Delta l &= 1^\circ - 30,8N & \Delta L &= 42,3W \\ S/ 1200... \quad l &= 45^\circ - 04,8N & L &= 06^\circ - 24,3W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S/Santander... \quad l &= 43^\circ - 28,0N & L &= 03^\circ - 47,0W \\ \Delta l &= 1^\circ - 36,8S & \Delta L &= 2^\circ - 37,3E \\ \Delta l &= 96,18 & \Delta L &= 157,3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} lm &= 44,6 \\ \Delta L &= \frac{A}{\cos lm} = \frac{30,1}{\cos 44,6} = 42,3 \\ lm &= 44,25 \\ A &= \Delta L \times \cos lm = 157,3 \times \cos 44,25 = 112,67 \\ \tan R &= \frac{A}{\Delta l} = \frac{112,7}{96,8} = 1,164256 ; R = 49^\circ,340137 ; R = S49^\circ - 20E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Dd &= \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{96,8}{\cos 49,34} = 148,6 \text{ millas} & Vl &= 5^\circ - & Rs &= 131^\circ \\ T &= \frac{d}{v} = \frac{148,6}{12,2} = 12,18 = 12^h - 10^m & \Delta &= 3^\circ - & Abt^\circ &= 5^\circ - (+) \\ HRB &= 12-00 & Ct &= 8^\circ - & Rv &= 136^\circ \\ I &= 12^h - 10^m & Ct &= 8^\circ - (+) & & \\ & & & & Ra &= 144^\circ \text{ a Santander} \end{aligned}$$

HRB = 00^h-10^m (9) llegada a Santander

Estima y marea

El 9 de diciembre del 2002 a HRB = 0230 en S/e l = 46°- 28,0N ; L = 09°- 57,0W, navegando al Ra = N85W se tomó Da de la ★ Polar = 355°, soplando un viento Sur que nos abate 4°, velocidad = 8 nudos. A HRB = 1030 ponemos Ra = S85E, dm = 5°(-), Δ = 8°(+), Abt° = 3°. A HRB = 1600 metemos 30° a Er del anterior Ra, Δ = 6°(+), Abt° = 6°. A HRB = 1800 se aumenta la velocidad a 10 nudos. A HRB = 2300 nos ordenan dirigirnos al puerto de Comillas aumentando la velocidad a 12 nudos. Durante la navegación entre las 0230 y las 2300 horas hemos estado afectados por una corriente de R/Cte = N45W e Ih/Cte = 1,5 nudos.

- Se pide: 1. Situación estimada a HRB = 2300
 2. Rd, Dd, y hora de llegada a Comillas
 3. Ra a Comillas teniendo en cuenta que el viento a partir de las 2300 horas rola al Norte y que su abatimiento es de 5°, Δ = 5°(+)
 4. Sonda en el momento en un lugar de Sc = 5 metros a la llegada a Comillas
 • Situación Comillas: l = 43°-23,0N; L = 04°-17,0W

$$\begin{aligned} Dv★Polar &= 360°+ \\ Da★Polar &= 355°+(-) \\ Ct &= 5°+ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= (1030) - (0230) = 0800 & d = 8 \times 8 &= 64 \text{ millas} \\ I &= (1600) - (1030) = 0530 & d = 5,5 \times 8 &= 44 \text{ millas} \\ I &= (1800) - (1600) = 0200 & d = 2 \times 8 &= 16 \text{ millas} \\ I &= (2300) - (1800) = 0500 & d = 5 \times 10 &= 50 \text{ millas} \\ \text{Corriente} &= (2300) - (0230) = 2030 & d = 20,5 \times 1,5 &= 30,75 \text{ millas} \end{aligned}$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento
									N	S	
275°			5°+	280°	4°+	284°	N76W	64	15,48		62,10
095°	5°-	8°+	3°+	098°	3°-	095°	S85E	44		3,83	43,83
125°	5°-	6°+	1°+	126°	6°-	120°	S60E	66		33,00	57,16
						Cte	N45W	30,75	21,74		21,74
									37,22	36,83	100,99
									36,83		83,84
									0,39		17,15

$$\begin{aligned} S(0230) \dots & \quad l = 46°-28,0N \quad L = 09°-57,0W \\ \Delta l &= 0,4N \quad \Delta L = 24,9E \\ S(2300) \dots & \quad l = 46°-28,4N \quad L = 09°-32,1W \\ S/Comillas \dots & \quad l = 43°-23,0N \quad L = 04°-17,0W \\ \hline \Delta l &= 3°-05,4S \quad \Delta L = 5°-15,1E \\ \Delta l &= 185,4S \quad \Delta L = 315,1E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} lm &= 46,46 \\ \Delta L &= \frac{A}{\cos lm} = \frac{17,15}{\cos 44,46} = 24,9 \\ lm &= 44,93 \\ A &= \Delta L \times \cos lm = 315,1 \times \cos 44,92 = 223,1 \\ \tan R &= \frac{A}{\Delta l} = \frac{223,1}{185,4} = 1,2033 ; R = 50,27179 \end{aligned}$$

R = S50°-16E ≈ 130° a Comillas

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{185,4}{\cos 50,2719} = 290 \text{ millas a Comillas}$$

$$\begin{array}{ll} Rs = 130° & dm = 5°- \\ Abt° = 5°+(-) & \Delta = 5°+ \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} Rv = 125° & Ct = 0° \\ Ct = 0° & \end{array}$$

Ra = 125° a Santander

$$\begin{aligned} t &= \frac{e}{v} = \frac{290}{12} = 24,166 = 24^h-10^m \\ HRB &= 23-00 \\ I &= 24^h-10^m \\ \text{HRB} &= 23^h-10^m (10) \text{ llegada a Comillas} \end{aligned}$$

Sonda

		Pleamar	Bajamar	D = 6 ^h 02 ^m
Santander (10/11)	20-16	(3,39 _m)	02-18 (1,73 _m)	A = 1,60 m
A.V.	1		1	I = 3 ^h -53 ^m
Santander (10/11)	21-16		03-18	
C/Comillas	15-	0,07-	15-	C = 1,13
Comillas (10/11)	21-01	3,32 _m	03-03	I,72 _m
$Sc = 5,00 \text{ metros}$ $A/Bj = 1,72+$ $C = 1,13+$ $S/mt^o = 7,85 \text{ metros en Comillas}$				

Estima y marea

El 10 de diciembre del 2002 en S/e 1 = 46°-11,0N ; L = 11°-35,0W a HRB = 0542 navegamos al Ra = N75E, Da★Polar = 350°, velocidad = 10,5 nudos, viento del norte que nos abate 3°. A HRB = 0800 caemos 15° a babor del anterior Ra, dm = 5°(-), Δ = 2°(+), Abt° = 5°.

A HRB = 1224 caemos 45° a estribor del anterior Ra, Δ = 4°(+), Abt° = 10°.

A HRB = 1548 ponemos Ra = S10W, Δ = 0°, Abt° = 4°.

A HRB = 1700 ponemos rumbo a Pasajes, Δ = 2°(+) aumentando la velocidad a 12 nudos. Entre las 0542 y las 1700 horas hemos estado afectados por una corriente de R/Cte = S80E, Ih/Cte = 2 nudos.

Se pide: 1. Situación a HRB = 1700

2. Rd, Dd y hora de llegada a Pasajes

3. Ra a Pasajes teniendo en cuenta un viento del Este que nos produce un abatimiento de 5°

4. Agua bajo la quilla en un lugar de Sc = 7 metros, a la llegada a Pasajes, si nuestro calado máximo es de 3,5 metros

$$Dv★Polar = 360°+$$

$$Da★Polar = 350°+(-)$$

$$Ct = 10°+$$

$$I = (0800) - (0542) = 02-18 \quad d = 2,3 \times 10,5 = 24,15 \text{ millas}$$

$$I = (1224) - (0800) = 04-24 \quad d = 4,4 \times 10,5 = 46,20 \text{ millas}$$

$$I = (1548) - (1224) = 03-24 \quad d = 3,4 \times 10,5 = 35,70 \text{ millas}$$

$$I = (1700) - (1548) = 01-12 \quad d = 1,2 \times 10,5 = 12,6 \text{ millas}$$

$$Cte: (1700) - (0542) = 11-18 \quad d = 11,3 \times 2 = 22,6 \text{ millas}$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
075			10°+	085°	3°+	088°	N88E	24,15	0,84		24,13	
060°	5°-	2°+	3°-	057°	5°+	062°	N62E	46,20	21,69		40,79	
105°	5°-	4°+	1°-	104°	10°+	114°	S66E	35,70		14,52	32,61	
190°	5°-	0°	5°-	185°	4°-	181°	S01W	12,60		12,60		0,22
				Cte			S80E	22,60		3,92	22,25	
									22,53	31,04	119,78	0,22
									22,53		0,22	
									8,51	119,56		

$$\begin{array}{lll} S(0542) \dots & l = 46°-11,0N & L = 11°-35,0W \\ & \Delta l = 8,5S & \Delta L = 2°-52,4E \\ \hline S(1700) \dots & l = 46°-02,5N & L = 08°-42,6W \\ & l = 43°-20,0N & L = 01°-56,0W \\ \hline & \Delta l = 2°-42,5S & \Delta L = 6°-46,6E \\ & \Delta l = 162,5 & \Delta L = 406,6 \end{array}$$

$$\begin{aligned} lm &= 46,1 \\ \Delta L &= \frac{A}{\cos lm} = \frac{119,56}{\cos 46,1} = 172,4 \\ lm &= 44,7 \\ A &= \Delta L \times \cos lm = 406,6 \times \cos 44,7 = 289 \\ \tan R &= \frac{A}{\Delta l} = \frac{289}{162,5} = 1,77846 ; R = 60,6516 \end{aligned}$$

$$Rd = S60°-39E$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{162,5}{\cos 60,6516} = 331,5$$

$$\left. \begin{array}{l} 12 - 1^h \\ 331,5 - x \end{array} \right\} \times = 27,625 = 27^h-37^m30^s$$

$$\begin{array}{ll} dm = 5°- & Rs = 119,4 \\ \Delta = 2°+ & Abt° = 5°+(-) \\ Ct = 3°- & Rv = 114,4 \\ & Ct = 3°-(+) \\ & Ra = 117,4 \text{ a Pasajes} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HRB = 17-00 \\ I = 03^h-37^m-30ss \\ \hline HRB = 20^h-37^m-30^s (11) \text{ llegada a Pasajes} \end{array}$$

Sonda		
Pasajes (11)	Bajamar 14-42 (1,55 _m)	Pleamar 20-49 (2,95 _m)
A..V.	1-00	1-00
Pasajes (11)	15-42	21-49
$D = 6^h-07^m$		
$A = 1,40 \text{ m}$		
$I = 4^h-55,5^m$		
$\alpha = \frac{180 \times I}{D} = \frac{180 \times 295,5}{367} = 146,9$		
$C = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos \alpha = \frac{1,40}{2} - \frac{1,40}{2} \cos 144,93 = 1,28$		
$Sc = 7,00 \text{ metros}$		
$A/bj = 1,47+$		
$C = 1,28+$		
$S/mto = 9,75 \text{ metros}$		
$C/max = 3,500$		
<i>Aqua bajo la quilla = 6,25 metros</i>		

Estima y marea

El 11 de diciembre del 2002 a HRB = 0600 encontrándonos en S/e $l = 45^\circ - 10,0N$; L = $07^\circ - 05,0W$ ponemos Ra = 110° , dm = $5^\circ(-)$, $\Delta = 2^\circ(+)$, sopla un viento del Norte que nos abate 6° y navegamos con una velocidad de 12 nudos.

A HRB = 0730 metemos 20° a estribo del anterior Ra y moderamos la velocidad a 8 nudos, $\Delta = 3^\circ(+)$, Abt $^\circ = 4^\circ$.

A HRB = 1300 ponemos Ra = $S10W$, $\Delta = 2^\circ(-)$, Abt $^\circ = 0^\circ$, navegando así hasta las 1345 horas. En este momento nos ordenan proceder al puerto de Pasajes. Durante la navegación y hasta las 1345 horas hemos estado afectados por una corriente de R/Cte = N75E, Ih/Cte = 2 nudos.

Se pide: 1. Situación a HRB = 1345

2. Rd, Dd y hora de llegada a Pasajes

3. Sonda en el momento en un lugar de Sc = 5 metros a la llegada a Pasajes

$$\begin{aligned} I: (0730) - (0600) &= 01^h - 30^m \quad d = 1,5 \times 12 = 18 \text{ millas} \\ I: (1300) - (0730) &= 05^h - 30^m \quad d = 5,5 \times 8 = 44 \text{ millas} \\ I: (1345) - (1300) &= 00^h - 45^m \quad d = 0,75 \times 8 = 6 \text{ millas} \\ Cr: (1345) - (0600) &= 07^h - 45^m \quad d = 7,75 \times 2 = 15,5 \text{ millas} \end{aligned}$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt $^\circ$	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
110°	$5^\circ-$	$2^\circ+$	$3^\circ-$	107°	$6^\circ+$	113°	$S67E$	$18,0$		$7,0$	$16,6$	
130°	$5^\circ-$	$3^\circ+$	$2^\circ-$	128°	$4^\circ+$	132°	$S48E$	$44,0$		$29,4$	$32,7$	
190°	$5^\circ-$	$2^\circ-$	$7^\circ-$	183°	0°	183°	$S03W$	$6,0$		$6,0$		$0,3$
							Cr		$N75E$	$15,5$	$4,0$	$15,0$
										$4,0$	$42,4$	$64,3$
										$4,0$	$0,3$	
										$38,4$	$64,0$	

$$S/0600... \quad l = 45^\circ - 10,0N \quad L = 07^\circ - 05,0W$$

$$\Delta l = 38,4S \quad \Delta L = 1^\circ - 30,3E$$

$$S/1345... \quad l = 44^\circ - 31,6N \quad L = 05^\circ - 34,7W$$

$$Pasajes... \quad l = 43^\circ - 20,0N \quad L = 01^\circ - 56,0W$$

$$\Delta l = 1^\circ - 11,6S \quad \Delta L = 3^\circ - 38,7E$$

$$\Delta l = 71,6 \quad \Delta L = 218,7$$

$$lm = 44,85$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{64}{\cos 44,85} = 90,3$$

$$lm = 43,9$$

$$A = \Delta L \times \cos lm = 218,7 \times \cos 43,9 = 157,6$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{157,6}{71,6} = 2,20112 ; R = 65^\circ,567$$

$$R = S65^\circ - 34E$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{71,6}{\cos 65,567} = 173,1 \text{ millas}$$

$$t = \frac{e}{v} = \frac{173,1}{8} = 21,6375 = 21^h - 38^m$$

$$\begin{aligned} HRB &= 13^\circ - 45^m \\ I &= 21^\circ - 38^m \end{aligned}$$

$$HRB = 11^\circ - 23^m (12) \text{ llegada a Pasajes}$$

Sonda

12-Dic. 2002 Pasajes	Pleamar	Bajamar
A.V.	0937 (3,15 _m)	1552 (1,63 _m)
	1	1
Pasajes	1037 (3,15 _m)	1652 (1,63 _m)
$D = (1652) - (1037) = 6^h - 15^m$	$\left. \begin{array}{l} C = 1,45 \\ A = (3,15) - (1,63) = 1,52 \text{ metros} \\ I = (1652) - (1123) = 5^h - 29^m \end{array} \right\} C = 1,45$	
$Sc = 5,00 \text{ metros}$	$\begin{array}{l} A/Bj = 1,63 " + \\ C = 1,45 " + \\ \hline S/mi^\circ = 8,08 \text{ metros} \end{array}$	

Estima y marea

El 12 de diciembre del 2002 a HRB = 1300 navegando con Ra = S75E en S/e l = 47°-25,0N ; L = 12°-37,0W, se tomó Da de la ★ Polar = 005°. Soplado un viento del NW que abate 3°, velocidad 10 nudos.

A HRB = 1530 caemos 25° a babor del anterior Ra, dm = 5°(-), Δ = 2°(-). Puestos a rumbo el viento rola al Norte, Abt° = 10°.

A HRB = 1700 ponemos Ra = S45E, Δ = 1°(-), Abt° = 6°.

Entre las 1800 y las 2200 horas se reduce la velocidad por avería a 3 nudos, volviéndose al régimen de velocidad normal a las 2200 horas.

A HRB = 2300 nos ordenan dirigirnos a Zumaia. Entre las 1300 y las 1800 horas hemos estado afectados por una corriente de R/Cte = E e Ih/Cte = 2 nudos.

