

## “ORIENTACIÓN Y DIRECCIÓN EN LA TIERRA”

Ref.: Capítulo N° 1 “Introducción” Pub. SHOA 3030 “Manual de Navegación”

### A.- CONCEPTO GENERAL

La dirección u orientación de un lugar en la tierra se acostumbra darla con referencia al meridiano del lugar y a partir del Polo Norte (000°).

En navegación, la dirección verdadera es la dirección desde un punto de la superficie de la tierra a otro, sin considerar la distancia entre ellos. La dirección es expresada en forma de ángulo y se mide de 000° a 360° en la dirección de los punteros de un reloj, **siempre con tres dígitos**. Ver Figura N° 1.

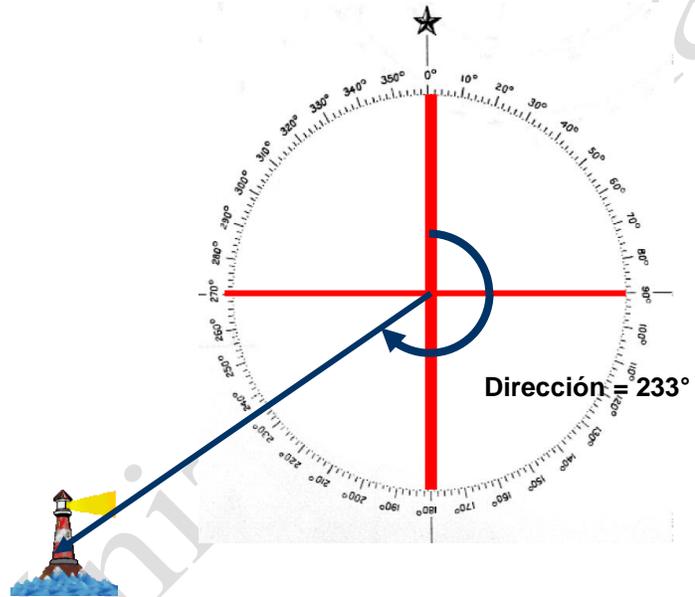
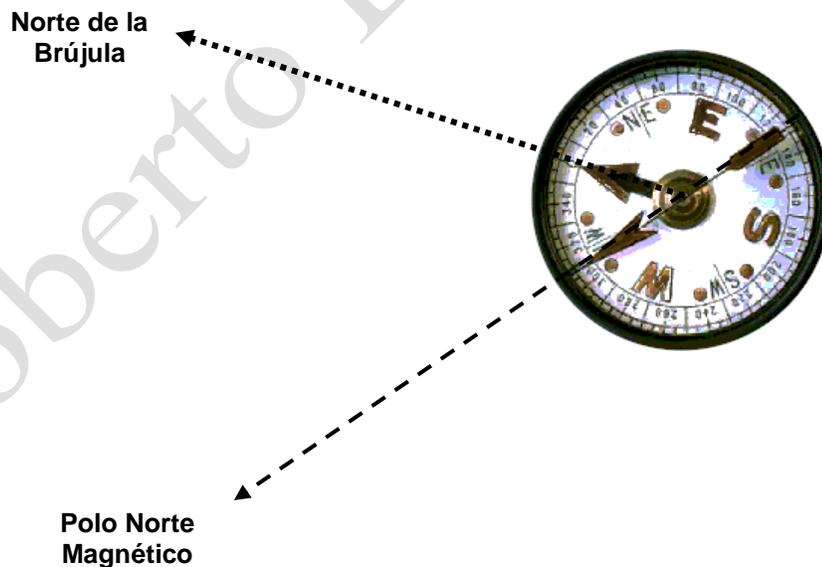


Fig N° 1 (“Ejemplo de Dirección.”)