Se pide: 1. Situación a HRB = 2300

2. Rd, Dd y hora de llegada a Zumaia

3. Agua bajo la quilla a la llegada a Zumaia en un lugar de Sc = 5 metros, sabiendo que nuestro calado máximo es de 3,20 metros y que la presión atmosférica a la hora de llegada a puerto es de 980 milibares

$$\begin{aligned} Dv★Polar &= 000°+ \\ Da★Polar &= 005°+(-) \\ Cte &= 5°- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I; (1530) - (1300) &= 0230 & d = 2,5 \times 10 &= 25 \text{ millas} \\ I; (1700) - (1530) &= 0130 & d = 1,5 \times 10 &= 15 \text{ millas} \\ I; (1800) - (1700) &= 0100 & d = 1 \times 10 &= 10 \text{ millas} \\ I; (2200) - (1800) &= 0400 & d = 4 \times 3 &= 12 \text{ millas} \\ I; (2300) - (2200) &= 0100 & d = 1 \times 10 &= 10 \text{ millas} \\ Cte; (1800) - (1300) &= 0500 & d = 5 \times 2 &= 10 \text{ millas} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \{ 32 \text{ millas} \\ \} \end{array} \right\}$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
105°			5°-	100°	3°+	103°	S77E	25		5,6	24,4	
080°	5°-	2°-	7°-	073	10°+	083°	N83E	15	1,8		14,9	
135°	5°-	1°-	6°-	129°	6°+	135°	S45E	32		22,6	22,6	
					Cte:		E	10			10,0	
									1,8	28,2	71,9	
										1,8		
											26,4	

$$\begin{aligned} S/1300... & \quad l = 47°-25,0N \quad L = 12°-37,0W \\ & \Delta l = 26,4S \quad \Delta L = 1°-45,8E \\ S/2300... & \quad l = 46°-58,6N \quad L = 10°-51,2W \\ S/Zumaia... & \quad l = 43°-18,0N \quad L = 02°-15,0W \\ & \Delta l = 3°-40,6S \quad \Delta L = 8°-36,2E \\ & \Delta l = 220,6 \quad \Delta L = 516,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} lm &= 47,2 \\ \Delta L &= \frac{A}{\cos lm} = \frac{71,9}{\cos 47,2} = 105,8 \\ lm &= 45,13 \\ A &= \Delta L \times \cos lm = 516,2 \times \cos 45,13 = 364,4 \\ \tan R &= \frac{A}{\Delta l} = \frac{364,4}{220,6} = 1,65095 ; R = 58,79621 \end{aligned}$$

$$R = S58°-47'-46"E$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{220,6}{\cos 58,79621} = 425,8 \text{ millas}$$

$$t = \frac{e}{v} = \frac{425,8}{10} = 42,58 = 42^h-35^m = I^d-18^h-35^m$$

$$\begin{array}{ll} HRB = 2300 & (12) \\ I = 18^h-35^m & (01) \end{array}$$

$$HRB = 17^h-35^m (14) \text{ llegada a Zumaia}$$

Sonda

	Pleamar	Bajamar	
14-Dic-2002 BILBAO	11-52 (3,53 _m)	18-04 (1,65 _m)	
A.V....	1-00	1-00	
Bilbao	12-52	19-04	
c/Zumaia...	5- 0,08+	5- 0,01+	
Zumaia...	12-47 3,61 _m	18-59 1,66 _m	
D = (1859) - (1247) = 6 ^h -12 ^m			Sc = 5,00 metros
A = (3,45) - (1,66) = 1,95 m			A/bj = 1,66 +
I = (1859) - (1735) = 1 ^h -24 ^m			C = 0,23 +
			C/pr = 0,33 +
			<u>S/m^o = 7,22 metros</u>
			Calado = 3,20
			Agua b/quilla = 4,02 metros

Estima y marea

El 13 de diciembre del 2002 a HRB = 0120 salimos del puerto de Pasajes y ponemos Ra = N, tomando Da de la ★ Polar = 010° , v = 11,2 nudos y viento del Este que nos abate 12° . A HRB = 0400 metemos 39° a estribo del anterior Ra, dm = 8° NW, Abt $^\circ$ = 8° , Δ = 2° (-). A HRB = 0605 ponemos Ra = 090° , Δ = 4° (-), Abt $^\circ$ = 0° . A HRB = 0700 ponemos Ra = 278° , Δ = 0° , Abt $^\circ$ = 0° .

Navegamos así hasta las 1020 horas, en que nos situamos por estima, teniendo en cuenta que hemos estado afectados desde la salida y hasta este momento, por una corriente de $R/Cte = 295^\circ$ e $Ih = 1,75$ nudos. Una vez situados recibimos la orden de dirigirnos al puerto de Ondarroa, sin modificar la velocidad, Δ (al nuevo rumbo) = $3^\circ(-)$, $Abt^\circ = 10^\circ$.

Se pide: 1. Situación estimada a HRB = 1020
2. Ra y hora de llegada a Ondarroa

3. Sonda que habrá en Pasajes a la salida, en un lugar de $Sc = 6$ metros
 4. Sonda que habrá en Ondarroa a la llegada en un lugar de $Sc = 4$ metros

$Dv \star Polar = 000^\circ +$		
$Da \star Polar = 010^\circ + (-)$		
$Ct = 10^\circ -$		
$I; (0400) - (0120) = 0240$	$60 - 11,2$ $160 - x$	$\} \times = 29,9 \text{ millas}$
$I; (0605) - (0400) = 0205$	$60 - 11,2$ $125 - x$	$\} \times = 23,3 \text{ millas}$
$I; (0700) - (0605) = 0055$	$60 - 11,2$ $55 - x$	$\} \times = 10,3 \text{ millas}$
$I; (1020) - (0700) = 0320$	$60 - 11,2$ $200 - x$	$\} \times = 37,3 \text{ millas}$
$Cte; (1020) - (0700) = 0900$	$60 - 1,75$ $540 - x$	$\} \times = 15,75 \text{ millas}$

<i>S/Pasajes...</i>	$l = 43^\circ - 20,0N$	$L = 01^\circ - 56,0W$
	$\Delta l = 58,2N$	$\Delta L = 1^\circ - 01,5W$
<i>S/I2020...</i>	$l = 44^\circ - 18,2N$	$L = 02^\circ - 57,5W$

$$S/Ondarroa... \quad l = 43^{\circ} - 19,0N \quad L = 02^{\circ} - 25,0W$$

$$\Delta l = \quad \quad 59,2S \quad \Delta L = \quad \quad 32,5E$$

$$t = \frac{d}{v} = \frac{63,7}{11,2} = 5^h 41^m$$

$$HRB = 10^h 20^m$$

$$I = 5^h 41^m$$

HRB = 16^h01^m llegada a Ondarroa

<i>Pasajes 12/13 diciembre 2002</i>		
	<i>Pleamar</i>	<i>Bajamar</i>
A.V.	2207 I	(2,88 _m) 0416 I
<i>Pasajes...</i>	2307	2,88... 0516 1,71...

$$\begin{aligned}D &= (0516) - (2307) = 6^h 09m \\A &= (2,88) - (1,71) = 1,17 m. \\I &= (0516) - (0120) = 3^h 56m\end{aligned}$$

$$\alpha = \frac{180 \times I}{D} = \frac{180 \times 236}{369} = 115,1$$

$$C = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos\alpha = \frac{1,17}{2} - \frac{1,17}{2} \cos 115, l = 0,83$$

$$\begin{aligned}Sc &= 6,00 \text{ metros} \\Abj &= 1,71 + \\C &= 0,83 +\end{aligned}$$

$$S/m^{\circ} = 8,54 \text{ metros en Pasaje}$$

$$S/mt^{\circ} = 8,54 \text{ metros en Pasajes}$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos l m} = \frac{44,4}{\cos 43,8} = 61,5$$

$$\begin{array}{l}
 lm = 43,8 \\
 A = \Delta L \times cos lm = 32,5 \times cos 43,8 = 23,4 \\
 tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{23,4}{59,2} = 0,39527; R = 21,567 \\
 R = S21^{\circ}34'E
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 Vl = 8^{\circ}- \\
 \Delta = 3^{\circ}- \\
 Ct = 11^{\circ}- \\
 Ra = 159,4
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 Rs = 158,4 \\
 Abt^{\circ} = 10^{\circ}+(-) \\
 Rv = 148,4 \\
 Ct = 11^{\circ}(+)
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 Ra = 159,4 \text{ a Ondarroa}
 \end{array}$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{59,2}{\cos 21,567} = 63,7$$

Sonda

Bilbao 13 diciembre 2002			
	Pleamar	Bajamar	
A.V.	$10^h 52^m$ (3,47 _m)	$17^h 08^m$ (1,74 _m)	
Bilbao 13/dic...	$11^h 52^m$	$18^h 08^m$	
C/ Ondarroa...	10^m- 0,57-	10^m- 0,01-	
Ondarroa 13/dic...	$11^h 42^m$ 2,90 _m	$17^h 58^m$ 1,73 _m	
$D = (1758) - (1142) = 6^h 16^m$			$Sc = 4,00 \text{ metros}$
$A = (2,90) - (1,73) = 1,17m$			$Abj = 1,73 +$
$I = (1758) - (1601) = 1^h 57^m$			$C = 0,26 +$
$\alpha = \frac{180 \times I}{D} = \frac{180 \times 117}{376} = 56,01$			$S/m^{\circ} = 5,99 \text{ metros en Ondarroa}$
$C = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos\alpha = \frac{1,17}{2} - \frac{1,17}{2} \cos 56,01 = 0,26$			

Estima y marea

El 14 de diciembre del 2002 en S/e $I = 46^\circ - 11,0N$; $L = 11^\circ - 35,0W$ a HRB = 0542 navegando al Ra = N75E, velocidad = 10 nudos, viento del Norte que nos abate 3° , se tomó Za de la ★ Polar = 350° .

A HRB = 0800 caemos 15° a babor del anterior Ra, $dm = 5^\circ(-)$, $\Delta = 2^\circ(+)$, $Abt^\circ = 5^\circ$.

A HRB = 1224 caemos 45° a estibor, $\Delta = 4^\circ(+)$, $Abt^\circ = 10^\circ$.

A HRB = 1548 ponemos Ra = S10W, $\Delta = 0^\circ$, $Abt^\circ = 4^\circ$.

A HRB = 1700 ponemos rumbo a Pasajes, $\Delta = 2^\circ(+)$ aumentando la velocidad a 12 nudos. Entre las 0542 y las 1700 horas hemos tenido una corriente de R/Cte = S80E, $Ih = 2$ nudos.

- Se pide:
1. Situación estimada a HRB = 1700
 2. Rd, Dd y hora de llegada a Pasajes
 3. Ra a Pasajes teniendo en cuenta que el viento a rolado al Este y produce un abatimiento de 5°
 4. Agua bajo la quilla en un lugar de $Sc = 3$ metros a la llegada a Pasajes, si nuestro calado máximo es de 3,5 metros y la presión atmosférica a la llegada es de 1030 milibares

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
075°			10°+	085°	3°+	088°	N88E	24,15	0,8		24,1	
060°	5°-	2°+	3°-	057°	5°+	062°	N62E	46,20	21,7		40,8	
105°	5°-	4°+	1°-	104°	10°+	114°	S66E	35,70		14,5	32,6	
190°	5°-	0°	5°-	185°	4°-	181°	S01W	12,60		12,6		0,2
				Cte			S80E	22,60		3,9	22,3	
								22,5	31,0	119,8	0,2	
									22,5	0,2		
									8,5	119,6		

$$\begin{array}{l} S/0542... \quad l = 46^\circ - 11,0N \quad L = 11^\circ - 35,0W \\ \Delta l = 8,5S \quad \Delta L = 2^\circ - 52,5E \end{array}$$

$$\begin{array}{l} S/1700... \quad l = 46^\circ - 02,5N \quad L = 08^\circ - 42,5W \end{array}$$

$$\begin{array}{l} S/Pasajes... \quad l = 43^\circ - 20,0N \quad L = 01^\circ - 56,0W \\ \Delta l = 2^\circ - 42,5S \quad \Delta L = 6^\circ - 46,5E \\ \Delta l = 162,5 \quad \Delta L = 406,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} lm = 46^\circ, I \\ \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{119,6}{\cos 46,1} = 172,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} lm = 45,2 \\ A = \Delta L \times \cos lm = 406,5 \times \cos 45,2 = 286,4 \\ \tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{286,4}{162,5} = 1,7624; R = 60^\circ,4299 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} R = S60^\circ - 25'E \\ Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{162,5}{\cos 60,4299} = 329,3 \text{ millas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 5^\circ - \\ \Delta = 2^\circ + \\ Ct = 3^\circ - \end{array} \begin{array}{l} Rs = 119^\circ,6 \\ Abt^\circ = 5^\circ + (-) \\ Rv = 114^\circ,6 \\ Ct = 3^\circ - (+) \end{array}$$

$$Ra = 117^\circ,6 \text{ a Pasajes}$$

$$\begin{array}{l} Zv★Polar = 360^\circ + \\ Za★Polar = 350^\circ + (-) \end{array}$$

$$Ct = 10^\circ +$$

$$\begin{array}{ll} I: (0800) - (0542) = 0218 & d = 2,3 \times 10,5 = 24,15 \text{ millas} \\ I: (1224) - (0800) = 0424 & d = 4,4 \times 10,5 = 46,20 \text{ millas} \\ I: (1548) - (1224) = 0324 & d = 3,4 \times 10,5 = 35,70 \text{ millas} \\ I: (1700) - (1548) = 0112 & d = 1,2 \times 10,5 = 12,60 \text{ millas} \\ Cte (1700) - (0542) = 1118 & d = 11,3 \times 2 = 22,60 \text{ millas} \end{array}$$

$$t = \frac{329,3}{12} = 27,44 = 1^d - 03^h - 26^m$$

$$\begin{array}{l} HRB = 17^\circ - 00^m \quad (14) \\ I = 3^\circ - 26^m \quad (1) \end{array}$$

$$HRB = 20^\circ - 26^m \quad (15) \text{ llegada a Pasajes}$$

Marea

Pasajes 14-diciembre 2002

	Bajamar	Pleamar
Pasajes	18 ^h 10 ^m (1,42 _m)	00 ^h 34 ^m (3,08 _m)
A.V.	1 ^h	1 ^h

Pasajes 19^h10^m (1,42_m) 01^h34^m (3,08_m)

$$\begin{array}{l} D = (0134) - (1910) = 6^h 24^m \\ A = (3,08^m) - (1,42^m) = 1,66 m \\ I = (2026) - (1910) = 1^h 16^m \end{array} \left. \right\} C = 0,15 \text{ (TABLA ANUARIO DE MAREAS)}$$

$$\begin{array}{l} Sc = 3,50 \text{ metros} \\ Abj = 1,42 + \\ C = 0,15 + \\ c/pr = 0,17 - \\ \hline Smr^\circ = 4,90 \text{ metros} \\ C/max = 3,50 \text{ metros} \\ \hline \text{Agua bajo la quilla} = 1,40 \text{ metros} \end{array}$$

Estima y marea

El 15 diciembre del 2002 en S/e $l = 44^\circ - 30,5N$; $L = 04^\circ - 15,0W$ a HRB = 0530 navegando al Ra = 110° , velocidad 20,5 nudos, en zona de viento del Este que nos abate 3° , se tomó Da de la ★ Polar = 010° .

A HRB = 0725, metemos 80° a babor del anterior Ra, dm = $5^\circ NW$, $\Delta = 3^\circ NW$, Abt° = 10° .

A HRB = 0940 ponemos Ra = 230° , $\Delta = 1^\circ NW$, Abt° = 7° , navegando en estas condiciones hasta las 1100 horas en que nos ordenan dirigirnos al puerto de Santander, $\Delta = 4^\circ NW$, Abt° = 12° . Durante la navegación entre las 0530 y las 1110 horas hemos estado afectados por una corriente de R/Cte = N45E e Ih/Cte = 2,25 nudos.

Calcular: 1. Situación de estima a HRB = 1110

2. Ra y hora de llegada a Santander

3. Sonda que habrá en el puerto de Santander a la llegada en un muelle con sonda en la carta de 8 metros, presión atmosférica 1030 milibares

$$\begin{aligned} Dv★Polar &= 000^\circ+ \\ Da★Polar &= 010^\circ+(-) \\ Ct &= 10^\circ- \\ I; (0725) - (0530) &= 01^h 55^m \quad 60 - 10,5 \quad \left. \begin{array}{l} 115 - x \\ \end{array} \right\} \times = 20,1 \text{ millas} \\ I; (0940) - (0725) &= 02^h 15^m \quad 60 - 10,5 \\ &\quad \left. \begin{array}{l} 135 - x \\ \end{array} \right\} \times = 23,6 \text{ millas} \\ I; (1110) - (0940) &= 01^h 30^m \quad 60 - 10,5 \\ &\quad \left. \begin{array}{l} 90 - x \\ \end{array} \right\} \times = 15,7 \text{ millas} \\ Cte (1110) - (0530) &= 05^h 40^m \quad 60 - 2,25 \end{aligned}$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
110°			10°-	100°	3°+	103°	S77E	20,1		4,5	19,6	
030°	5°-	3°-	8°-	022°	10°-	012°	N12E	23,6	23,1		4,9	
230°	5°-	1°-	6°-	224°	7°+	231°	S51W	15,75		9,9		12,2
							Cte	N45E	12,75	9,0		9,0
									32,1	14,4	33,5	12,2
									14,4		12,2	
									17,7		21,3	

$$\begin{aligned} S/0530... &\quad l = 44^\circ 30,5N \quad L = 04^\circ 15,0W \\ &\quad \Delta l = 17,7N \quad \Delta L = 29,9E \\ S/1110... &\quad \underline{l = 44^\circ 48,2N \quad L = 03^\circ 45,1W} \\ S/Santander... &\quad l = 43^\circ 28,0N \quad L = 03^\circ 47,0W \\ &\quad \Delta l = 1^\circ 20,2S \quad \Delta L = 1,9W \\ &\quad \Delta l = 80,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} lm &= 44,65 \\ \Delta L &= \frac{A}{coslm} = \frac{21,3}{cos44,65} = 29,9 \\ lm &= 44,15 \\ A &= \Delta L \times coslm = 1,9 \times cos44,15 = 1,36 \\ tanR &= \frac{A}{\Delta l} = \frac{1,36}{80,2} = 0,01695 ; R = 0^\circ 97107 \\ R &= S00^\circ 58'W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dm &= 5^\circ- \\ \Delta &= 4^\circ- \\ Ct &= 9^\circ- \\ &\quad \underline{\begin{array}{l} Rs = 181^\circ \\ Abt^\circ = 12^\circ+(-) \\ Rv = 169^\circ \\ Ct = 9^\circ+(+) \end{array}} \\ Ra &= 178^\circ \text{ a Santander} \\ Dd &= \frac{\Delta l}{cosR} = \frac{80,2}{cos0,97107} = 80,2 \text{ millas} \\ &\quad \left. \begin{array}{l} 10,5 - 60 \\ 80,2 - x \end{array} \right\} \times = 458 = 7^h 38^m \\ HRB &= 11^h 10^m \\ I &= 7^h 38^m \\ \text{HORARIO} &= 18^h 48^m \text{ llegada a Santander} \end{aligned}$$

Sonda

15 diciembre 2002- Santander			
	Pleamar	Bajamar	
Santander...	1245 (3,64 _m)	1854 (1,49 _m)	
A.V.	1 ^h	1 ^h	
Santander...	1345 (3,64 _m)	1954 (1,49 _m)	
$D = (1954) - (1345) = 6^h 09^m$			
$A = (3,64^m) - (1,49^m) = 2,15 m$			
$I = (1954) - (1848) = 1^h 06^m$			
$Sc = 8,00 \text{ metros}$			
$Abj = 1,49 +$			
$C = 0,10 +$			
$c/pr = 0,17 -$			
$S/m t^\circ = 9,42 \text{ metros en Santander}$			

Estima y sonda

El 16 de diciembre del 2002 a HRB = 0300 salimos del puerto de Hondarribia con Ra = 015°, tomando Da ★ Polar = 358°, v = 10,5 nudos.

A HRB = 0630 metemos 90° a babor del anterior Ra, dm = 3°(−), Δ = 1°,5(+).

A HRB = 0745 entramos en zona de viento del Norte que nos abate 5°, continuando al mismo rumbo de aguja anterior.

A HRB = 0900 metemos 40° a babor, Δ = 0°,5(−), Abt° = 3°, navegando así hasta las 1000 horas. Desde la salida y hasta las 1000 horas hemos estado afectados por una corriente de R/Cte = S45W e Ih/Cte = 3 nudos. A esta hora (1000) nos ordenan dirigirnos al puerto de Zumaia, ajustando la velocidad para llegar a las 1600 horas.

Se pide: 1. Situación de estima a las 1000 horas

2. Ra a Zumaia teniendo en cuenta el mismo viento anterior que al nuevo rumbo abate 5°, Δ = 4°(−)

3. Velocidad para llegar a Zumaia a las 1600 horas

4. Hora de la 1.ª pleamar en Zumaia después de la llegada del barco a puerto y sonda en el momento a la hora de la llegada en un muelle con una Sc = 3,5 metros. Presión atmosférica a la llegada a Zumaia 980 milibares

$$\begin{aligned} Dv★Polar &= 360°+ \\ Da★Polar &= 358°+(-) \\ Ct &= 2°+ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I; (0630) - (0300) &= 03^h 30m & d = 3,5 \times 10,5 &= 36,75 \text{ millas} \\ I; (0745) - (0630) &= 01^h 15m & d = 1,25 \times 10,5 &= 13,125 \text{ millas} \\ I; (0900) - (0745) &= 01^h 15m & d = 1,25 \times 10,5 &= 13,125 \text{ millas} \\ I; (1000) - (0900) &= 01^h 00m & d = 1 \times 10,5 &= 10,5 \text{ millas} \\ Cte (1000) - (0300) &= 07^h 00m & d = 7 \times 3 &= 21 \text{ millas} \end{aligned}$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
015°			2°+	017°		017°	N17E	36,75	35,14		10,74	
285°	3°-	1°,5+ I°,5-	283°,5			283°,5	N76,5W	13,12	3,06		12,76	
285°	3°-	I°,5+ I°,5-	283°,5	5°-		278°,5	N81,5W	13,12	1,94		12,98	
245°	3°-	0°,5- 3°,5-	241°,5	3°-		238°,5	S58,5W	10,5		5,49		8,95
					Cte	S45W	21			14,85		14,85
									40,14	20,34	10,74	49,54
									20,34			10,74
									19,80			38,80

$$\begin{aligned} S/\text{Hondarribia...} & \quad l = 43°-22,0N \quad L = 01°-47,0W \\ & \quad \Delta l = 19,8N \quad \Delta L = 53,5W \\ S/1000... & \quad l = 43°-41,8N \quad L = 02°-40,5W \\ S/\text{Zumaia...} & \quad l = 43°-18,0N \quad L = 02°-15,0W \\ & \quad \Delta l = 23,8S \quad \Delta L = 25,5E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} lm &= 43,5 \\ \Delta L &= \frac{A}{\cos lm} = \frac{38,80}{\cos 43,5} = 53,5 \\ lm &= 43,5 \\ A &= \Delta L \times \cos lm = 25,5 \times \cos 43,5 = 18,5 \\ \tan R &= \frac{A}{\Delta l} = \frac{18,5}{23,8} = 0,7773 ; R = 37°,8579 \\ dm &= 3°- \\ \Delta &= 4°- \\ Ct &= 7°- \\ Rv &= 137° \\ Ct &= 7°-(+) \\ Ra &= 144° \text{ a Zumaia} \end{aligned}$$

BILBAO – 16 diciembre 2002			
	Pleamar	Bajamar	
Bilbao...	1326 (3,74 _m)	1931 (1,39 _m)	
A.V....	1	1	
Bilbao...	1426	2031	
C/Zumaia...	0005– 0,08+	0005– 0,01+	
Zumaia...	1421 (3,82 _m)	2026 (1,40 _m)	
$D = 06^h 05m$			
$A = 2,42 \text{ m}$			
$I = 04^h 26m$			
$\alpha = \frac{180 \times I}{D} = \frac{180 \times 266}{365} = 131,178$			
$C = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos \alpha = \frac{2,42}{2} - \frac{2,42}{2} \cos 131,178 = 2,0$			
$Sc = 8,00 \text{ metros}$			
$Abj = 1,40 +$			
$C = 2,00 +$			
$c/pr = 0,33 -$			
$S/mt° = 7,23 \text{ metros en Zumaia}$			
$Pleamar (Bilbao) = 19-31$			
$A.V. = 1^h$			
$Pleamar (Bilbao) = 20-31$			
$c/Zumaia = 08+$			
$Pleamar Zumaia = 20-39$			

Estima y sonda

El 17 de diciembre del 2002 a HRB = 0600 salimos del puerto de Mutriku y ponemos Ra = 027°, Vl = 3°NW, Δ = 4°(-), v = 11,9 nudos, sopla un viento de poniente que nos abate 12°.

A HRB = 1325 ponemos Ra = 114°, Δ = 6°(-), Abt° = 0°.

A HRB = 1435 ponemos Ra = 333°, Δ = 3°(-), Abt° = 7°.

A HRB = 1520 ponemos Ra = 167°, Δ = 3°(-), Abt° = 5°, navegando así hasta las 1730 horas, en que nos ordenan dirigirnos a Pasajes. Desde la salida de Mutriku y hasta las 1730 horas hemos estado afectados por una corriente de R/Cte = E, Ih/Cte = 2,25 nudos.

Calcular: 1. Situación estimada a HRB = 1730

2. Ra y hora de llegada a Pasajes, Δ = 6°(-), Abt° = 12°

3. Sonda en Mutriku el día 18 a HRB = 0600 en un muelle con sonda en la carta de 5 metros y sonda en el momento de la llegada a Pasajes en un muelle con una Sc = 8 metros. (Situación de Mutriku y Pasajes en el Anuario de Mareas)

4. ¿Qué error se ha cometido en este ejercicio?

$$I; (1325) - (0600) = 07^h 25^m \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 11,9 \\ 445 - x \end{array} \right\} x = 88,3 \text{ millas}$$

$$I; (1435) - (1325) = 01^h 10^m \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 11,9 \\ 70 - x \end{array} \right\} x = 13,9 \text{ millas}$$

$$I; (1520) - (1435) = 00^h 45^m \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 11,9 \\ 45 - x \end{array} \right\} x = 8,9 \text{ millas}$$

$$I; (1730) - (1520) = 02^h 10^m \quad \left. \begin{array}{l} 60 - 11,9 \\ 130 - x \end{array} \right\} x = 25,8 \text{ millas}$$

$$Cte.; (1730) - (1600) = 11^h 30^m ; d = 11,5 \times 2,25 = 25,9 \text{ millas}$$

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
027°	3°-	4°-	7°-	020°	12°+	032°	N32E	88,3	74,9		46,8	
114°	3°-	6°-	9°-	105°	0°	105°	S75E	13,9		3,6	13,4	
333°	3°-	3°-	6°-	327°	7°+	334°	N26W	8,9	8,0		3,9	
167°	3°-	3°-	6°-	161°	5°-	156°	S24E	25,8		23,6	10,5	
					Cte	E	25,9				25,9	
									82,9	27,2	96,6	3,9
									27,2		3,9	
									55,7		92,7	

S/Mutriku...

$$\begin{aligned} l &= 43^\circ - 19,0N & L &= 02^\circ - 23,0W \\ \Delta l &= 55,7N & \Delta L &= 2^\circ - 08,4E \end{aligned}$$

S/1730...

$$\begin{aligned} l &= 44^\circ - 14,7N & L &= 00^\circ - 16,6W \end{aligned}$$

S/Pasajes...

$$\begin{aligned} l &= 43^\circ - 20,0N & L &= 01^\circ - 56,0W \\ \Delta l &= 54,7S & \Delta L &= 1^\circ - 41,4W \\ \Delta L &= 101,4 & \Delta L &= 101,4 \end{aligned}$$

$$lm = 43,8$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{92,7}{\cos 43,8} = 128,4$$

$$lm = 43,8$$

$$A = \Delta L \times \cos lm = 101,4 \times \cos 43,8 = 73,2$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{73,2}{54,7} = 1,3382 ; R = 53^\circ,2302$$

$$Vl = 3^\circ -$$

$$\Delta = 6^\circ -$$

$$Ct = 9^\circ -$$

$$Rs = 233^\circ$$

$$Abt^\circ = 12^\circ - (+)$$

$$Rv = 245^\circ$$

$$Ct = 9^\circ - (+)$$

$$Ra = 254^\circ \text{ a Pasajes}$$

Sonda

Bilbao 18 diciembre 2002				
	Pleamar	Bajamar		
Bilbao...	0221	3,97 _m	0831	1,23 _m
A.V....	I ^h		I ^h	
Bilbao...	0321		0931	
c/Mutriku...	5-	0,08-	5-	0,01-
Mutriku	0316	3,88 _m	0926	1,22 _m

$D = (0926) - (0316) = 6^h 10^m$
$A = (3,88) - (1,22) = 2,66 \text{ m}$
$I = (0926) - (0600) = 3^h 26^m$
$\alpha = \frac{180 \times I}{D} = \frac{180 \times 206}{370} = 100,21$
$Sc = 5,00 \text{ metros}$
$Abj = 1,22 +$
$C = 1,56 +$
$C = 5^h 05^m$
$S/mt^\circ = 7,78 \text{ metros}$

$$A = 2,76_{\text{m}}$$

$$C = 2,44 (\text{TABLA ANUARIO MAREAS})$$

$$S/mt^\circ = 11,38 \text{ metros}$$

Pasajes 17/18 diciembre 2002

	Bajamar	Pleamar
Pasajes...	2005	0,94 _m
A.V....	I ^h	I ^h

	2105	0,94 _m	0321	3,70 _m
Pasajes...				

$$\begin{aligned} D &= 6^h 16^m \\ A &= 2,76_{\text{m}} \\ C &= 5^h 05^m \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} C = 2,44 (\text{TABLA ANUARIO MAREAS}) \\ Sc = 8,00 \text{ metros} \\ Abj = 0,94 + \\ C = 2,44 + \end{array} \right\} S/mt^\circ = 11,38 \text{ metros}$$

Estima y sonda

El 18 de diciembre del 2002 a HRB = 0700 el yate *Iñaki* se encuentra a 12 millas al N22E/v del faro de C. Higuer (S/Fº C. Higuer: l = 43º-23,5N ; L = 01º-47,5W), procediendo en este momento hacia un muelle del puerto de Hondarribia. (S/ muelle de Hondarribia: l = 43º-23,2N ; L = 01º-47,4W), con una velocidad de 6 nudos.

- Se pide:
1. Situación del yate *Iñaki* a HRB = 0700
 2. Rumbo directo (verdadero) al muelle de Hondarribia
 3. Sonda dos días después, el 20 de diciembre, a la hora de la llegada al muelle (Sc = 3,5 metros) de Hondarribia

S/ C. Higuer...	$l = 43^\circ - 23,5N$	$L = 01^\circ - 47,5W$
	$\Delta l = 11,1N$	$\Delta L = 6,2E$
S/Yate «Iñaki»...	$l = 43^\circ - 34,6N$	$L = 01^\circ - 41,3W$
S/muelle Hondarribia...	$l = 43^\circ - 23,2N$	$L = 01^\circ - 47,4W$
	$\Delta l = 11,4S$	$\Delta L = 6,1W$

$$\begin{aligned}
 lm &= 43,48 \\
 \Delta l &= D \times \cos R = 12 \times \cos 22 = 11,1 \\
 A &= D \times \sin R = 12 \times \sin 22 = 4,495 \\
 \Delta L &= \frac{A}{\cos lm} = \frac{4,495}{\cos 43,48} = 6,19 \approx 6,2 \\
 lm &= 43,48 \\
 A &= \Delta L \times \cos lm = 61 \times \cos 43,48 = 4,42 \\
 \tan R &= \frac{A}{\Delta l} = \frac{4,42}{11,4} = 0,3877 ; R = 21,19 \\
 Rd &= S21^\circ - 11'W \approx 201^\circ \\
 Dd &= \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{11,4}{\cos 21,19} = 12,2 \\
 T &= \frac{e}{v} = \frac{12,23}{6} = 2,04 \approx 2^h 02^m
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 HRB &= 07^h 00^m \\
 I &= 2^h 02^m \\
 \text{HRB} &= 09^h 02^m \text{ llegada al muelle de Hondarribia}
 \end{aligned}$$

Bilbao 20 diciembre 2002			
	Pleamar	Bajamar	
Bilbao...	0330	$4,19_m$	0943
A.V...		1^h	1^h
Bilbao...	0430		1043
c/Hondarribia...	00	$0,13+$	00
Hondarribia...	0430	$4,32_m$	1043
			$1,05_m$

$$\begin{aligned}
 D &= (1043) - (0430) = 6^h 13^m \\
 A &= (4,32) - (1,05) = 3,27 m \\
 I &= (0943) - (0902) = 0^h .41^m
 \end{aligned}
 \quad \left. \right\}$$

$$\begin{aligned}
 Sc &= 3,50 \text{ metros} \\
 Abj &= 1,05 + \\
 C &= 0,09 + \\
 \text{S/mt}^\circ &= 4,64 \text{ metros en Hondarribia}
 \end{aligned}$$

$$\alpha = \frac{180 \times I}{D} = \frac{180 \times 41}{373} = 19,78$$

$$C = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos \alpha = \frac{3,27}{2} - \frac{3,27}{2} \cos 19,78 = 0,09$$

Estima

El 19 de diciembre del 2002 a HRB = 1600 nos encontramos en situación estimada $l = 35^{\circ}-25,0N$; $L = 04^{\circ}-30,0W$, navegamos al $Ra = 100^{\circ}$, con $v = 10$ nudos, $Vl = 5^{\circ}NW$, $\Delta = 1^{\circ}(+)$ y nos encontramos en zona de corriente de $R/Cte = N60E$ e $Ih/Cte = 2$ nudos.

A HRB = 2018 caemos 20° a babor, $\Delta = 0^{\circ}$.

A HRB = 2240 damos rumbo a un punto de coordenadas $l = 36^{\circ}-10,0N$; $L = 02^{\circ}-10,0W$, $\Delta = 2^{\circ}(-)$.

A HRB = 2400 cesa la corriente y rectificamos el rumbo para seguir como íbamos, $\Delta = 1^{\circ}(-)$.

Se pide: 1. Situación estimada a HRB = 2240

2. Ra al punto y HRB de llegada
3. Ra a partir del las 2400 horas

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
100°	5°-	$1^{\circ}+$	$4^{\circ}-$	096°			S84E	43		4,5	42,8	
080°	5°-	0°	5°-	075°			N75E	23,7	6,1		22,9	
				Cte			N60E	13,3	6,6		11,5	
									12,7	4,5	77,2	
										4,5		
										8,2		

$$HRB = 20-18$$

$$HRB = 16-00$$

$$\underline{I = 4^h18^m \quad d = 4,3 \times 10 = 43 \text{ millas}}$$

$$HRB = 22-40$$

$$HRB = 20-18$$

$$\underline{I = 2^h22^m \quad d = 2,36 \times 10 = 23,66 \text{ millas}}$$

$$HRB = 22-40$$

$$HRB = 16-00$$

$$\underline{I = 6^h40^m \quad d = 6,66 \times 2 = 13,22 \text{ millas}}$$

$$S/1600\dots$$

$$l = 35^{\circ}-25,0N \quad L = 04^{\circ}-30W$$

$$\Delta l = 8,2N \quad \Delta L = 1^{\circ}-34,8E$$

$$S/2240\dots$$

$$l = 35^{\circ}-33,2N \quad L = 02^{\circ}-55,2W$$

$$S/PUNTO\dots$$

$$l = 36^{\circ}-10,0N \quad L = 02^{\circ}-10,0W$$

$$\Delta l = 36,8N \quad \Delta L = 45,2E$$

$$lm = 33^{\circ},5$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{77,2}{\cos 35,5} = 94,8$$

$$lm = 35^{\circ},85$$

$$A = \Delta L \times \cos lm = 45,2 \times \cos 35,85 = 36,6$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{36,6}{36,8} = 0,9945; R = 44^{\circ},84387 \approx; Rd = N45E$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{36,8}{\cos 44,84387} = 51,9$$

$$HRB = 24-00$$

$$\left. \begin{array}{l} 60 - 2 \\ 80 - x \end{array} \right\} \times = 2,666$$

$$\underline{I = 1^h20^m}$$

$$\left. \begin{array}{l} 60 - 10 \\ 80 - x \end{array} \right\} \times = 13,333$$

$$\begin{aligned} dm &= 5^{\circ}- \\ \Delta &= 1^{\circ}- \\ Ct &= 6^{\circ}-(+) \\ Ct &= 6^{\circ}- \end{aligned} \quad \begin{aligned} Rv &= 043^{\circ} \\ Ct &= 6^{\circ}-(+) \\ Ra &= 049^{\circ} \text{ hasta las 2400} \end{aligned}$$

$$\text{Distancia } 51,9 - 16,2 = 35,7 \text{ millas}$$

$$\left. \begin{array}{l} 60 - 10 \\ x - 35,7 \end{array} \right\} \times = 214,2 = 3^h-34^m$$

$$HRB = 00-00$$

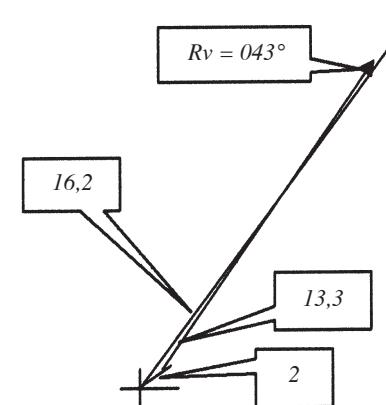
$$I = 3^h-34^m$$

$$HRB = 03^h-34^m (18)$$

$$Rv = 045^{\circ}$$

$$Ct = 6^{\circ}-(+)$$

$$Ra = 051^{\circ} \text{ a partir de 2400}$$



Estima y carta

El 20 de diciembre del 2002 a HRB = 0300 un pesquero se encuentra al N/v del faro de C. Peñas ($l = 43^{\circ} - 39,4N$; $L = 5^{\circ} - 51,0W$) a 10 millas, navega al Ra = 073°, v = 10 nudos, $dm = 3^{\circ}(-)$, $\Delta = 2^{\circ}(-)$, sopla un viento de levante que produce un abatimiento de 10°. A HRB = 0700 mete 25° a babor (del anterior Ra), $\Delta = 1^{\circ} (-)$, Abt° = 13°, navegando en estas condiciones hasta HRB = 1200.