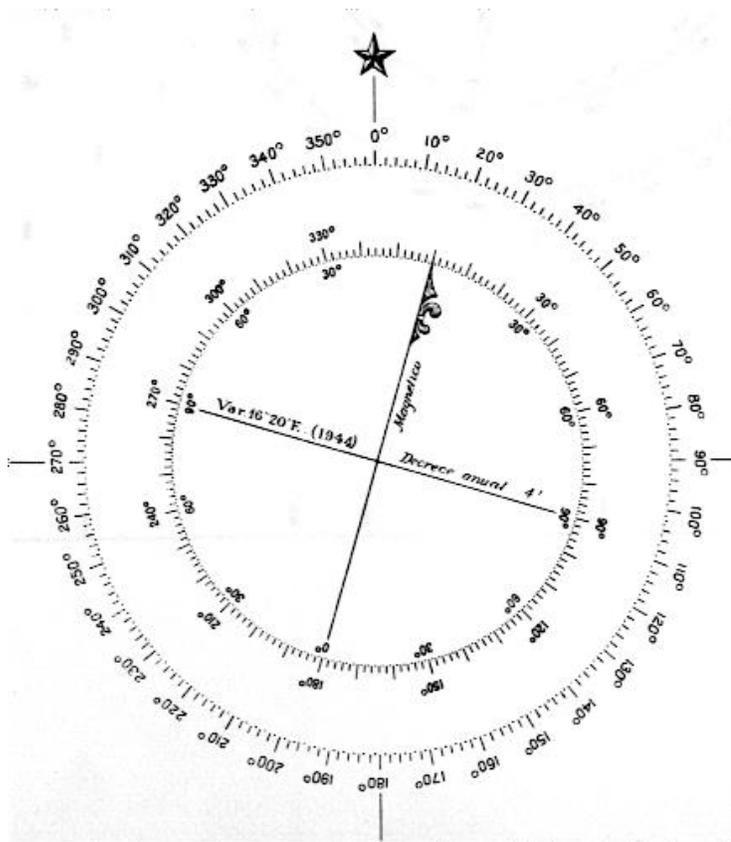


Fig. Nº 2 (“Ejemplo de Brújula.”)

Fig. Nº 3 (“Modelo de Rosa empleadas en las cartas de navegación.”)

**Graduación de las rosas.**

Las rosas modernas y la del girocompás están graduadas en forma sexagesimal, es decir de 0° a 360°, aumentando en el sentido del movimiento de las agujas del reloj.

Es costumbre colocar la graduación 000° (N) una "flor de Liz".

Ejemplo: la dirección 38° se dice 038° a partir del meridiano del lugar a la derecha.

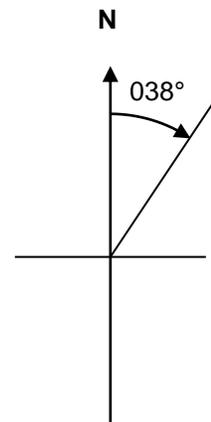


Fig. Nº 4 (“Ejemplo de Dirección.”)

### Referencias para medir dirección.

La dirección tiene varias denominaciones de acuerdo a la referencia que se considere:

- **DIRECCIÓN VERDADERA:** esta referida al meridiano del lugar dibujado en la carta de navegación.
- **DIRECCIÓN DEL GIROCOMPÁS:** esta referida al norte del Girocompás,
- **DIRECCIÓN MAGNETICA:** esta referida al meridiano magnético del lugar (de polo a polo magnético),
- **DIRECCION DEL COMPAS:** se mide respecto del norte del compás magnético.
- **DIRECCION RELATIVA:** se mide respecto de la proa del buque.
- **DIRECCION RECÍPROCA:** es la dirección contraria a la observada.

Los instrumentos para medir dirección son el Girocompás (instrumento electromecánico) y el Compás Magnético se verán mas adelante.

### Definiciones:

- **Rumbo:** Es el ángulo horizontal que forma el meridiano del lugar y la línea proa – popa de la embarcación, contándose en el sentido de los punteros del reloj.
- **Demarcación:** es el ángulo que se forma el meridiano del lugar y un objeto, en el sentido de los punteros del reloj.
- **Azimet:** es el ángulo que forma el meridiano del lugar y un astro (sol, luna, planetas o estrella), contándose en el sentido de los punteros del reloj.

Según el meridiano que se considere como origen, se tendrán distintas rumbos, demarcaciones o azimet (Verdaderas, del Girocompás, Magnéticas y del Compás).

### B.- DIRECCIONES VERDADERAS

Están referidas al meridiano del lugar, es decir al 000° verdadero, donde se encuentra el Polo Norte de la tierra y el 180° al Polo Sur.

**RUMBO VERDADERO (Rv):** Es el ángulo entre el meridiano terrestre del lugar y el eje longitudinal del buque, medido en el sentido de las agujas de un reloj de 000° a 360°, referida al norte verdadero.

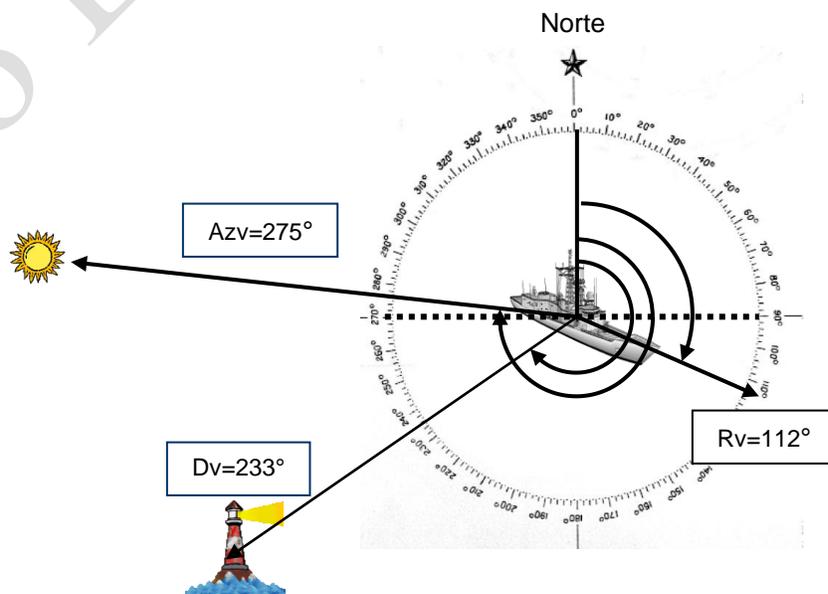


Fig. N° 5 (“Direcciones verdaderas.”)