Después de varios rumbos y velocidades a HRB = 2100 el pesquero se encuentra en $l = 44^{\circ} - 10,0N$; $L = 04^{\circ} - 30,0W$, dando rumbo al puerto de Lekeitio (situación en el *Anuario de Mareas*), $dm = 2^{\circ},5(-)$, viento en calma, $\Delta = 1^{\circ},5(+)$.

El día 21 el pesquero se encuentra de salida en el puerto de Lekeitio en el momento de la pleamar de la mañana, en un lugar de $Sc = 3,00$ metros. A HRB = 0900 se encuentra navegando al Ra = 075°, $dm = 2^{\circ},5(-)$, $\Delta = 1^{\circ}(+)$, v = 11 nudos, tomando marcación del faro de I. de San Antón = 30° por estribor y 30 minutos más tarde marcación del mismo faro 80° por estribor. Desde aquí se da rumbo al faro de C. Higuer, teniendo en cuenta una corriente supuesta de R/Cte = NE e Ih/Cte = 3 nudos, Δ al nuevo rumbo = 2°(+).

A HRB = 1030 al estar sobre la enfilarción de entrada de Pasajes, Pt^a Turulla se encuentra al E/v. Situados y teniendo en cuenta la corriente real se pone rumbo a la boyada de recalada de Bayona, ajustando la velocidad para llegar a las 1300 horas, $\Delta = 3^{\circ},5(+)$.

Se pide: 1. Situación a HRB = 1200

2. Ra a Lekeitio
3. HRB de salida de Lekeitio el día 21 y sonda en el momento
4. Situación a HRB = 0930
5. Ra al faro de C. Higuer
6. Situación a HRB = 1030 y rumbo e intensidad de la corriente real
7. Ra y velocidad para llegar a la boyada de recalada de Bayona a las 1300 horas

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
073°	3°-	2°-	5°-	068°	10°-	058°	N58E	40	21,1		33,9	
048°	3°-	1°-	4°-	044°	3°-	031°	N31E	50	42,6		25,7	
									63,8		59,6	

21-Diciembre-02 BILBAO 1. ^a Pleamar... A.V.... I. ^a Pleamar... c/Lekeitio...	04-06 I ^h 05-06 15 ^m - (0,05+)	(4,24 _m) S/Mto = 7,29 m salida de Lekeitio	Sc = 3,00 m APl = 4,29 m
LEKEITIO 1. ^a PLEAMAR... 04-51	4,29 m Sonda a la salida		

HRB = 07-00

HRB = 03-00

$$I = 4-00 \quad d = 4 \times 10 = 40 \text{ millas}$$

HRB = 12-00

HRB = 07-00

$$I = 5-00 \quad d = 5 \times 10 = 50 \text{ millas}$$

S/C. Peñas... $l = 43^{\circ} - 39,4N$ $L = 5^{\circ} - 51,0W$
 $\Delta l = 10,0N$ $\Delta L = -$

S/0300... $l = 43^{\circ} - 39,4N$ $L = 5^{\circ} - 51,0W$
 $\Delta l = 1^{\circ} - 03,8N$ $\Delta L = 1^{\circ} - 23,3E$

S/1200... $l = 44^{\circ} - 53,2N$ $L = 4^{\circ} - 27,7W$

$$lm = 44,355; \Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{59,6}{\cos 44,355} = 83,35 = 1^{\circ} - 23,3$$

$$\begin{array}{llll} dm = 2^{\circ},5- & Ra = 075^{\circ} & F^{\circ}S. Antón & F^{\circ}S. Antón \\ \Delta = 1^{\circ}+ & Ct = 1^{\circ},5- & Rv = 073^{\circ},5 & Rv = 073^{\circ},5 \\ Ct = 1^{\circ},5- & Rv = 073^{\circ},5 & M = 30^{\circ}+ & M = 80^{\circ}+ \\ & & Dv = 103^{\circ},5 & Dv = 153^{\circ},5 \\ & & 180^{\circ} & 180^{\circ} \\ d = 0,5 \times 11 = 5,5 \text{ millas} & D/op = 283^{\circ},5 & D/op = 333^{\circ},5 & \end{array}$$

CORRIENTE
 $R = 051,5$
 $Ih = 2,15 \text{ nudos}$

S/Lekeitio... $l = 43^{\circ} - 22,0N$ $L = 2^{\circ} - 30,0W$
S/2100... $l = 44^{\circ} - 10,0N$ $L = 4^{\circ} - 30,0W$

$\Delta l = 48,0S$ $\Delta L = 2^{\circ} - 00,0E$
 $\Delta L = 120^{\circ}E$

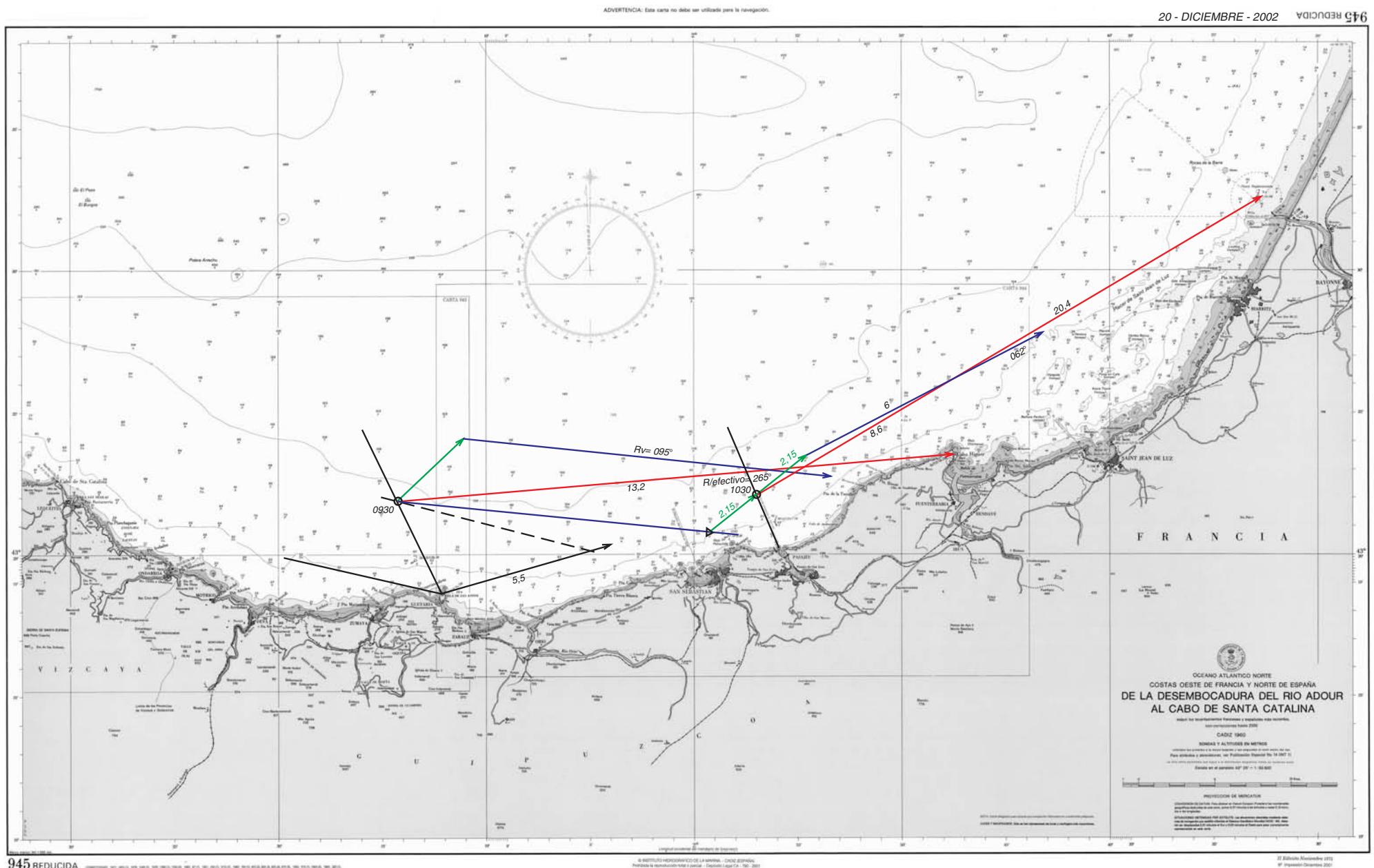
$$lm = 43,766; A = \Delta L \times \cos lm = 120 \times \cos 43,766 = 86,7$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{86,7}{48} = 1,80625; R = 61,0296; R = S61E$$

$$Dd = \frac{\Delta l}{\cos R} = \frac{48}{\cos 61,0296} = 99,1 \text{ millas}$$

$$\begin{array}{ll} dm = 2^{\circ},5- & Rv = 119^{\circ} \\ \Delta = 1^{\circ},5- & Ct = 1^{\circ}-(+) \\ Ct = 1^{\circ}- & Ra = 120^{\circ} \text{ a Lekeitio} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} S/1030 (\text{CARTA})... & l = 43^{\circ} - 22,15N \quad L = 01^{\circ} - 57,0W \\ HRB = 13-00 & Distancia efectiva a boyada = 20,4 \text{ millas} \\ HRB = 10-30 & 20,4 - 150 \left. \begin{array}{l} \times \\ \times - 60 \end{array} \right\} \times = 8,16 \text{ nudos} \\ I = 2^{\circ} - 30^{\circ} & \begin{array}{l} \text{Velocidad efectiva} = 8,16 \text{ nudos} \\ \text{Velocidad de máquinas (CARTA)} = 6 \text{ nudos para llegar a la boyada a las 1300} \end{array} \\ dm = 2^{\circ},5- & Rv = 062^{\circ} (\text{CARTA}) \\ \Delta = 3^{\circ},5+ & Ct = 1^{\circ}+(-) \\ Ct = 1^{\circ}+ & Ra = 061^{\circ} \text{ a la boyada de recalada de Bayona} \end{array}$$



Estima y carta

El 21 de diciembre del 2002 a HRB = 0500 el pesquero *Iñaki eta Xavier* se encuentra a 12 millas al NE/v de C. Mayor ($l = 43^{\circ}29,6N$; $L = 3^{\circ}47,5W$), navega al Ra = 047°, dm = 3°(-), $\Delta = 7^{\circ}(+)$, sopla un viento de poniente que le abate 15° y reina una corriente de R/Cte = 080° e Ih/Cte = 2 nudos. A HRB = 0900 mete 30° a babor, $\Delta = 5^{\circ}(+)$, Abt° = 10°. A HRB = 1200 cesa la corriente y pone rumbo al puerto de Santoña ajustando la velocidad para llegar a medianoche, $\Delta = 3^{\circ}(-)$, Abt° = 10°.

El día 22 el pesquero sale 1 hora antes de la primera pleamar y después de varios rumbos y velocidades a HRB = 1300, navegando al Ra = 095°, dm = 2°,5(-), $\Delta = 3^{\circ},5(-)$, velocidad = 9 nudos, toma simultáneamente ángulo horizontal entre C° Stª Catalina y el F° de Ondarroa = 90° y distancia radar al faro de Stª Catalina = 3 millas. En este momento entra en zona de corriente desconocida y de viento del norte que le produce un abatimiento de 10°, continuando la navegación al mismo rumbo.

A HRB = 1412 el faro de la I. de S. Anton se encuentra al S/v y simultáneamente marcación del faro del Mtº Igueldo 31° por estribor. Se continua navegando en las mismas condiciones hasta HRB = 1430 dando en este momento rumbo a la bocana de la bahía de Donostia-San Sebastián, teniendo en cuenta la corriente hallada y el viento que al nuevo rumbo produce un abatimiento de 3°, $\Delta = 4^{\circ},5(-)$, v = 9 nudos.

Calcular: 1. Situación a HRB = 0500 y HRB = 1200

2. Ra al puerto de Santoña y sonda en el momento de la llegada en un lugar de Sc = 3,5 metros
3. Hora de salida de Santoña el día 22
4. Situación a HRB = 1300 (22)
5. Situación verdadera a HRB = 1412. Rumbo e intensidad de la corriente desconocida
6. Situación a HRB = 1430
7. Ra a Donosti y HRB de llegada a la bocana

S/ C. Mayor...	$l = 43^{\circ}29,6N$	$L = 03^{\circ}47,5W$	$R = N45E$	$lm = 43^{\circ},56$
	$\Delta l = 8,5N$	$\Delta L = 11,7E$	$D = 12$	$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{8,485}{\cos 43,56} = 11,7$
S/0500...	$l = 43^{\circ}38,1N$	$L = 03^{\circ}35,8W$	$A = 8,485$	

Ra	dm	Δ	Ct	Rv	Abt°	Rs	Rs	D	Diferencia de latitud		Apartamiento	
									N	S	E	W
047°	3°-	7°+	4°+	051°	15°+	066°	N66E	36	14,6	—	32,9	—
017°	3°-	5°+	2°+	019°	10°+	029°	N29E	27	23,6	—	13,1	—
				Cte			N80E	14	2,4	—	13,8	—
									40,6		59,8	

$$lm = 43,97$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{59,8}{\cos 43,97} = 83,09$$

$$lm = 43,88$$

$$A = \Delta L \times \cos lm = 75,3 \times \cos 43,88 = 54,27$$

$$\tan R = \frac{A}{\Delta l} = \frac{54,27}{51,7} = 1,0497 ; R = 46,38924 ; R = S46^{\circ}23'W = 226^{\circ},4$$

$$dm = 3^{\circ}- \quad Rs = 226^{\circ},4$$

$$\Delta = 3^{\circ}- \quad Abt^{\circ} = 10^{\circ}(-)$$

$$Ct = 6^{\circ}- \quad Rv = 236^{\circ},4$$

$$Ct = 6^{\circ}(-) \quad Ct = 6^{\circ}(-)$$

$$Ra = 242^{\circ},4$$

$$(a \text{ Santoña})$$

Pl. Santander 22/12 = 04-48	A.V. = 1 ^h
	$\alpha = 0^{\circ}$
Pl. Santander	= 05-48
c/Santoña	= 02 ^m -
Pl. Santoña 22/12	= 05-46
SALIDA DE SANTOÑA	

A.H. Stª Catalina - Fº Ondarroa = 90°	Fº S. Antón	Fº Igueldo
$\alpha = 0^{\circ}$	$Dv = 180^{\circ}$	$Rv = 089^{\circ}$
$dm = 2^{\circ},5-$	$Ra = 095^{\circ}$	$M = 31^{\circ}+$
$\Delta = 3^{\circ},5-$	$Ct = 6^{\circ}-$	$Dv = 120^{\circ}$
$Ct = 6^{\circ}-$	$Rv = 089^{\circ}$	180°
	$Abt^{\circ} = 10^{\circ}+$	
	$Rs = 099^{\circ}$	$D/op = 300^{\circ}$

$$60 - 9 \left\{ \begin{array}{l} \\ \end{array} \right. x = 10,8 \text{ millas}$$

$$72 - 2,4 \left\{ \begin{array}{l} \\ \end{array} \right. x = 2 \text{ nudos}$$

CORRIENTE
R = N
Ih = 2 nudos

Distancia efectiva a Donosti = 8,25 millas
Velocidad efectiva a Donosti = 7,65 nudos

$$7,65 - 60 \left\{ \begin{array}{l} \\ \end{array} \right. x = 64,7 = 1^h - 04^m,7$$

$$HRB = 14-30$$

$$I = 1-04,7$$

HRB = 15-34,7 llegada a la bocana de Donosti

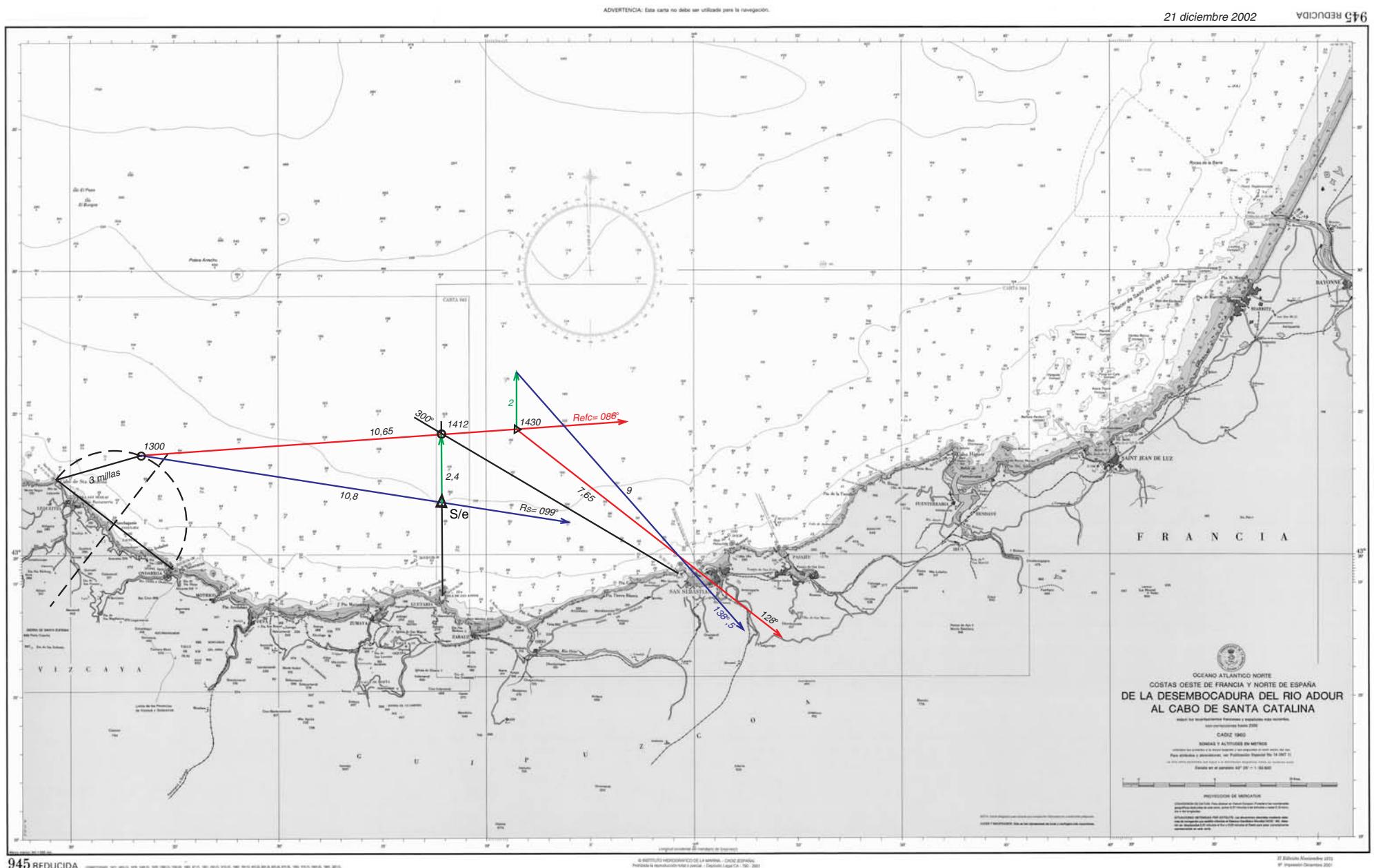
$$dm = 2^{\circ},5- \quad Rs = 138^{\circ},5 \text{ (CARTA)}$$