**DEMARCACIÓN VERDADERA (Dv.):** Es el ángulo formado entre el **meridiano del lugar** y la dirección a un punto u objeto, medido de 000° a 360° en el sentido de las agujas del reloj, referido al norte verdadero.

**AZIMUT VERDADERO (Azv.):** Es el ángulo formado entre el **meridiano del lugar** y la dirección a un astro, medido de 000° a 360° en el sentido de las agujas del reloj, referido al norte verdadero.

### C.- DIRECCIONES DEL GIROCOMPÁS

La única diferencia con las verdaderos es que aquellos se refieren al Norte Verdadero y los del giro al Norte del Girocompás.

No siempre se consigue que el Girocompás marque exactamente el Norte verdadero, pudiendo quedar una diferencia entre su indicación y el meridiano del lugar. Esta diferencia se llama **ERROR DEL GIROCOMPÁS (Eg.)** y es constante para cualquier dirección en que se navegue y generalmente no es superior a 1°.

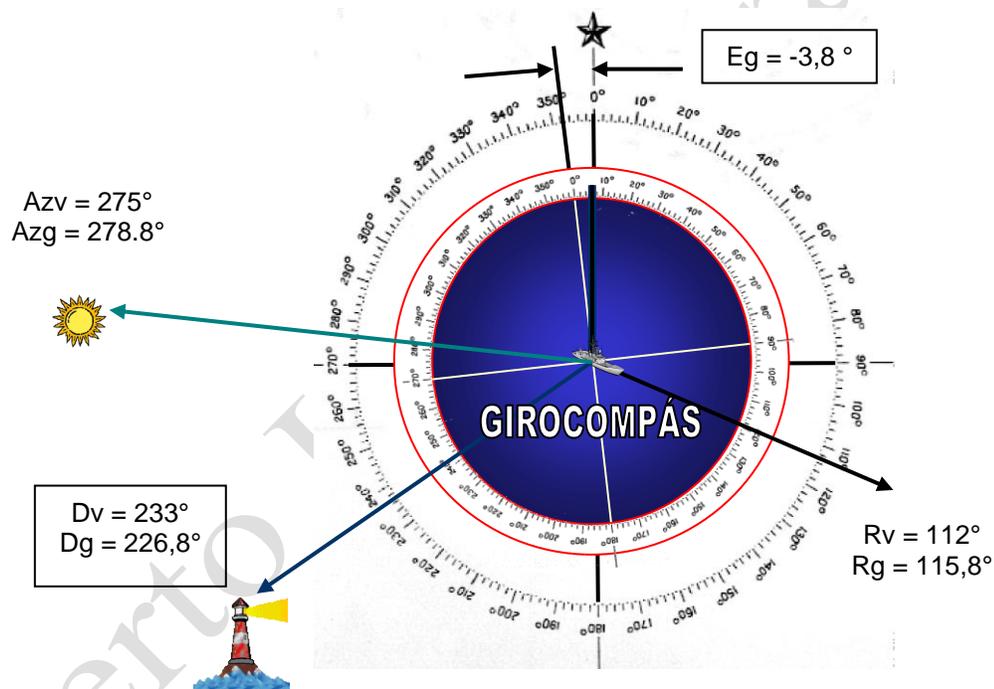


Fig. N° 6 (“Direcciones del girocompás.”)

**RUMBO DEL GIROCOMPÁS (Rg):** Es el ángulo entre el norte del Girocompás y el eje longitudinal del buque, de 000° a 360°, medido en el sentido de las agujas de un reloj.

**DEMARCACIÓN DEL GIROCOMPÁS (Dg.):** Es el ángulo formado entre el norte del Girocompás y la dirección a un punto u objeto, medido de 000° a 360° en el sentido de las agujas del reloj.

**AZIMUT DEL GIROCOMPÁS (Azg.):** Es el ángulo formado entre el entre el norte del Girocompás y la dirección a un astro, medido de 000° a 360° en el sentido de las agujas del reloj.

ERROR DEL GIROCOMPAS (Eg)

Es el arco de horizonte, entre el Norte Verdadero y el Norte que marca el Girocompás. Tiene signo más o menos (+/-) tal que sumado a la lectura del giro, se obtiene la Rumbo / Demarcación / Azimut verdadero

Su ecuación es:

|                          |                          |                            |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| $Rv = Rg + \text{Error}$ | $Dv = Dg + \text{Error}$ | $Azv = Azg + \text{Error}$ |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|

Para estas ecuaciones se emplea la regla conocida por los navegantes llamada de **Bueno al Malo** lo cambio y del Malo al Bueno **no** cambia, siendo el **BUENO** el Rv y el **MALO** el Rumbo del girocompás, y lo que cambia es el signo del error del girocompás.

**Ej. N° 1** Calcular el Rv si  $Rg = 233^\circ$  y el  $Eg = +0,2^\circ$ :

$$Rv = Rg + Eg = 233 + 0,2 = 233,2^\circ$$

Otros ejemplos.

|  |                    |
|--|--------------------|
| Si $Rv = 044^\circ$ y el $Eg = -0,7^\circ$ | $Rg = 044,7^\circ$ |
| Si $Rv = 240^\circ$ y el $Rg = 238,2$      | $Eg = +1,8$        |

#### D.- DIRECCIONES MAGNÉTICAS

Cuando se suspende una aguja imantada, libre de influencias extrañas al campo magnético terrestre, sus extremos apuntan hacia los polos magnéticos de la tierra y la dirección indicada por la aguja será el **meridiano magnético terrestre**. El extremo de la aguja que apunta hacia el polo Norte, se denomina "NORTE" de la aguja, y "SUR" el que apunta hacia el sur. La diferencia angular entre el norte magnético y el polo norte verdadero se denomina **VARIACIÓN MAGNÉTICA**

#### VARIACIÓN MAGNÉTICA (Vmg)

Es el ángulo que forma el meridiano verdadero con el meridiano magnético la que puede ser ESTE o WESTE (OESTE), según que el meridiano magnético esté a la derecha o izquierda respectivamente del verdadero, se expresa en grados y décimas de minutos entre  $0^\circ$  y  $180^\circ$ . Viene indicado en las cartas de navegación y en cartas especiales para todos los lugares de la tierra.

La variación no es una cantidad constante, puede aumentar o disminuir, a través del tiempo, lo cual **debe** ser considerado por el navegante. En la carta de navegación, al interior de la rosa magnética (figura N° 3), aparece indicada al **Vmg**, en año de la medición y el valor de la variación anual.

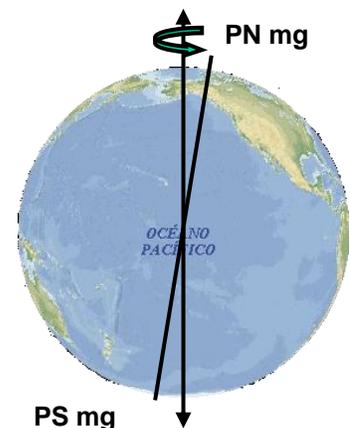
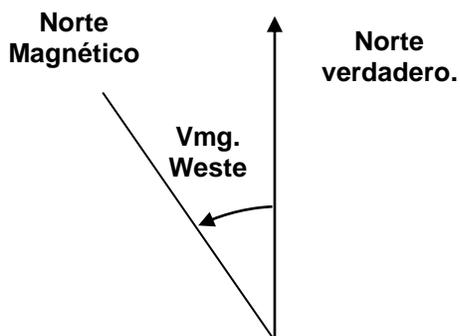


Fig. N° 7 (“Polos Magnéticos de la Tierra.”)

Los signos de la Vmg son: (-) para WESTE y (+) para ESTE.



Ejemplo para el año 2004:  
Vmg 15° W (1994) Aumenta anual 5'  
También se puede decir:  
Vmg 15° W (1994) (5'W)

Variación 5 x (2004-1994) = 50' = 50/60 = 0.83°  
**Vmg = 15.83 ° W**

Fig. N° 8 (“Ejemplo de Variación Magnética.”)

**Ej. N° 2:** Calcular la Vmg del lugar para el año 2004.

- a) Vmg 12,2° W (1976) (3' E). Resultado: Vmg = 10.8 W  
b) Vmg 8,7° E (1996) incrementa anual 6'. Resultado: Vmg = 9.5 E