$$\Delta = 4^{\circ},5- \quad Abt^{\circ} = 3^{\circ}+(-)$$

$$Ct = 7^{\circ}- \quad Rv = 135^{\circ},5$$

$$Ct = 7^{\circ}-(+)$$

Ra = 142°,5 a Donosti



945 REDUCIDA



**Apéndice 1:
ALCANCES GEOGRÁFICOS
DE LOS FAROS**

Tabla 1
Alcances geográficos de los faros

Altura del faro	Elevación del ojo del observador, en metros														
	2	3	4	5	6	7	8	9	12	15	18	20	23	25	30
Metros	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas	Millas
5	7.6	8.3	8.8	9.3	9.7	10.2	10.5	10.9	11.9	12.7	13.3	14.0	14.5	15.0	16.0
10	9.5	10.2	10.7	11.2	11.8	12.3	12.7	13.0	13.9	14.7	15.3	16.0	16.6	16.9	17.9
15	11.0	11.7	12.2	12.7	3.2	13.6	13.9	14.4	15.4	16.3	16.9	17.5	18.0	18.5	19.5
20	12.2	12.9	13.5	14.0	14.5	14.9	15.2	15.7	16.6	17.5	18.1	18.8	19.3	19.6	20.7
25	13.3	14.0	14.6	15.0	15.6	15.1	16.5	16.8	17.7	18.6	19.2	18.9	20.3	20.8	21.8
30	14.3	15.0	15.6	16.0	16.5	17.0	17.4	17.8	18.8	19.6	20.2	20.9	21.4	21.9	22.8
35	15.2	15.9	16.5	17.0	17.5	17.9	18.3	18.7	19.7	20.5	21.0	21.8	22.2	22.7	23.7
40	16.1	16.8	17.3	17.8	18.4	18.9	19.2	19.6	20.5	21.4	22.1	22.7	23.2	23.6	24.6
45	16.9	17.6	18.1	18.6	19.2	19.7	20.0	20.4	21.3	22.2	22.7	23.5	24.9	25.2	26.3
50	17.6	18.5	18.9	19.4	20.0	20.4	20.7	21.1	22.1	23.0	23.8	24.2	25.3	25.6	26.7
55	18.4	19.0	19.6	20.1	20.7	21.1	21.4	21.9	22.8	23.7	24.3	24.9	25.7	26.0	27.1
60	19.1	19.9	20.3	20.8	21.4	21.8	22.2	22.5	23.5	24.4	25.0	25.7	26.3	26.8	27.6
65	19.7	20.5	20.9	21.4	22.0	22.5	22.9	23.2	24.1	25.0	25.6	26.3	26.9	27.4	28.2
70	20.3	21.0	21.6	22.1	22.7	23.1	23.4	23.9	24.8	25.7	26.2	26.9	27.6	28.1	28.9
75	21.0	21.6	22.2	22.7	23.1	23.5	23.9	24.2	25.2	26.1	26.9	27.4	27.9	28.4	29.4
80	21.5	22.4	22.8	23.3	23.9	24.3	24.6	25.1	26.0	26.9	27.5	23.2	28.9	29.3	30.3
85	22.1	22.8	23.3	23.8	24.3	24.8	25.2	25.3	26.3	27.2	27.9	28.5	29.1	29.5	30.5
90	22.7	23.3	23.9	24.4	24.8	25.2	25.6	25.9	26.9	27.8	28.5	29.0	29.6	30.0	31.1
95	23.2	23.9	24.4	24.9	25.5	25.9	26.2	26.5	27.6	28.5	29.2	29.7	30.3	30.7	31.8
100	23.7	24.6	25.0	25.5	26.0	26.4	26.7	27.3	28.3	29.1	29.7	30.4	31.1	31.5	32.5
125	26.0	27.1	27.3	27.8	28.6	28.8	29.0	29.8	30.8	31.6	32.2	32.9	33.6	33.9	35.1
150	28.4	29.4	29.6	30.2	30.9	31.2	31.4	32.0	33.0	33.9	34.5	35.1	35.8	36.1	37.2
175	30.4	31.4	31.2	32.2	32.9	33.2	33.3	34.1	35.0	35.9	36.7	37.2	37.9	38.2	39.3
200	32.4	33.3	33.6	34.2	34.8	35.2	35.3	36.0	37.0	37.8	38.6	39.1	39.8	40.1	41.2



Apéndice 2: TABLAS Y HORAS DEL ANUARIO DE MAREAS DEL AÑO 2002*

* Necesarias para resolver los ejercicios.

Tabla para calcular la altura de la marea en un instante cualquiera

**Tabla de correcciones a sumar o restar a las alturas
de mareas en función de la presión atmosférica**

PRESIÓN ATMOSFÉRICA		CORRECCIÓN
En milímetros	En milibares	
722	963	m +0,50
726	968	+0,45
730	973	+0,40
734	978	+0,35
738	983	+0,30
741	988	+0,25
745	993	+0,20
749	998	+0,15
752	1003	+0,10
756	1008	+0,05
760	1013	0,00
764	1018	-0,05
768	1023	-0,10
771	1028	-0,15
775	1033	-0,20
779	1038	-0,25

Año 2002

Pasajes

OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día
1	04 07	1.70	16	00 34	2.96	1	00 42	3.42	16	01 26	3.27	1	01 00	3.73	16
M	10 39	3.08	X	06 16	1.63	V	06 35	1.19	S	07 16	1.26	D	06 56	0.82	L
	17 19	1.49		12 47	3.24		13 07	3.70		13 37	3.52		13 26	3.98	
	23 43	3.06		18 57	1.35		19 12	0.75		19 38	1.03		19 25	0.54	
2	05 44	1.56	17	01 27	3.21	2	01 33	3.76	17	01 57	3.45	2	01 45	3.98	17
X	12 26	3.27	J	07 14	1.35	S	07 27	0.82	D	14 12	3.69	L	07 43	0.55	M
	18 42	1.18		13 39	3.47		13 57	4.05		20 09	0.87		14 12	4.15	
				19 40	1.10		19 56	0.44					20 06	0.39	
3	01 06	3.36	18	02 03	3.43	3	02 14	4.06	18	02 25	3.63	3	02 25	4.18	18
J	06 59	1.25	V	07 52	1.10	D	08 09	0.49	L	08 24	0.89	M	08 26	0.37	X
	13 33	3.61		14 17	3.68		14 39	4.33		14 43	3.83		14 53	4.24	
	19 36	0.81		20 13	0.89		20 35	0.22		20 38	0.75		20 45	0.33	
4	01 58	3.72	19	02 32	3.61	4	02 51	4.29	19	02 51	3.81	4	03 04	4.30	19
V	07 50	0.89	S	08 23	0.91	●	08 48	0.26	M	08 55	0.75	●	09 08	0.31	○
	14 22	3.98		14 49	3.87		15 16	4.49		15 12	3.94		15 31	4.22	
	20 20	0.47		20 43	0.74		21 11	0.13		21 07	0.68		21 22	0.37	
5	02 39	4.03	20	02 58	3.75	5	03 25	4.43	20	03 17	3.97	5	03 42	4.35	20
S	08 32	0.56	D	08 53	0.78	M	09 26	0.15	○	09 27	0.66	J	09 50	0.36	V
	15 04	4.31		15 16	4.01		15 51	4.52		15 41	4.02		16 07	4.12	
	21 00	0.22		21 11	0.64		21 46	0.15		21 36	0.65		22 00	0.49	
6	03 15	4.28	21	03 21	3.88	6	03 59	4.48	21	03 45	4.09	6	04 20	4.30	21
●	09 10	0.31	○	09 22	0.69	X	10 05	0.18	J	10 00	0.61	V	10 33	0.49	S
	15 40	4.55		15 42	4.10		16 24	4.42		16 10	4.05		16 43	3.96	
	21 37	0.08		21 39	0.59		22 22	0.29		22 06	0.66		22 39	0.68	
7	03 49	4.44	22	03 45	3.99	7	04 33	4.43	22	04 15	4.14	7	04 59	4.16	22
L	09 48	0.16	M	09 52	0.64	J	10 46	0.34	V	10 34	0.63	S	11 18	0.69	D
	16 15	4.65		16 07	4.14		16 58	4.20		16 41	4.03		17 20	3.76	
	22 13	0.07		22 06	0.60		22 58	0.51		22 37	0.72		23 21	0.92	
8	04 22	4.50	23	04 10	4.07	8	05 09	4.28	23	04 49	4.11	8	05 40	3.95	23
M	10 26	0.14	X	10 22	0.64	V	11 29	0.58	S	11 11	0.71	D	12 04	0.92	L
	16 48	4.61		16 34	4.12		17 33	3.90		17 16	3.93		18 01	3.54	
	22 49	0.17		22 33	0.65		23 36	0.82		23 13	0.85				
9	04 56	4.46	24	04 38	4.10	9	05 47	4.03	24	05 26	3.99	9	00 07	1.17	24
X	11 05	0.25	J	10 55	0.68	S	12 16	0.88	D	11 53	0.84	L	06 25	3.70	M
	17 21	4.42		17 03	4.04		18 13	3.57		17 56	3.75		12 52	1.16	
	23 24	0.39		23 02	0.75					23 54	1.04		18 48	3.32	
10	05 30	4.32	25	05 08	4.06	10	00 19	1.16	25	06 10	3.80	10	01 01	1.41	25
J	11 47	0.47	V	11 30	0.77	D	06 31	3.71	L	12 42	1.01	M	07 19	3.45	X
	17 56	4.11		17 35	3.90		13 07	1.19		18 47	3.52		13 44	1.38	
				23 34	0.89		19 04	3.24					19 44	3.11	
11	00 01	0.69	26	05 42	3.93	11	01 14	1.48	26	00 47	1.26	11	02 02	1.59	26
V	06 08	4.08	S	12 09	0.92	●	07 30	3.37	M	07 06	3.57	●	08 26	3.26	J
	12 33	0.78		18 13	3.70		14 07	1.47		13 42	1.19		14 42	1.55	
	18 35	3.72					20 12	2.97		19 55	3.30		20 49	2.95	
12	00 42	1.04	27	00 11	1.09	12	02 28	1.72	27	01 58	1.46	12	03 08	1.69	27
S	06 50	3.75	D	06 23	3.72	M	09 00	3.11	●	08 26	3.38	J	09 37	3.15	●
	13 24	1.12		12 55	1.11		15 21	1.65		14 56	1.30		15 52	1.63	
	19 24	3.30		19 01	3.44		21 44	2.83		21 16	3.18		22 07	2.88	
13	01 34	1.42	28	00 59	1.34	13	03 56	1.79	28	03 21	1.52	13	04 16	1.71	28
●	07 46	3.39	L	07 15	3.46	X	10 43	3.06	J	10 00	3.36	V	10 45	3.14	S
	14 26	1.45		13 54	1.32		16 55	1.65		16 22	1.26		17 08	1.57	
	20 34	2.95		20 09	3.19		23 43	2.90		22 47	3.24		23 35	2.93	
14	02 48	1.72	29	02 10	1.57	14	05 26	1.69	29	04 45	1.40	14	05 28	1.63	29
L	09 18	3.10	V	08 34	3.22	J	12 00	3.17	V	11 24	3.51	S	11 50	3.19	D
	15 50	1.66	●	15 13	1.47		18 15	1.46		17 40	1.05		18 10	1.42	
	22 26	2.79		21 36	3.04								18' 55	1.25	
15	04 29	1.82	30	03 43	1.67	15	00 46	3.08	30	00 05	3.46	15	00 34	3.08	30
M	11 28	3.06	X	10 23	3.17	V	06 32	1.48	S	05 59	1.13	D	06 29	1.46	L
	17 45	1.60		16 54	1.40		12 55	3.35		12 31	3.74		12 46	3.30	
				23 22	3.12		19 03	1.24		18 39	0.77				
31	05 19	1.52	31	05 19	1.52										
	12 01	3.37	J	18 17	1.10										

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.
Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMENSE EL ADELANTO VIGENTE.

Año 2002

Bilbao (Portugalete)

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.

Obtener la sonda en las horas de picamia o bajamar.
Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMENSE
EL ADELANTO VIGENTE.

Año 2002

Bilbao (Portugalete)

OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	
1	04 04	1.99	16	00 27	3.43	1	00 12	3.76	16	01 13	3.70	
M	10 44	3.37	X	06 17	1.74	V	06 08	1.47	S	07 11	1.46	
M	17 07	1.80	12 37	3.72	18 44	4.07	S	13 25	3.89	D	12 54	4.27
M	23 38	3.36	18 50	1.51		1.08	S	19 32	1.32	D	19 05	0.91
2	05 34	1.81	17	01 14	3.62	2	01 02	4.09	17	01 47	3.86	
X	12 01	3.62	J	07 06	1.51	S	06 59	1.11	D	07 48	1.30	
X	18 20	1.48	J	13 23	3.89	S	13 19	4.40	D	14 00	4.01	
			J	19 31	1.31	S	19 32	0.74		20 05	1.19	
3	00 40	3.66	18	01 51	3.80	3	01 47	4.39	18	02 18	4.00	
J	06 38	1.47	V	07 45	1.29	D	07 46	0.77	L	08 22	1.18	
J	12 58	3.97	V	14 00	4.05	D	14 06	4.67	L	14 33	4.10	
J	19 13	1.09	V	20 06	1.14	D	20 16	0.50	L	20 36	1.10	
4	01 29	4.01	19	02 21	3.95	4	02 30	4.63	19	02 47	4.11	
V	07 27	1.09	S	08 19	1.12	●	08 30	0.52	S	08 54	1.10	
V	13 45	4.34	S	14 32	4.17	●	14 51	4.84	M	15 04	4.16	
V	19 59	0.71	S	20 37	1.01	●	20 59	0.38	S	21 06	1.05	
5	02 13	4.34	20	02 49	4.07	5	03 13	4.76	20	03 17	4.19	
S	08 11	0.73	D	08 50	1.01	5	09 15	0.40	S	09 26	1.06	
S	14 29	4.67	D	15 02	4.25	M	15 35	4.87	○	15 35	4.17	
S	20 41	0.39	D	21 07	0.94	M	21 41	0.40	S	21 36	1.05	
6	02 55	4.60	21	03 16	4.16	6	03 55	4.77	21	03 47	4.24	
●	08 53	0.45	●	09 20	0.95	6	09 59	0.41	●	09 58	1.05	
●	15 12	4.90	○	15 31	4.29	X	16 20	4.75	●	16 08	4.15	
●	21 23	0.21	●	21 35	0.92	X	22 24	0.56	●	22 07	1.09	
7	03 36	4.76	22	03 43	4.20	7	04 38	4.67	22	04 18	4.23	
L	09 36	0.29	M	09 50	0.95	7	10 45	0.56	●	10 32	1.09	
L	15 55	4.99	M	16 00	4.28	J	17 05	4.51	V	16 42	4.07	
L	22 04	0.20	M	22 03	0.95	J	23 07	0.82	V	22 40	1.18	
8	04 17	4.78	23	04 10	4.21	8	05 22	4.47	23	04 52	4.17	
M	10 19	0.28	X	16 29	4.22	8	11 33	0.82	S	11 08	1.17	
M	16 39	4.91	X	22 31	1.04	V	17 52	4.18	S	17 19	3.96	
M	22 46	0.35				V	23 53	1.14	S	23 16	1.31	
9	04 59	4.68	24	04 39	4.17	9	06 11	4.21	24	05 30	4.06	
X	11 03	0.43	J	10 50	1.09	9	12 24	1.14	●	11 49	1.29	
X	17 24	4.68	J	17 00	4.10	S	18 44	3.82	D	18 01	3.80	
X	23 29	0.64	J	23 01	1.17	S	23 59	1.47	D	19 16	3.57	
10	05 43	4.46	25	05 09	4.08	10	00 44	1.47	25	06 15	3.92	
J	11 50	0.70	V	11 23	1.23	10	07 06	3.92	L	12 37	1.43	
J	18 10	4.32	V	17 33	3.94	D	13 22	1.45	L	18 52	3.64	
J			V	23 33	1.35	D	19 45	3.50	M	20 13	3.39	
11	00 15	1.01	26	05 43	3.94	11	01 44	1.75	26	00 50	1.63	
V	06 31	4.16	S	12 00	1.40	11	08 13	3.68	●	07 11	3.77	
V	12 41	1.07	S	18 11	3.75	●	14 31	1.70	M	13 35	1.56	
V	19 02	3.91	S	21 04	3.30	●	21 04	3.30	M	19 56	3.50	
12	01 06	1.40	27	00 12	1.55	12	02 59	1.93	27	01 53	1.76	
S	07 28	3.84	27	06 23	3.77	12	09 33	3.54	27	08 21	3.68	
S	13 40	1.44	D	12 46	1.59	M	15 50	1.81	●	14 46	1.62	
S	20 07	3.52	D	18 59	3.53	M	22 33	3.27	●	21 15	3.47	
13	02 10	1.75	28	01 01	1.77	13	04 23	1.95	28	03 08	1.79	
●	08 43	3.58	L	07 18	3.58	13	10 51	3.53	28	09 40	3.70	
●	14 56	1.73	L	13 46	1.77	X	17 07	1.77	V	10 52	3.47	
●	21 39	3.27	L	20 08	3.34	X	23 43	3.37	V	17 08	1.74	
14	03 34	1.95	29	02 07	1.93	14	05 35	1.82	29	04 26	1.68	
L	10 14	3.48	29	08 39	3.46	14	11 55	3.62	29	10 54	3.84	
L	16 30	1.82	●	15 07	1.84	J	18 07	1.63	29	17 14	1.37	
L	23 18	3.27	●	21 42	3.30	J	23 39	3.79	29	23 36	3.37	
15	05 07	1.92	30	03 36	1.97	15	00 34	3.54	30	05 34	1.45	
M	11 36	3.56	30	10 13	3.51	15	06 29	1.64	30	11 59	4.05	
M	17 53	1.71	X	16 37	1.72	V	12 45	3.76	30	18 13	1.13	
				23 09	3.47	V	18 53	1.47				
31	05 02	1.79		11 30	3.74							
			J	17 49	1.43							

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.

Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

Año 2002

Santander

OCTUBRE						NOVIEMBRE						DICIEMBRE					
Día	Hora	Alt/m															
1 M	04 07 10 46 17 13 23 42	1.97 3.37 1.77 3.35	16 X	00 30 06 20 12 41 18 54	3.42 1.72 3.71 1.48	1 V	00 16 06 12 12 33 18 49	3.76 1.44 4.07 1.04	16 S	01 17 07 15 13 28 19 35	3.71 1.44 3.90 1.29	1 D	00 37 06 35 12 58 19 09	4.05 1.15 4.29 0.88	16 L	01 12 07 18 13 29 19 35	3.66 1.48 3.75 1.36
2 X	05 38 12 05 18 25	1.78 3.62 1.45	17 J	01 18 07 10 13 27 19 36	3.61 1.49 3.89 1.28	2 S	01 07 07 04 13 24 19 37	4.09 1.08 4.41 0.72	17 D	01 51 07 53 14 04 20 09	3.87 1.28 4.02 1.16	2 L	01 27 07 27 13 49 19 58	4.29 0.90 4.47 0.71	17 M	01 50 07 58 14 08 20 11	3.83 1.33 3.86 1.24
3 J	00 45 06 42 13 02 19 18	3.65 1.45 3.97 1.06	18 V	01 54 07 49 14 04 20 11	3.80 1.28 4.05 1.11	3 D	01 52 07 51 14 10 20 21	4.40 0.75 4.68 0.47	18 L	02 22 08 27 14 36 20 41	4.02 1.16 4.11 1.07	3 M	02 14 08 16 14 38 20 44	4.48 0.70 4.57 0.63	18 X	02 25 08 35 14 45 20 45	3.98 1.20 3.96 1.14
4 V	01 35 07 31 13 50 20 04	4.01 1.07 4.34 0.68	19 S	02 25 08 24 14 36 20 42	3.96 1.10 4.18 0.98	4 ●	02 35 08 36 14 55 21 04	4.64 0.51 4.85 0.35	19 M	02 52 08 59 15 08 21 11	4.13 1.07 4.17 1.02	4 ●	02 59 09 04 15 25 21 28	4.60 0.59 4.57 0.64	19 ○	02 59 09 11 15 21 21 20	4.10 1.09 4.03 1.08
5 S	02 18 08 16 14 34 20 46	4.34 0.71 4.67 0.37	20 D	02 54 08 56 15 06 21 12	4.09 0.99 4.26 0.91	5 M	03 18 09 20 15 40 21 47	4.77 0.38 4.88 0.38	20 ○	03 21 09 31 15 39 21 41	4.21 1.03 4.19 1.02	5 J	03 44 09 52 16 11 22 12	4.63 0.58 4.47 0.74	20 V	03 34 09 47 15 57 21 55	4.19 1.00 4.07 1.04
6 ●	03 00 08 59 15 17 21 28	4.60 0.43 4.90 0.19	21 ○	03 21 09 26 15 35 21 40	4.18 0.93 4.30 0.89	6 X	04 00 10 05 16 24 22 30	4.78 0.40 4.76 0.54	21 J	03 52 10 03 16 12 22 12	4.25 1.03 4.16 1.06	6 V	04 28 10 39 16 57 22 56	4.58 0.67 4.29 0.91	21 S	04 10 10 24 16 35 22 32	4.25 0.96 4.07 1.05
7 L	03 41 09 42 16 00 22 10	4.76 0.28 4.99 0.18	22 M	03 48 09 56 16 04 22 08	4.23 0.93 4.28 0.92	7 J	04 43 10 51 17 10 23 13	4.68 0.54 4.51 0.80	22 V	04 23 10 36 16 46 22 45	4.24 1.07 4.09 1.15	7 S	05 13 11 26 17 42 23 41	4.45 0.84 4.06 1.12	22 D	04 48 11 04 17 15 23 12	4.26 0.96 4.03 1.09
8 M	04 23 10 25 16 44 22 53	4.79 0.27 4.91 0.33	23 X	04 16 10 25 16 33 22 37	4.23 0.98 4.22 1.01	8 V	05 28 11 39 17 58 23 59	4.49 0.80 4.18 1.12	23 S	04 57 11 13 17 23 23 21	4.18 1.15 3.97 1.27	8 D	05 59 12 14 18 29 23 55	4.26 1.06 3.81 1.18	23 L	05 29 11 46 17 59 23 55	4.22 1.00 3.95 1.18
9 X	05 05 11 10 17 29 23 36	4.69 0.41 4.68 0.61	24 J	04 44 10 56 17 04 23 06	4.19 1.07 4.11 1.14	9 S	06 17 12 30 18 49	4.23 1.11 3.83	24 D	05 35 11 54 18 05	4.08 1.27 3.82	9 L	00 28 06 48 13 05 19 19	1.35 4.03 1.30 3.58	24 M	06 14 12 33 18 47	4.15 1.08 3.84
10 J	05 49 11 56 18 16	4.48 0.69 4.32	25 V	05 15 11 28 17 38 23 39	4.10 1.21 3.95 1.31	10 D	00 49 07 11 13 28 19 50	1.44 3.95 1.42 3.52	25 L	00 03 06 20 12 42 18 56	1.43 3.94 1.41 3.65	10 M	01 20 07 42 13 59 20 16	1.56 3.81 1.52 3.39	25 X	00 44 07 05 13 26 19 42	1.28 4.05 1.19 3.73
11 V	00 21 06 37 12 47 19 09	0.98 4.19 1.04 3.92	26 S	05 49 12 06 18 16	3.96 1.38 3.75	11 ●	01 48 08 17 14 35 21 06	1.73 3.70 1.67 3.31	26 M	00 54 07 15 13 40 19 59	1.59 3.80 1.53 3.52	11 ●	02 18 08 42 15 00 21 23	1.73 3.62 1.67 3.28	26 J	01 40 08 03 14 25 20 46	1.39 3.94 1.28 3.65
12 S	01 12 07 34 13 46 20 14	1.37 3.87 1.41 3.54	27 D	00 17 06 30 12 51 19 04	1.51 3.79 1.56 3.54	12 M	03 02 09 34 15 54 22 32	1.91 3.55 1.78 3.26	27 ●	01 56 08 24 14 50 21 17	1.72 3.71 1.59 3.48	12 J	03 26 09 49 16 07 22 34	1.84 3.51 1.74 3.28	27 ●	02 42 09 09 15 30 21 56	1.47 3.87 1.34 3.64
13 ●	02 14 08 46 15 01 21 41	1.72 3.61 1.70 3.29	28 L	01 05 07 24 13 51 20 12	1.73 3.61 1.74 3.36	13 X	04 25 10 53 17 11 23 44	1.92 3.54 1.74 3.36	28 J	03 11 09 42 16 07 22 35	1.75 3.72 1.52 3.58	13 V	04 36 10 56 17 11 23 38	1.84 3.49 1.71 3.36	28 S	03 52 10 21 16 39 23 05	1.49 3.85 1.32 3.72
14 L	03 37 10 15 16 34 23 19	1.93 3.49 1.79 3.27	29 J	02 10 08 41 15 12 21 45	1.90 3.48 1.81 3.31	14 J	05 37 11 57 18 11	1.80 3.63 1.61	29 V	04 29 10 57 17 17 23 42	1.65 3.85 1.34 3.79	14 S	05 39 11 55 18 07	1.76 3.54 1.62	29 D	05 02 11 31 17 46	1.42 3.89 1.25
15 M	05 10 11 38 17 57	1.91 3.56 1.68	30 X	03 39 10 15 16 42	1.94 3.52 1.69	15 V	00 36 06 31 12 47	3.53 1.62 3.76	30 S	05 37 12 02 18 17	1.42 4.06 1.10	15 D	00 29 06 33 12 45	3.50 1.63 3.64	30 L	00 09 06 09 12 37	3.86 1.27 3.99
			31 J	05 06 11 33 17 54	1.76 3.75 1.40	31	05 06 11 33 17 54	1.76 3.75 1.40		18 57	1.44		18 54	1.49	31 M	01 07 07 10 13 36	4.03 1.09 4.10

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.
Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

Año 2002

Ferrol (Castillo de la Palma)

JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE							
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m				
1	01 44	1.40	16	01 26	0.72	1	02 14	1.48	16	02 58	1.02				
L	07 28	2.67	M	07 38	3.35	08 19	2.71	V	09 17	3.18	09 34	2.80			
13 52	1.55	13 41	0.94	14 31	1.59	15 36	1.08	S	16 15	1.50	16 15	1.50			
20 13	2.95	20 10	3.55	20 57	2.83	21 55	3.18		22 22	2.80	L	17 48	1.10		
2	02 45	1.49	17	02 28	0.81	2	03 13	1.51	17	04 11	1.13	2	04 33	1.50	
08 39	2.58	08 44	3.26	09 23	2.72	10 04	1.57	S	16 52	1.08	10 55	2.89	17		
15 10	1.63	14 51	1.00	16 04	1.57	22 00	2.81		23 12	3.12	L	17 33	1.36		
21 13	2.86	21 16	3.45	23 00		23 03	2.88		23 36	2.94	M	18 33	1.14		
3	03 47	1.50	18	03 34	0.88	3	04 18	1.49	18	05 25	1.13	3	05 50	1.34	
09 54	2.59	09 52	3.24	10 28	2.79	11 47	3.25	D	18 00	0.99	12 11	3.11	18		
X	16 19	1.61	J	16 05	1.00	17 09	1.47		18 00		M	18 33	1.14		
22 11	2.84	22 23	3.39	23 03	2.88						X	13 32	3.50		
												19 39	0.85		
4	04 43	1.45	19	04 41	0.90	4	05 20	1.40	19	00 27	3.18	4	00 41	3.17	
J	10 51	2.69	V	10 59	3.29	11 31	2.94	L	06 30	1.04	06 48	1.12	19		
17 15	1.52	17 13	0.94	18 02	1.32			M	12 53	3.41	13 11	3.42	J		
23 05	2.89	23 31	3.39						19 01	0.87	19 24	0.87	14 14	3.65	
												20 21	0.78		
5	05 30	1.36	20	05 44	0.87	5	00 03	3.03	20	01 28	3.30	5	01 34	3.45	
11 39	2.85	12 05	3.40	06 14	1.25	L	07 24	0.93	07 36	0.88	07 36	0.88	20		
V	18 00	1.39	S	18 15	0.84	12 32	3.14	M	13 47	3.60	J	13 59	3.74	V	
23 54	3.00			18 52	1.15				19 53	0.77	20 10	0.62	14 50	3.75	
												20 58	0.76		
6	06 11	1.25	21	00 36	3.44	6	00 57	3.22	21	02 16	3.42	6	02 20	3.72	
12 21	3.04	06 42	0.81	07 02	1.08	M	08 11	0.84	08 20	0.67	V	14 42	4.01	21	
S	18 40	1.24	D	13 05	3.56	13 25	3.39	X	14 32	3.74	14 42	4.01	○	15 21	3.78
				19 39	0.96	19 39	0.96		20 39	0.72	20 52	0.40	21 31	0.77	
7	00 39	3.16	22	01 33	3.51	7	01 46	3.44	22	02 55	3.49	7	03 02	3.94	
06 48	1.12	07 34	0.76	07 47	0.91	V	08 53	0.80	09 03	0.50	09 03	0.50	22		
D	13 02	3.25	L	13 57	3.72	14 12	3.65	○	15 10	3.82	15 22	4.21	D		
19 18	1.09	20 04	0.67	20 24	0.77				21 20	0.72	21 33	0.25	15 49	3.76	
												22 00	0.81		
8	01 22	3.33	23	02 22	3.57	8	02 32	3.64	23	03 28	3.51	8	03 42	4.08	
07 24	0.99	08 21	0.74	08 31	0.76	M	09 33	0.80	09 46	0.39	09 46	0.39	23		
L	13 43	3.46	V	14 43	3.83	14 55	3.89	V	15 45	3.83	D	16 03	4.29	L	
19 56	0.95	20 52	0.64	21 08	0.59				21 57	0.77	22 14	0.21	16 15	3.70	
												22 26	0.87		
9	02 03	3.50	24	03 05	3.59	9	03 15	3.80	24	03 59	3.48	9	04 22	4.10	
08 01	0.87	09 06	0.75	09 06	0.75	M	10 09	0.85	10 28	0.36	10 28	0.36	24		
M	14 23	3.65	○	15 24	3.88	V	15 37	4.05	S	16 17	3.77	L	16 44	4.25	
20 36	0.82	21 37	0.67	21 52	0.45	21 52	0.45	S	22 32	0.85	22 56	0.27	M		
												22 49	0.93		
10	02 44	3.64	25	03 44	3.55	10	03 58	3.90	25	04 26	3.42	10	05 02	4.02	
08 41	0.78	09 48	0.80	09 48	0.80	V	10 00	0.56	10 42	0.94	11 12	0.41	25		
15 04	3.81	J	16 03	3.85	16 03	4.14	S	16 20	4.14	16 47	3.67	M	17 28	4.09	
21 19	0.72	22 19	0.76	22 35	0.37	22 35	0.37	D	23 03	0.95	23 39	0.42	X		
												23 14	1.00		
11	03 26	3.72	26	04 19	3.46	11	04 41	3.91	26	04 53	3.34	11	05 45	3.83	
09 24	0.71	10 29	0.89	10 45	0.53	M	11 11	1.04	11 11	0.55	11 57	0.55	26		
J	15 47	3.91	V	16 40	3.75	17 04	4.12	L	17 16	3.53	18 14	3.82	J		
22 03	0.63	22 58	0.88	23 19	0.38	23 19	0.38		23 31	1.05			17 45	3.33	
												23 44	1.09		
12	04 10	3.74	27	04 52	3.33	12	05 25	3.84	27	05 22	3.24	12	00 25	0.66	
10 08	0.69	11 07	1.00	11 31	0.56	V	11 35	1.14	06 33	3.58	06 33	3.58	27		
V	16 31	3.94	S	17 16	3.60	17 50	4.00	M	17 47	3.37	J	12 49	0.77	V	
22 49	0.59	23 36	1.02						23 57	1.14		19 08	3.49	18 26	
													3.15		
13	04 56	3.70	28	05 24	3.18	13	00 05	0.47	28	05 54	3.14	13	01 18	0.94	
10 56	0.71	11 42	1.14	06 12	3.69	M	12 01	1.23	07 32	3.32	07 32	3.32	28		
S	17 18	3.90	D	17 51	3.42	12 19	0.65	X	18 21	3.20	13 52	1.00	S		
23 37	0.59			18 41	3.81						20 13	3.17	12 45		
												19 18	2.95		
14	05 44	3.61	29	00 13	1.17	14	00 55	0.63	29	00 26	1.23	14	02 24	1.19	
11 46	0.76	05 57	3.02	07 05	3.50	V	06 31	3.03	08 48	3.12	08 48	3.12	29		
D	18 10	3.81	L	12 14	1.28	13 13	0.80	J	12 34	1.31	S	15 13	1.17	○	
				18 28	3.24	19 38	3.58		19 04	3.04	15 32	2.95	13 48	1.41	
												20 29	2.80		
15	00 29	0.63	30	00 49	1.30	15	01 52	0.84	30	01 02	1.34	15	03 46	1.34	
06 38	3.48	06 35	2.88	08 06	3.31	V	07 18	2.91	07 18	2.91	10 11	3.06	30		
L	12 40	0.84	M	12 45	1.41	14 18	0.96	J	13 18	1.41	D	16 35	1.20	L	
19 07	3.68	19 10	3.06	20 43	3.35	19 58	2.88		19 08	2.88		23 02	2.90	15 40	
												21 54	2.77		
31	01 27	1.40							31	01 53	1.45				
X	13 24	1.52							08 19	2.82					
	19 59	2.92							14 27	1.51					
									21 06	2.79					

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.

Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMENSE EL ADELANTO VIGENTE.