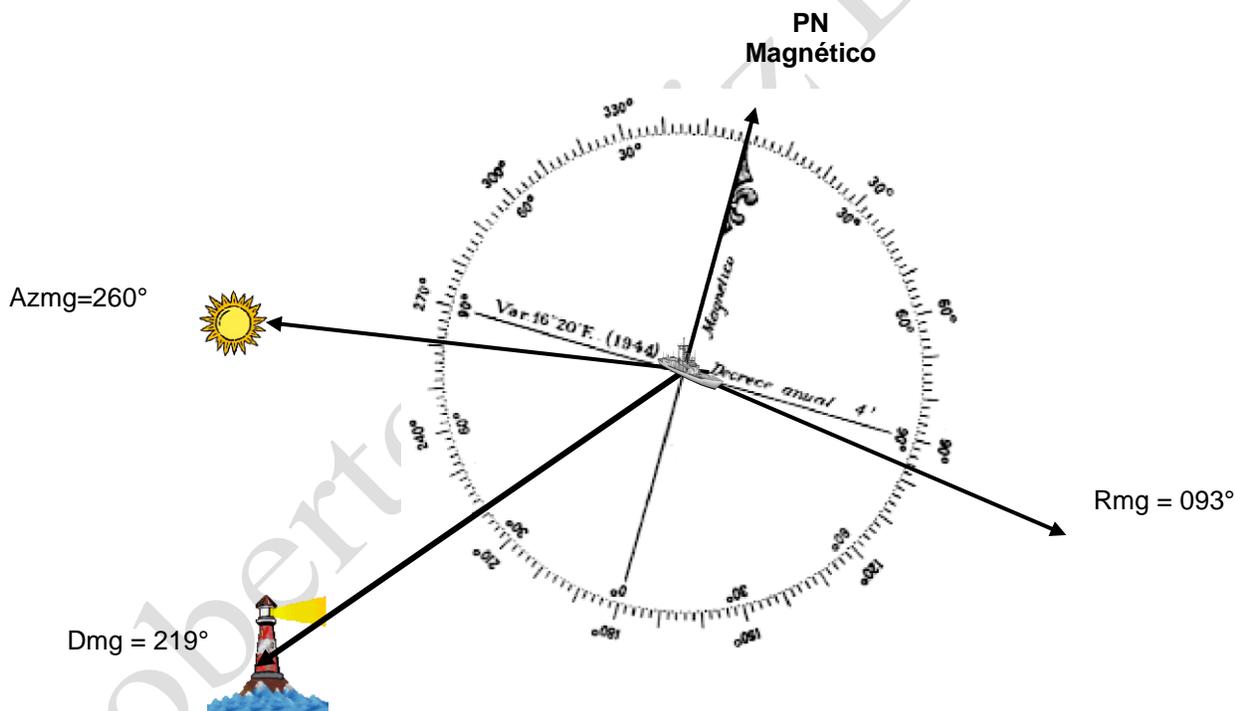


Fig. N° 9 (“Direcciones referidas al Norte Magnético de la tierra.”)

**RUMBO MAGNÉTICO (Rmg)** Es el ángulo entre el **meridiano magnético** del lugar y el eje longitudinal del buque, medido en el sentido de las agujas de un reloj de 000° a 360°, referido al norte magnético

**DEMARCACIÓN MAGNÉTICA (Dmg.)** Es el ángulo formado entre el **meridiano magnético** del lugar y la dirección a un punto u objeto medido de 000° a 360° en el sentido de las agujas del reloj, referido al norte magnético.

**AZIMUT MAGNÉTICO (Azmg.):** Es el ángulo formado entre el norte magnético de la tierra y la dirección a un astro, medido de 000° a 360° en el sentido de las agujas del reloj.

#### E.- DIRECCIÓN DEL COMPÁS

Se mide respecto del norte del compás magnético.

Como los buques son construidos de fierro la atracción magnética ejercida, hace que el compás no se oriente directamente en el meridiano magnético, sino que se desplaza a un lado u otro del meridiano magnético, de acuerdo con el efecto que produzcan los hierros según la dirección de la proa del buque, esta desviación se llama "**DESVÍO**".

#### DESVIO ( $\Delta$ ).

Es el ángulo formada entre el meridiano magnético y el meridiano que pasa por las agujas del compás, se expresa en grados de 0° a 180°, tiene signo ESTE (+) o WESTE (-), según que el meridiano del compás esté a la derecha o izquierda respectivamente del magnético y varía con la dirección de la proa del buque.

El resumen de los desvíos, para las diferentes proas de un buque se encuentran compiladas en una tabla o curva que se coloca en un lugar contiguo y visible al compás y a la mesa de navegación del puente, para su inmediata consulta. Esta curva debe ser actualizada a lo menos una vez al año.

**Ej. N° 3** De la Tabla de Desvío de la figura 9, determinar el desvío a las siguientes proas.

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Rc = 233° | $\Delta = +1.4$ |
| Rc = 125° | $\Delta = -1.2$ |
| Rc = 270° | $\Delta = +1.7$ |
| Rc = 078° | $\Delta = -1.8$ |
| Rc = 334° | $\Delta = -0.1$ |
| Rc = 000° | $\Delta = -1.0$ |





dirección a un punto u objeto medido de 000° a 360° en el sentido de las agujas del reloj.

Fig. N° 11 (“Direcciones referidas al Norte del Compás Magnético.”)

**AZIMUT DEL COMPÁS (Azc.):** Es el ángulo formado entre el entre la **dirección norte del compás** y la dirección a un astro, medido de 000° a 360° en el sentido de las agujas del reloj.

**F.- CORRECCIÓN DE RUMBOS DE Rv A Rc.**

La ecuación del rumbo verdadero (Rv) es:

$$Rv = Rc + \Delta + Vmg$$

En ella el Rumbo, Desvío del Compás y Variación Magnética conservan su signo de acuerdo con lo siguiente:

- Rumbos de 000° a 360° son todos positivos.
- Variación y desvío Este son positivos.
- Variación y desvío Weste son negativos

La regla con respecto a los signos es:

- Del Malo al Bueno **no** cambia
- Del Bueno al Malo **lo** cambia

Lo más **BUENO** es el Rv.  
Lo más **MALO** es la Rc.

Disposición de cálculo.

| Para determinar Rv | Para determinar Rc |
|--------------------|--------------------|
| Rc = _____         | Rv = _____         |
| $\Delta$ = _____   | Vmg = _____        |
| Rmg = _____        | Rmg = _____        |
| Vmg = _____        | $\Delta$ = _____   |
| Rv = _____         | Rc = _____         |

**Ej. N° 5.** Al buque se le ordena navegar al Rv = 358°, si la Vmg es 20° W. ¿Cual es el Rc a gobernar? y si el  $\Delta$  = 2°.3 E

$$\begin{aligned}
 Rv &= 358^\circ \\
 Vmg &= \underline{(-) 20^\circ} \text{ W} && \text{(del bueno al malo lo cambia)} \\
 Rmg &= 018^\circ \\
 \Delta &= \underline{(+ ) 2.3} && \text{(del bueno al malo lo cambia)} \\
 Rc &= \mathbf{015.7}
 \end{aligned}$$

**Respuesta: El Rumbo del Compás a Gobernar es 016°**

**Ej. N° 6:** El buque gobierna al Rc = 233°, si el  $\Delta$  = 1°.2 W y la Vmg = 12,4° W. Calcular el Rv.

$$Rc = 233^\circ$$

$$\begin{aligned} \Delta &= - \frac{1.2}{231.8} && \text{(del malo al bueno no cambia)} \\ Rc. &= && \\ Vmg &= - 12.4 W && \text{(del malo al bueno no cambia)} \\ Rv &= \underline{219.4^\circ} && \end{aligned}$$

**Respuesta: El Rumbo Verdadero a Gobernar es 219°**

### DEMARCACIONES MAGNÉTICAS

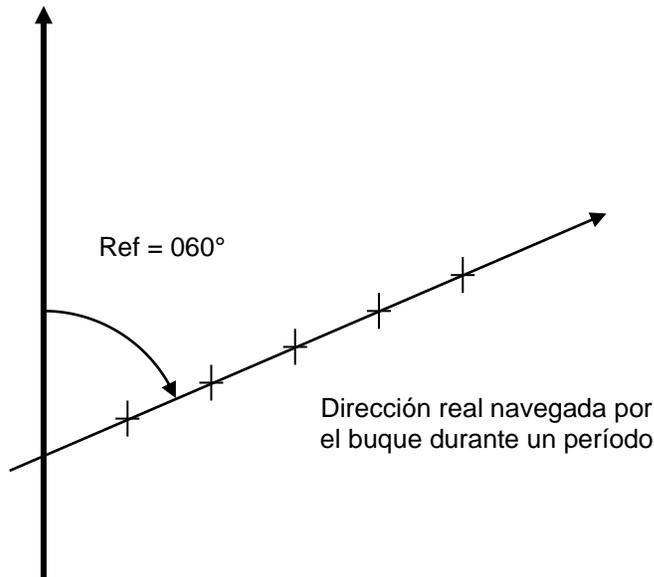
A las demarcaciones magnéticas y azimut magnéticos se les efectúan las correcciones de **Variación Magnética** para el lugar y el desvío correspondiente a la **proa** que lleva el buque.

**Ej. N° 7 :** Un buque navega al 140°, desvío 3° E con viento sur, que le produce un abatimiento de 5° a babor, demarca un faro al 231° y observa el Azimut de sol al 047°. ¿Cuál es la demarcación verdadera que trazará en la carta y cual será, el Azv, si la Vmg = 10° W.

|           |               |            |               |
|-----------|---------------|------------|---------------|
| Dc        | = 231°        | Azc        | = 047°        |
| $\Delta$  | = + 2°        | $\Delta$   | = + 2°        |
| Dmg       | = 233°        | Azmg       | = 049°        |
| Vmg       | = -10°        | Vmg        | = -10°        |
| <b>Dv</b> | = <b>223°</b> | <b>Azv</b> | = <b>039°</b> |

**Nota: El abatimiento no afecta a una demarcación.**

### G.- RUMBO EFECTIVO (Ref)



Es el arco de horizonte entre el meridiano que pasa por el lugar y la dirección en que efectivamente se desplaza el buque durante un periodo de tiempo. Difiere del verdadero por efectos del viento, corriente y gobierno

Es el arco de Horizonte entre el meridiano del lugar y la dirección en que efectivamente se desplazó el buque. Difiere del Rumbo Verdadero a que al Rumbo efectivo fue afectado por viento, corriente y por el gobierno.