Año 2002

Ceuta

ABRIL						MAYO						JUNIO							
Día	Hora	Alt/m																	
1	04 37	1.09	16	04 01	1.02	1	04 58	1.00	16	04 22	0.99	1	06 12	0.86	16	05 53	0.93		
L	10 01	0.20	M	16 23	0.96	X	17 24	0.96	J	16 49	0.96	S	11 53	0.37	D	11 34	0.26		
22 10	0.27		21 34	0.36		22 25	0.44		21 53	0.43		18 43	0.87		18 28	0.93			
2	05 22	1.00	17	04 39	0.98	2	05 45	0.92	17	05 07	0.95	2	00 15	0.55	17	06 52	0.90		
M	10 43	0.27	X	17 03	0.93	J	18 16	0.88	V	17 39	0.93	D	07 08	0.81	L	12 32	0.30		
17 49	0.94		22 06	0.42		23 15	0.53		22 42	0.48		12 52	0.41		19 32	0.92			
22 48	0.37											19 44	0.84						
3	06 10	0.91	18	05 20	0.93	3	06 40	0.85	18	06 00	0.91	3	01 48	0.55	18	01 11	0.44		
X	11 34	0.35	V	10 48	0.34	V	12 25	0.42	S	11 43	0.36	●	08 16	0.79	●	07 58	0.87		
18 42	0.85		J	17 50	0.89	V	19 20	0.83	18 38	0.90		13 57	0.43	●	13 37	0.33			
23 33	0.47		22 47	0.48					23 51	0.52		20 51	0.85		20 39	0.92			
4	07 07	0.83	19	06 10	0.88	4	01 09	0.59	19	07 02	0.88	4	03 07	0.53	19	02 36	0.41		
12 51	0.41		V	11 43	0.40	●	07 47	0.80	●	12 57	0.39	M	09 31	0.79	X	09 10	0.87		
19 52	0.79		V	18 49	0.85	●	13 49	0.44	●	19 51	0.89	15 00	0.44		14 44	0.34			
				23 45	0.54		20 42	0.82				21 52	0.86		21 44	0.94			
5	01 07	0.56	20	07 11	0.85	5	03 33	0.57	20	01 45	0.53	5	04 00	0.48	20	03 47	0.37		
08 19	0.78		V	13 13	0.43	D	09 13	0.79	L	08 16	0.87	X	10 35	0.82	J	10 21	0.89		
14 46	0.43		●	20 06	0.84	D	15 04	0.44	14 17	0.38		15 57	0.43	15 48	0.34		22 45	0.97	
21 25	0.77					22 01	0.85	21 10	0.92		22 42	0.89							
6	04 26	0.53	21	01 53	0.57	6	04 23	0.52	21	03 21	0.48	6	04 43	0.43	21	04 44	0.31		
09 51	0.78		V	08 30	0.84	L	10 31	0.82	M	09 38	0.90	J	11 25	0.86	V	11 24	0.93		
S	16 01	0.39	D	14 55	0.41	16 02	0.41	15 26	0.36	22 19	0.98	16 47	0.41	16 47	0.33	23 41	1.00		
22 50	0.81		21 37	0.88	22 56	0.89					23 26	0.92							
7	05 11	0.49	22	03 58	0.51	7	04 58	0.47	22	04 19	0.40	7	05 22	0.37	22	05 35	0.25		
11 10	0.82		V	10 01	0.88	M	11 27	0.87	X	10 50	0.95	V	12 07	0.90	S	12 19	0.97		
D	16 52	0.35	L	16 04	0.36	16 49	0.38	16 23	0.32	23 16	1.04	17 30	0.39	17 41	0.32				
23 43	0.87		22 50	0.95	23 37	0.94													
8	05 42	0.43	23	04 50	0.42	8	05 28	0.41	23	05 07	0.32	8	00 06	0.96	23	00 34	1.02		
12 04	0.88		V	11 16	0.96	X	12 10	0.92	J	11 48	1.02	S	05 59	0.31	D	06 23	0.21		
L	17 32	0.30	M	16 57	0.29	17 30	0.35	17 14	0.28	18 08	0.37	12 44	0.94	13 09	1.00		18 31	0.31	
				23 46	1.04														
9	00 21	0.93	24	05 34	0.33	9	00 13	0.98	24	00 07	1.10	9	00 45	0.99	24	01 25	1.04		
06 07	0.38		X	12 13	1.05	J	05 57	0.36	V	05 52	0.25	D	06 36	0.26	●	07 10	0.18		
M	12 45	0.93	X	17 44	0.22	12 45	0.97	12 39	1.07	18 00	0.26	13 19	0.97	13 55	1.01		19 17	0.30	
18 08	0.26					18 07	0.32					18 43	0.35						
10	00 54	0.98	25	00 34	1.13	10	00 46	1.01	25	00 54	1.14	10	01 24	1.01	25	02 12	1.04		
06 33	0.33		V	06 15	0.24	V	06 28	0.30	S	06 36	0.19	●	07 14	0.22	M	07 54	0.16		
X	13 19	0.97	J	13 02	1.12	13 17	1.00	13 25	1.11	18 45	0.25	13 55	0.99	14 39	1.01		20 01	0.31	
18 42	0.23		18 28	0.18	18 40	0.31					19 17	0.34							
11	01 24	1.01	26	01 19	1.19	11	01 18	1.04	26	01 41	1.15	11	02 03	1.03	26	02 57	1.02		
06 59	0.28		V	06 56	0.17	S	06 59	0.26	M	07 19	0.17	M	07 52	0.19	X	08 37	0.16		
J	13 49	1.00	V	13 47	1.16	S	13 48	1.02	○	14 10	1.11	14 33	1.00		15 21	0.99		20 42	0.33
19 14	0.22		19 09	0.16	19 11	0.30					19 27	0.26							
12	01 53	1.04	27	02 03	1.21	12	01 52	1.06	27	02 26	1.14	12	02 44	1.03	27	03 40	0.99		
07 27	0.25		V	07 37	1.12	●	07 31	0.23	L	08 45	0.17	●	08 32	0.18	J	09 17	0.17		
●	14 18	1.02	○	14 30	1.18	14 19	1.03	14 53	1.10	20 08	0.28	15 12	1.00	16 02	0.97		21 22	0.36	
19 43	0.22		19 49	0.17	19 41	0.31					20 28	0.33							
13	02 23	1.05	28	02 46	1.20	13	02 26	1.06	28	03 10	1.10	13	03 27	1.02	28	04 21	0.95		
07 56	0.23		V	08 18	0.14	○	08 05	0.22	M	08 45	0.19	●	09 13	0.18	V	09 57	0.20		
S	14 46	1.03	D	15 13	1.16	14 52	1.03	15 36	1.06	20 49	0.33	15 55	0.99	16 41	0.94		22 02	0.39	
20 11	0.24		20 28	0.21	20 10	0.32					21 09	0.34							
14	02 54	1.05	29	03 30	1.16	14	03 02	1.05	29	03 55	1.05	14	04 12	1.00	29	05 00	0.90		
08 26	0.22		V	08 59	0.17	M	08 40	0.22	X	09 29	0.23	V	09 56	0.20	S	10 36	0.24		
D	15 16	1.02	L	15 55	1.10	15 28	1.02	16 19	1.01	20 40	0.35	16 41	0.97	17 21	0.91		22 43	0.42	
20 38	0.27		21 07	0.27	21 14	0.38					21 30	0.39	21 55	0.37					
15	03 26	1.04	30	04 13	1.09	15	03 41	1.03	30	04 38	0.98	15	05 01	0.96	30	05 40	0.86		
08 57	0.23		V	09 41	0.23	X	09 17	0.24	J	10 14	0.27	S	10 43	0.23	D	11 16	0.28		
L	15 48	1.00	M	16 39	1.03	16 06	0.99	17 03	0.95	21 14	0.38	22 14	0.45	18 02	0.88		23 27	0.45	
21 05	0.31		21 45	0.35								22 48	0.40						
												23 05	0.51						
												31	05 24	0.92					
												V	11 01	0.32					
												17 50	0.90						
												23 05	0.51						

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las

Año 2002

Cádiz

JULIO						AGOSTO						SEPTIEMBRE						
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	
1 06 39 L	00 18 2.66	1.12	16 M	00 23 12 37	0.69 0.94	1 07 22 ●	01 00 13 22	1.24 1.36	16 V	01 54 14 28	1.09 1.16	1 D	02 04 15 09	1.45 1.45	16 L	04 41 17 29	1.37 1.13	
18 59	2.82		19 10	3.18		19 48	2.59		21 08	2.70		21 33	2.42		23 39	2.63		
2 07 33 ●	01 09 13 27	1.24 1.40	17 ●	01 22 13 41	0.84 1.05	2 V	01 58 14 35	1.34 1.43	17 S	03 24 16 10	1.23 1.20	2 L	03 46 16 41	1.45 1.32	17 M	05 43 18 20	1.22 0.97	
19 55	2.70		20 16	3.02		21 00	2.50		22 34	2.63		22 57	2.54					
3 X	02 10 08 39	1.32 2.52	18 J	02 32 14 57	0.97 1.12	3 S	03 14 16 00	1.38 1.40	18 D	04 50 17 33	1.23 1.09	3 M	05 03 17 43	1.30 1.07	18 X	00 28 12 38	2.80 3.06	
21 02	2.63		21 30	2.91		22 17	2.51		23 45	2.70		23 57	2.78		18 58	0.81		
4 J	03 17 09 47	1.33 2.55	19 V	03 47 16 17	1.04 1.10	4 D	04 28 17 09	1.33 1.27	19 L	05 53 18 32	1.13 0.93	4 X	05 58 18 32	1.08 0.79	19 J	01 07 13 16	2.96 3.21	
22 07	2.63		22 42	2.88		23 22	2.62								19 30	0.69		
5 V	04 19 10 45	1.28 2.65	20 S	04 56 17 27	1.02 1.00	5 L	05 27 18 04	1.20 1.07	20 M	00 40 12 54	2.82 3.07	5 J	00 45 12 59	3.05 3.34	20 V	01 40 13 50	3.10 3.32	
23 03	2.69		23 46	2.92					19 16	0.78		19 15	0.50		19 59	0.60		
6 S	05 11 11 32	1.18 2.78	21 D	05 55 12 11	0.97 3.03	6 M	00 15 12 33	2.79 3.02	21 X	01 24 13 36	2.95 3.23	6 V	01 28 13 42	3.31 3.61	21 ○	02 11 14 22	3.20 3.39	
23 51	2.79		18 27	0.87		18 51	0.84		19 53	0.65		19 57	0.25		20 27	0.54		
7 D	05 56 12 14	1.06 2.94	22 L	00 42 13 01	2.98 3.16	7 X	01 01 13 17	2.99 3.25	22 ○	02 02 14 14	3.07 3.34	7 ●	02 10 14 26	3.53 3.82	22 D	02 40 14 52	3.26 3.41	
18 25	1.01		19 18	0.74		19 34	0.61		20 25	0.57		20 38	0.08		20 55	0.54		
8 L	00 35 06 37	2.91 0.94	23 M	01 31 13 47	3.05 3.29	8 ●	01 46 14 01	3.19 3.47	23 V	02 37 14 48	3.15 3.40	8 D	02 52 15 09	3.66 3.93	23 L	03 09 15 22	3.27 3.37	
19 07	0.84		20 02	0.64		20 17	0.40		20 56	0.53		21 20	0.03		21 23	0.59		
9 M	01 17 07 17	3.04 0.83	24 ○	02 15 08 08	3.11 0.74	9 V	02 29 14 44	3.35 3.64	24 S	03 09 15 21	3.18 3.41	9 L	03 35 15 54	3.70 3.91	24 M	03 37 15 52	3.24 0.67	
19 48	0.68		20 41	0.58		20 59	0.25		21 26	0.54		22 01	0.11		21 52	0.67		
10 ●	01 59 07 57	3.16 0.73	25 J	02 55 15 08	3.14 3.41	10 S	03 13 15 29	3.47 3.74	25 D	03 40 15 53	3.17 3.36	10 M	04 18 16 40	3.62 3.75	25 X	04 06 16 23	3.18 3.18	
20 30	0.55		21 17	0.57		21 42	0.18		21 56	0.60		22 43	0.31		22 20	0.80		
11 J	02 42 08 38	3.25 0.66	26 V	03 32 09 21	3.13 0.71	11 D	03 57 16 14	3.50 3.75	26 L	04 10 16 24	3.12 3.27	11 X	05 03 17 28	3.44 3.47	26 J	04 37 16 56	3.09 3.03	
14 57	3.49		15 45	3.39		22 25	0.22		22 26	0.70		23 27	0.60		22 51	0.96		
21 12	0.46		21 52	0.61														
12 V	03 27 09 20	3.30 0.63	27 S	04 08 09 56	3.08 0.75	12 L	04 43 10 35	3.44 0.43	27 M	04 40 16 56	3.04 3.13	12 J	05 51 11 46	3.20 0.71	27 V	05 11 11 12	2.96 1.02	
15 42	3.54		16 21	3.32		17 01	3.65		16 56	3.13		18 20	3.13		17 33	2.85		
21 56	0.43		22 26	0.70		23 09	0.35		22 57	0.84					23 25	1.14		
13 S	04 13 16 30	3.30 0.54	28 D	04 42 16 57	3.01 3.21	13 M	05 29 17 51	3.31 0.57	28 X	05 12 17 30	2.93 2.97	13 ●	00 16 12 44	0.94 1.00	28 S	05 51 18 19	2.82 2.66	
22 42	0.46		23 01	0.81		23 56	0.57		23 29	0.99		19 23	2.79					
14 D	05 01 10 52	3.24 0.71	29 L	05 17 11 07	2.90 0.95	14 X	06 19 12 10	3.12 0.76	29 J	05 47 18 08	2.81 2.79	14 S	01 20 14 10	1.24 1.24	29 ●	00 09 12 52	1.33 1.36	
23 31	0.55		23 36	0.95		16 44	3.19		18 08	2.79		20 51	2.54		19 22	2.50		
15 L	05 52 11 42	3.14 0.81	30 M	05 53 11 46	2.79 1.09	15 ●	00 49 13 09	0.84 0.98	30 V	00 06 12 29	1.16 1.26	15 D	03 04 16 10	1.41 1.27	30 L	01 15 14 28	1.49 1.43	
18 12	3.34		18 11	2.90		19 48	2.91		18 54	2.61		22 28	2.51		20 59	2.44		
31 X	00 15 06 33	1.10 2.66				31 ●	00 53 07 22	1.33 2.55										
							12 29	1.23										
							18 54	2.74										

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.
Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

Año 2002

Algeciras

ABRIL						MAYO						JUNIO					
Día	Hora	Alt/m															
1 L	04 26 10 06 16 52 22 19	1.07 0.12 1.00 0.19	16 M	03 45 16 14 21 49	1.00 0.96 0.29	1 X	04 44 10 20 17 13 22 36	0.97 0.23 0.92 0.32	16 J	04 06 09 53 16 43 22 14	0.98 0.27 0.95 0.34	1 S	06 01 11 41 18 36	0.82 0.36 0.83	16 D	05 45 11 31 18 23	0.92 0.29 0.93
2 M	05 11 10 47 17 39 23 02	0.99 0.21 0.92 0.28	17 X	04 22 16 54 22 26	0.96 0.91 0.33	2 J	05 31 18 03 23 27	0.88 0.86 0.40	17 V	04 54 10 39 23 07	0.93 0.31 0.37	2 D	00 11 07 02 19 41	0.43 0.77 0.81	17 L	00 08 06 47 19 27	0.33 0.88 0.91
3 X	06 00 11 34 18 31 23 53	0.89 0.30 0.84 0.37	18 J	05 04 17 43 23 12	0.91 0.86 0.38	3 V	06 27 12 05 19 06	0.81 0.39 0.80	18 S	05 50 11 35 18 34	0.89 0.35 0.87	3 ●	01 32 08 15 20 52	0.45 0.76 0.81	18 ●	01 20 07 56 20 36	0.34 0.85 0.91
4 ●	06 58 12 37 19 36	0.81 0.38 0.78	19 V	05 58 11 42 18 44	0.86 0.36 0.81	4 ●	00 42 13 45 20 27	0.46 0.43 0.78	19 ●	00 15 06 56 19 46	0.40 0.85 0.86	4 M	02 59 09 29 21 53	0.44 0.77 0.84	19 X	02 39 09 10 21 43	0.32 0.85 0.93
5 V	01 16 08 13 14 40 21 04	0.44 0.75 0.42 0.75	20 ●	00 18 07 05 13 02 20 02	0.42 0.81 0.40 0.79	5 D	02 45 09 09 15 25 21 49	0.47 0.75 0.42 0.81	20 L	01 43 08 15 14 25 21 04	0.40 0.83 0.37 0.88	5 X	04 00 10 29 16 21 22 43	0.41 0.81 0.39 0.87	20 J	03 50 10 19 16 10 22 43	0.28 0.87 0.31 0.96
6 S	03 33 09 46 16 11 22 31	0.45 0.75 0.38 0.79	21 D	01 59 08 30 14 57 21 31	0.43 0.80 0.38 0.82	6 L	04 05 10 26 16 24 22 49	0.43 0.79 0.38 0.86	21 M	03 10 09 36 15 40 22 13	0.35 0.85 0.33 0.93	6 J	04 46 11 17 17 04 23 24	0.37 0.85 0.36 0.91	21 V	04 49 11 20 17 05 23 38	0.23 0.90 0.27 0.99
7 D	04 43 11 03 17 05 23 30	0.40 0.79 0.33 0.85	22 L	03 35 09 58 16 12 22 42	0.37 0.84 0.31 0.90	7 M	04 52 11 20 17 08 23 34	0.38 0.84 0.34 0.91	22 X	04 15 10 45 16 37 23 10	0.27 0.90 0.27 1.00	7 V	05 24 11 57 17 42	0.33 0.89 0.33	22 S	05 39 12 14 17 53	0.19 0.93 0.24
8 L	05 28 11 56 17 45	0.34 0.85 0.28	23 M	04 39 11 08 17 06 23 37	0.27 0.91 0.23 0.99	8 X	05 28 12 01 17 45	0.33 0.90 0.30	23 J	05 08 11 42 17 26	0.20 0.96 0.22	8 S	00 02 06 00 12 34 18 17	0.94 0.29 0.94 0.31	23 D	00 29 06 25 13 02 18 38	1.01 0.16 0.96 0.22
9 M	00 14 06 03 12 36 18 21	0.91 0.29 0.91 0.24	24 X	05 29 12 03 17 51	0.18 0.99 0.16	9 J	00 10 06 01 12 36 18 18	0.95 0.29 0.95 0.27	24 V	00 00 05 54 12 31 18 11	1.05 0.14 1.01 0.18	9 D	00 38 06 35 13 10 18 52	0.98 0.25 0.97 0.29	24 ○	01 17 07 08 13 47 19 20	1.02 0.14 0.98 0.21
10 X	00 49 06 34 13 10 18 52	0.96 0.24 0.96 0.21	25 J	00 25 06 14 12 52 18 34	1.07 0.10 1.05 0.11	10 V	00 42 06 31 13 07 18 49	0.99 0.25 0.99 0.25	25 S	00 47 06 38 13 17 18 53	1.09 0.10 1.04 0.16	10 ●	01 15 07 10 13 47 19 27	1.00 0.23 1.00 0.27	25 M	02 02 07 50 14 31 20 01	1.01 0.14 0.98 0.21
11 J	01 20 07 04 13 40 19 22	1.00 0.21 1.00 0.19	26 V	01 10 06 57 13 37 19 15	1.13 0.05 1.10 0.09	11 S	01 13 07 02 13 37 19 19	1.02 0.22 1.02 0.25	26 ○	01 32 07 20 14 01 19 33	1.10 0.09 1.05 0.16	11 M	01 53 07 47 14 25 20 03	1.02 0.21 1.01 0.26	26 X	02 45 08 30 15 12 20 41	0.99 0.15 0.98 0.22
12 ●	01 49 07 32 14 09 19 51	1.03 0.19 1.02 0.19	27 ○	01 53 07 39 14 20 19 55	1.16 0.03 1.11 0.09	12 ●	01 43 07 32 14 09 19 50	1.04 0.21 1.03 0.25	27 L	02 15 08 01 14 43 20 13	1.09 0.10 1.04 0.18	12 X	02 32 08 25 15 06 20 42	1.03 0.20 1.01 0.26	27 J	03 27 09 10 15 54 21 23	0.96 0.18 0.96 0.25
13 S	02 16 08 01 14 37 20 19	1.04 0.18 1.03 0.20	28 D	02 35 08 20 15 02 20 34	1.15 0.04 1.09 0.12	13 L	02 14 08 04 14 42 20 21	1.05 0.20 1.03 0.26	28 M	02 58 08 41 15 26 20 53	1.06 0.13 1.01 0.21	13 J	03 15 09 06 15 49 21 25	1.02 0.21 1.00 0.27	28 V	04 08 09 50 16 35 22 05	0.92 0.21 0.93 0.28
14 D	02 44 08 30 15 06 20 47	1.04 0.18 1.02 0.22	29 L	03 18 09 00 15 44 21 13	1.11 0.09 1.05 0.17	14 M	02 48 08 37 15 18 20 55	1.04 0.21 1.01 0.28	29 X	03 40 09 21 16 08 21 34	1.00 0.18 0.97 0.26	14 V	04 00 09 49 16 36 22 12	0.99 0.23 0.98 0.29	29 S	04 50 10 31 17 16 22 49	0.88 0.25 0.90 0.32
15 L	03 13 09 00 15 38 21 17	1.03 0.20 1.00 0.25	30 M	04 00 09 40 16 27 21 53	1.05 0.16 0.99 0.24	15 X	03 25 09 13 15 58 21 32	1.02 0.23 0.98 0.30	30 J	04 23 10 03 16 53 22 19	0.94 0.24 0.92 0.32	15 S	04 50 10 37 17 26 23 06	0.96 0.26 0.95 0.31	30 D	05 34 11 14 18 00 23 37	0.84 0.30 0.86 0.36
									31 V	05 09 10 48 17 41 23 09	0.88 0.30 0.88 0.38						

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.

Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

Año 2002

Tánger

JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m
1 06 57 L 19 19	00 58 1.69 M 1.89	0.78 0.83 2.06	16 07 04 M 19 29	00 55 1.87 0.66 2.06	0.59	1 07 44 ● 20 08	01 19 13 28 1.76	0.82 0.87 1.76	16 08 37 V 21 16	02 26 1.77 1.79	0.77
2 07 50 ● 20 12	01 51 1.64 ● 1.82	0.83 1.64 2.06	17 08 04 ● 20 32	01 57 1.81 1.97	0.65	2 08 47 V 21 14	02 17 14 38 1.71	0.85 0.90 1.76	17 09 57 S 22 38	03 45 16 26 1.76	0.82 0.81 1.76
3 08 49 X 21 11	02 45 1.63 1.78	0.84 1.63 2.11	18 09 12 J 21 42	03 04 1.78 1.91	0.69	3 09 59 S 22 28	03 23 15 55 1.73	0.85 0.88 1.73	18 11 14 D 23 48	05 00 11 14 1.80	0.80 1.83 1.80
4 09 52 J 22 12	03 37 1.66 1.78	0.83 0.89 1.90	19 10 23 V 22 52	04 09 1.81 1.90	0.70	4 10 08 D 23 34	04 29 17 05 1.80	0.80 0.80 1.80	19 12 15 L 18 44	06 03 12 15 1.95 0.66	0.74 1.95 0.66
5 10 51 V 23 09	04 27 1.74 1.82	0.78 1.84 2.09	20 11 28 S 23 55	05 11 1.90 1.93	0.68	5 12 07 L 19 35	05 28 18 06 1.93	0.71 0.69 1.93	20 06 53 M 19 32	00 43 13 04 0.57	1.88 2.07 0.57
6 11 42 S 17 35	05 13 1.84 0.76	0.72 2.00 0.62	21 12 25 D 18 39	06 06 2.00 0.62	0.63	6 12 58 M 18 59	00 31 12 58 1.91 0.60	1.91 2.09 0.56	21 07 34 X 20 12	01 28 13 46 1.95 2.18 0.51	1.95 0.58 0.24
7 12 33 D 18 24	00 02 0.64 0.66	1.89 0.59 0.55	22 06 55 L 19 31	00 49 1.59 0.55	1.97	7 13 44 X 19 47	01 21 13 44 0.44	2.02 2.24 0.44	22 08 09 ● 20 46	02 08 08 09 0.53 0.48	2.29 0.53 0.48
8 13 18 L 19 11	00 51 0.56 0.57	1.96 0.54 0.51	23 07 39 M 20 18	01 37 1.59 0.51	2.01	8 14 28 ● 20 32	02 06 14 28 0.34	2.12 2.36 0.34	23 08 40 V 21 15	02 44 15 00 0.47	2.05 2.28 0.47
9 14 01 M 19 57	01 37 0.48 0.49	2.03 2.20 0.49	24 08 19 ○ 21 00	02 21 1.59 0.49	2.04	9 15 10 V 21 16	02 50 15 10 0.29	2.20 2.44 0.29	24 09 09 S 21 41	03 18 15 34 0.49	2.07 2.28 0.49
10 14 45 ● 20 43	02 22 2.28 0.43	2.09 2.28 0.50	25 08 56 J 21 38	03 02 1.51 0.50	2.04	10 15 21 S 21 59	03 33 15 53 0.29	2.23 2.47 0.29	25 09 36 D 22 06	03 50 16 07 0.53	2.06 2.23 0.53
11 15 28 J 21 29	03 06 2.33 0.41	2.12 2.26 0.53	26 09 31 V 22 14	03 41 1.59 0.53	2.02	11 10 03 D 22 43	04 15 16 36 0.34	2.21 2.44 0.34	26 10 02 L 22 31	04 22 16 39 0.57	2.02 2.16 0.57
12 16 11 V 22 16	03 50 0.41 0.41	2.11 2.34 0.41	27 10 04 S 22 48	04 18 1.57 0.59	1.98	12 10 48 L 23 29	04 59 10 48 0.43	2.16 0.38 0.43	27 10 24 ● 22 59	06 02 10 31 0.63	2.03 0.58 0.63
13 16 56 S 23 05	04 35 0.45	2.08 2.32 0.45	28 10 37 D 23 20	04 55 1.51 0.65	1.93	13 11 35 M 23 07	05 44 11 35 0.21	2.07 0.48 0.21	28 11 03 X 23 31	05 28 11 03 0.70	1.90 0.65 0.70
14 17 43 D 23 58	05 21 0.50 0.51	2.02 2.25 0.71	29 11 10 L 23 54	05 32 1.51 0.71	1.86	14 12 29 X 18 59	00 19 12 29 0.26	0.54 0.60 2.06	29 11 42 J 19 16	06 06 11 42 1.73 1.73	1.82 0.73 1.73
15 18 34	06 10 1.59 1.58 2.16	1.94 0.58 0.84	30 11 48 M 18 31	06 11 1.73 1.93	1.79	15 13 34 ● 20 01	01 17 13 34 1.90	0.67 0.72 1.90	30 12 32 V 19 16	00 11 12 32 0.73 1.73	0.78 0.83 1.73
			31 12 32 X 19 15	00 32 1.81 1.84	0.77	31 13 44 ● 20 26	01 07 13 44 1.64	0.85 0.91 1.64		01 07 13 44 1.64	0.85 0.91 1.64

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.

Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

Diferencias de hora y altura

Núm.	LUGAR	Latitud Norte	Longitud Oeste	Diferencias con el puerto Patrón				Puerto Patrón	
				HORA		ALTURA			
				Pleamar	Bajamar	Pleamar	Bajamar		
1	Fuenterrabía (El Puntal).....	43° 22'	1° 47'	h m	h m	metros	metros	Bilbao	
1.1	Fuenterrabía (Cala Asturiaga).....	43 24	1 47	-0 10	+1 15	-0.57	-0.06	Bilbao	
2	Pasajes*	43 20	1 56	0 00	0 00	+0.13	+0.02	Pág. 5	
3	San Sebastián	43 19	1 59	-0 02	-0 01	-0.23	-0.06	Bilbao	
4	Ría de Orio (Puente).....	43 17	2 08	+0 25	+1 10	-0.02	0.00	Bilbao	
5	Zarauz	43 17	2 10	-0 05	-0 05	+0.05	+0.01	Bilbao	
6	Guetaria.....	43 18	2 12	-0 02	-0 01	+0.19	+0.05	Bilbao	
7	Zumaya	43 18	2 15	-0 05	-0 05	+0.08	+0.01	Bilbao	
8	Deva.....	43 18	2 21	0 00	0 00	+0.08	+0.01	Bilbao	
9	Motrico	43 19	2 23	-0 05	-0 05	-0.08	-0.01	Bilbao	
10	Ondarroa	43 19	2 25	-0 10	-0 10	-0.57	-0.01	Bilbao	
11	Lequeitio	43 22	2 30	-0 15	-0 15	+0.05	+0.01	Bilbao	
12	Elanchove	43 24	2 38	-0 15	-0 15	+0.05	+0.01	Bilbao	
13	Mundaca	43 25	2 42	+0 05	+0 05	+0.48	+0.06	Bilbao	
14	Bermeo.....	43 25	2 43	+0 05	+0 05	+0.48	+0.06	Bilbao	
15	Bilbao (Abra)	43 21	3 02	-0 25	-0 25	+0.06	+0.01	Bilbao	
16	Bilbao (Portugalete)*	43 20	3 02					Pág. 11	
17	Castro Urdiales.....	43 23	3 13	+0 03	+0 03	+0.08	+0.03	Santander	
18	Laredo	43 25	3 25	-0 01	0 00	+0.10	+0.03	Santander	
19	Ría de Santoña.....	43 27	3 28	-0 02	0 00	0.00	+0.01	Santander	
20	Santander*	43 28	3 47					Pág. 17	
21	Ría de Suances	43 27	4 03	+0 25	+0 25	-0.18	-0.02	Santander	
22	Comillas	43 23	4 17	-0 15	-0 15	-0.07	-0.01	Santander	
23	San Vicente de la Barquera.....	43 23	4 24	0 00	0 00	-0.18	-0.02	Santander	
24	Ría de Tina Menor	43 23	4 28	0 00	0 00	-0.10	-0.01	Santander	
25	Ría de Tina Mayor	43 24	4 31	0 00	0 00	-0.10	-0.01	Santander	
26	Llanes.....	43 25	4 45	+0 10	+0 10	-0.15	-0.02	Gijón	
27	Ribadesella	43 28	5 04	+0 16	+0 16	+0.10	+0.19	Gijón	
28	Lastres	43 31	5 16	+0 10	+0 10	+0.01	0.00	Gijón	
29	Ría de Villaviciosa (El Puntal)	43 31	5 24	+0 10	+0 10	+0.01	0.00	Gijón	
30	Gijón*	43 34	5 42					Pág. 23	
31	Luanco	43 37	5 47	-0 05	-0 05	-0.02	+0.01	Gijón	
32	Avilés (San Juan de Nieva)*	43 35	5 56					Pág. 29	
32.1	Avilés (Puerto)	43 34	5 55	+0 02	+0 02	+0.06	+0.04	Avilés	
33	San Esteban de Pravia	43 34	6 05	0 00	0 00	-0.08	-0.01	Gijón	
34	Cudillero	43 34	6 09	0 00	0 00	-0.15	-0.02	Gijón	
35	Luarca	43 33	6 32	+0 21	+0 20	+0.31	+0.23	Gijón	
36	Ría de Navia (Barra).....	43 34	6 44	+0 30	+0 30	-0.06	-0.01	Gijón	
36.1	Ría de Navia (Puente).....	43 32	6 44	+0 40	+0 40	-0.13	+0.01	Gijón	
37	Ribadeo	43 33	7 02	+0 12	+0 12	+0.05	+0.02	Burela	
37.1	Viavelez	43 34	6 51	+0 10	+0 10	-0.03	-0.01	Gijón	
38	Ría de Foz	43 34	7 14	+0 15	+0 15	-0.15	-0.02	Gijón	
39	Burela*	43 39	7 21					Pág. 35	
40	San Ciprián.....	43 42	7 27	+0 08	+0 08	+0.20	+0.04	Burela	
41	Ría de Vivero.....	43 43	7 36	-0 09	-0 08	0.00	0.00	Burela	
42	El Barquero	43 44	7 41	-0 11	-0 11	0.01	0.00	Burela	

* Ver predicción en la página correspondiente.

Diferencias de hora y altura

Núm.	LUGAR	Latitud Norte	Longitud Oeste	Diferencias con el puerto Patrón				Puerto Patrón	
				HORA		ALTURA			
				Pleamar	Bajamar	Pleamar	Bajamar		
43	Santa Marta de Ortigueira	43° 41'	7° 51'	+0 50	+0 50	+0.36	+0.04	La Coruña	
44	Cariño	43 44	7 52	+0 25	+0 25	+0.20	+0.02	La Coruña	
45	Ría de Cedeira.....	43 40	8 04	+0 40	+0 40	+0.24	+0.03	La Coruña	
46	Ferrol (Castillo de la Palma)*.....	43 28	8 16					Pág. 41	
46.1	Ferrol (Punta del Martillo)	43 28	8 14	+0 05	+0 05	+0.10	+0.01	La Coruña	
47	Ría de Ares.....	43 25	8 15	+0 10	+0 10	0.00	0.00	La Coruña	
47.1	Betanzos (Puente)	43 20	8 13	+0 55	+0 55	+0.09	+0.01	La Coruña	
48	La Coruña*	43 22	8 24					Pág. 47	
49	Barizo.....	43 19	8 53	+0 40	+0 40	-0.08	-0.01	La Coruña	
50	Ría de Corme.....	43 14	9 00	+0 05	+0 04	+0.23	+0.04	La Coruña	
51	Ría de Camariñas	08	9 11	+0 06	+0 05	+0.21	+0.03	La Coruña	
52	Corcubión	42 57	9 12	-0 08	-0 08	-0.10	-0.06	Vigo	
53	Muros (Muelle)	42 46	9 03	-0 09	-0 09	-0.10	-0.06	Vigo	
53.1	Puerto del Freijo.....	42 48	8 57	-0 12	-0 13	+0.20	+0.15	Vigo	
53.2	El Son.....	42 44	9 00	-0 04	-0 05	+0.04	0.12	Vigo	
54	Corrubedo	42 34	9 04	+0 01	+0 01	+0.03	-0.02	Vigo	
55	Santa Eugenia de Riveira	42 33	8 59	-0 05	-0 05	+0.09	+0.04	Vigo	
56	Villagarcía (Carril)*.....	42 37	8 47					Pág. 53	
56.1	San Martín del Grove	42 30	8 52	-0 05	-0 05	+0.10	+0.01	Vigo	
57	Marín*	42 24	8 42					Pág. 59	
57.1	Pontevedra (Puente)	42 26	8 39	+0 25	+0 25	-0.60	-0.06	Vigo	
57.2	Sangenjo	42 24	8 48	+0 05	+0 05	-0.06	-0.01	Vigo	
57.3	Bueu.....	42 20	8 47	0 00	0 00	-0.06	0.00	Vigo	
58	Vigo*	42 15	8 43					Pág. 65	
59	Bayona	42 07	8 51	-0 05	-0 05	+0.05	+0.01	Vigo	
60	La Guardia	41 54	8 53	0 00	0 00	-0.10	-0.01	Vigo	

* Ver predicción en la página correspondiente.

Diferencias de hora y altura

Núm.	LUGAR	Latitud Norte	Longitud Oeste	Diferencias con el puerto Patrón				Puerto Patrón	
				HORA		ALTURA			
				Pleamaras	Bajamaras	Pleamaras	Bajamaras		
RÍO GUADALQUIVIR									
67	Chipiona (Río Guadalquivir) (Barra)*	36° 45'	6° 26'	h m	h m	metros	metros	Pág. 91	
68	Sanlúcar (Bajo de Guía)	36 47	6 21	-0 05	-0 05	-0.19	-0.02	Chipiona	
69	Bonanza (Río Guadalquivir)*	36 48	6 20					Pág. 97	
70	Corta de los Jerónimos*	37 08	6 06	+3 10	+4 05	-0.37	-0.04	Pág. 103	
70.1	Puebla del Río	37 06	6 05					Chipiona	
71	Sevilla*	37 23	6 00					Pág. 109	
72	Rota*	36 37	6 21					Pág. 115	
73	Puerto de Santa María*	36 36	6 13					Pág. 121	
74	Cádiz*	36 32	6 17					Pág. 127	
75	La Carraca*	36 30	6 11					Pág. 133	
76	Sancti-Petri	36 23	6 13	+0 05	+0 05	-0.19	-0.02	Cádiz	
77	Conil (Puerto Pesquero)	36 17	6 08	+0 19	+0 20	+0.42	+0.14	Cádiz	
77.1	Barbate (Puerto)	36 11	5 56	-0 20	-0 20	-0.80	-0.05	Cádiz	
78	Tarifa*	36 00	5 36					Pág. 139	
79	Algeciras*	36 07	5 27					Pág. 145	
80	Gibraltar*	36 08	5 21					Pág. 151	
81	Ceuta*	35 53	5 16					Pág. 157	
MARRUECOS									
82	Tánger*	35 47	5 48					Pág. 163	
83	Asilah (Arcila)	35 28	6 02	-0 05	-0 05	+0.66	+0.09	Tánger	
84	El Aaraich (Larache).....	35 12	6 09	-0 05	-0 05	+0.64	+0.08	Tánger	
84.1	Rabat	34 40	6 49	-0 15	-0 15	+0.43	+0.06	Tánger	
84.2	Cabo Yubi (Juby).....	27 57	12 54	+0 20	+0 20	+0.66	+0.08	Cabo Boujdour (Bojador)	
85	Arrecife (Lanzarote)*	28 57	13 34					Pág. 171	

* Ver predicción en la página correspondiente.



ISBN: 978-84-457-2512-2



9 788445 725122

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

P.V.P.: 28 €