Fig. N° 12 (“Gráfico del Rumbo Efectivo”)

### F.- ABATIMIENTO

Cuando un buque recibe mar o corrientes de alguna intensidad por alguna de sus bandas, se origina un desplazamiento del buque paralelo al rumbo y en el mismo sentido del que lo origina. Este desplazamiento o deriva se denomina **ABATIMIENTO**, debe considerarse en las correcciones de rumbos y tener mucho cuidado en su correcta aplicación para evitar situaciones desagradables.

El abatimiento aumenta cuando el buque tiene poco calado o cuando tiene una superestructura muy alta.

#### CORRECCIONES DEL ABATIMIENTO (Ab)

Un buque abate a estribor cuando el viento, mar o corriente lo recibe por la banda de babor y abatirá a babor cuando lo reciba por la de estribor.

Aunque el timonel gobierne exactamente al rumbo ordenado, el buque se desplazará **paralelamente** en dirección al avance. Para corregir emplearemos la regla del bueno al malo lo cambia teniendo presente que:

|   |
|---|
| ABATIMIENTO A <b>ESTRIBOR</b> TENDRA SIGNO POSITIVO (+) |
|---|

|  |
|--|
| ABATIMIENTO A <b>BABOR</b> TENDRA SIGNO NEGATIVO (-) |
|--|

El Rumbo que se obtiene se llama Rumbo Efectivo, definido en el párrafo anterior.

La fórmula del abatimiento es:

|                      |
|----------------------|
| <b>Ref = Rv + Ab</b> |
|----------------------|

**Ej. 8:** El buque gobierna al Rv = 233° con un Ab = +3 (abatimiento a estribor). Calcular el Rumbo Efectivo (Ref.).

$$\begin{aligned} Rv &= 233^\circ \\ \underline{Ab} &= +3^\circ \text{ (del Malo al Bueno no cambia)} \\ \text{Ref.} &= 236^\circ \end{aligned}$$

Nota: el Rumbo Efectivo es mejor que el Rumbo Verdadero.

**Respuesta: Rumbo Efectivo = 236°**

**G.- DEMARCACION CUADRANTAL**

En ciertas oportunidades las direcciones, se miden desde el norte o sur, hacia el Este o hacia el Weste. En estos casos siempre se especifica desde y hacia donde se miden. Estas direcciones se les llaman cuadrantales.

| <b>Reglas :</b>  |   |
|--|---|
| <b>IV° Cuadrante.</b><br>Entre 270° y 360°.<br>Se resta de 360°<br><i>Se lee N .... W.</i> | <b>I° Cuadrante</b><br>Entre 0° y 90°,<br>No se resta.<br><i>Se lee N .....E.</i>         |
| <b>III° Cuadrante.</b><br>Entre 180° y 270°.<br>Se resta 180°.<br><i>Se lee S.....W.</i>   | <b>II° Cuadrante.</b><br>Entre 90° y 180°.<br>Se resta de 180°.<br><i>Se lee S.....E.</i> |

**Ej. N° 9:** Calcular los siguiente Rumbo Cuadrantales

$$\begin{aligned} 020^\circ \text{ (I° cuadrante)} & & & = & N 20^\circ E \\ 135^\circ \text{ (II° cuadrante)} & = 180^\circ - 135^\circ & = & S 45^\circ E \\ 237^\circ \text{ (III° cuadrante)} & = 237^\circ - 180^\circ & = & S 57^\circ W \\ 314^\circ \text{ (IV° cuadrante)} & = 360^\circ - 314^\circ & = & N 46^\circ W \end{aligned}$$

**Ej. N° 16:** Determinar la **Demarcación Verdadera** las siguientes Demarcaciones Cuadrantales:

$$\begin{aligned} \text{Dem. Cuadrantal} = S 34^\circ E & = 180^\circ - 34^\circ = 146^\circ \\ \text{Dem. Cuadrantal} = N 24^\circ W & = 360^\circ - 24^\circ = 336^\circ \\ \text{Dem. Cuadrantal} = S 64^\circ W & = 180^\circ + 64^\circ = 244^\circ \\ \text{Dem. Cuadrantal} = N 56^\circ E & = & = 056^\circ \end{aligned}$$

### H.- DEMARCACIÓN RELATIVA

Cuando la referencia para medir la Demarcación, es el plano vertical que divide al buque en Babor y Estribor (línea de crujía), las demarcaciones se llaman **RELATIVAS (Dr)**. Se mide desde la proa, de  $0^\circ$  a  $360^\circ$ , en el sentido que giran los punteros del reloj, ó, de  $0^\circ$  a  $180^\circ$  por Estribor o babor, en cuyo caso se dice Verde o Rojo respectivamente. Las demarcaciones relativas, más el rumbo, es igual a la demarcación referida al meridiano de ese rumbo.

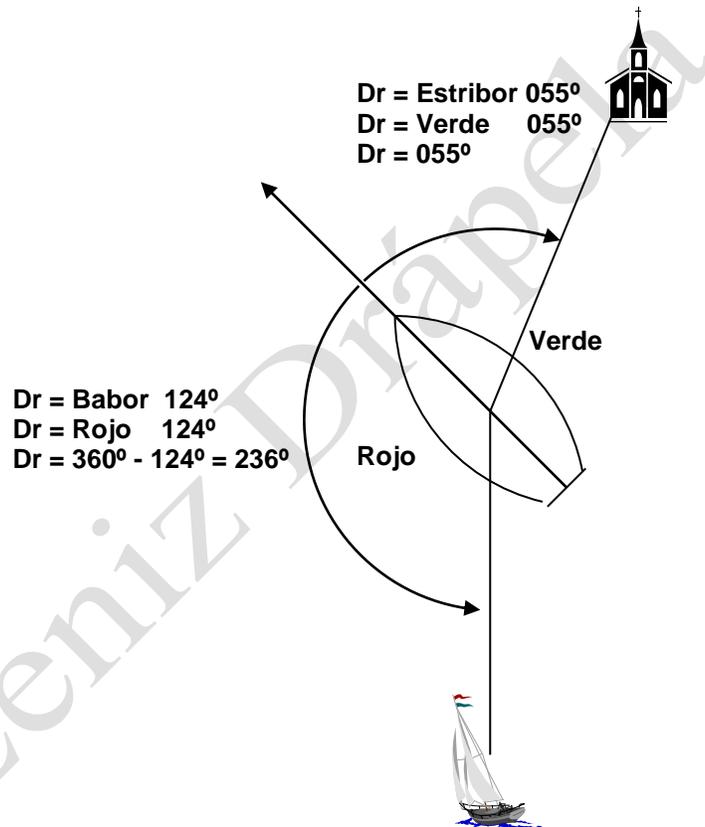


Fig. N° 13 (“Ejemplo de Dirección Relativa a un objeto”).

**Ej. N° 9:** Su buque navega al  $Rv = 233^\circ$  y demarca un Contacto “A” al  $280^\circ$  y un Contacto “B” al  $100^\circ$ . Calcular las demarcaciones relativas, empleando los tres métodos.

Contacto “A”

$$Dr - Rv = 280^\circ - 233^\circ = \text{Verde } 47^\circ = \text{Estribor } 47 = \text{Demarcación Relativa al } 047^\circ.$$

Contacto “B”

$$Rv - Dr = 233^\circ - 100^\circ = \text{Rojo } 133^\circ = \text{Babor } 133^\circ = \text{Demarcación Relativa al } 227^\circ.$$

I.- **DIRECCIÓN RECÍPROCA**

Es la dirección Contraria a la Observada.

Ej. Nº 10: ¿Cuál será la Dirección recíproca de la Demarcación = 233°.?

Demarcación Recíproca  
=  $233^\circ + 180^\circ = 413^\circ - 360 = 051^\circ$ .

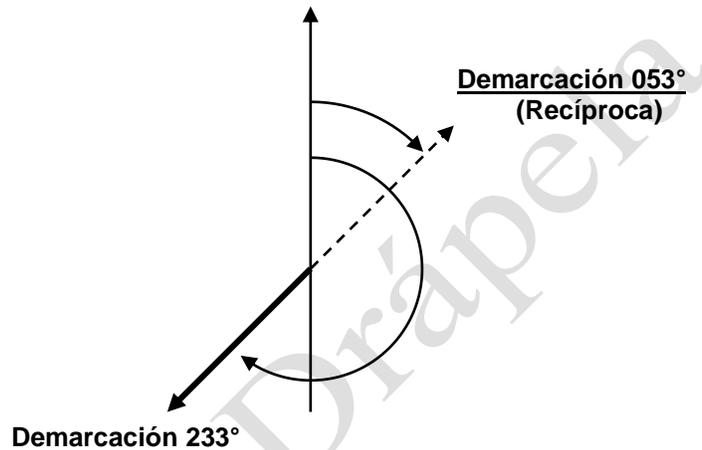


Fig. Nº 14 (“Ejemplo de Dirección Recíproca”).

J.- **LA DERROTA**

El rumbo dibujado en la carta de navegación, es decir es el rumbo que se desea hacer efectivo. También se denomina **TRACK**. Cuando se navega una distancia larga, sin cambiar el; rumbo, se dice también **RUMBO LOXODRÓMICO**.

K.- **INSTRUMENTOS PARA MEDIR DIRECCIÓN Y SUS ERRORES.**

Como el meridiano del lugar no es visible y por la necesidad de determinarlo para poder referirse a las direcciones, existentes los siguientes tipos de compases:

1.- **COMPÁS MAGNÉTICO**

a.- **Generalidades**

Este importante instrumento es una aplicación de la brújula magnética que se estudia en Física y no es otra cosa que una rosa náutica, colocada sobre una o varias agujas imantadas, que puede girar libremente.

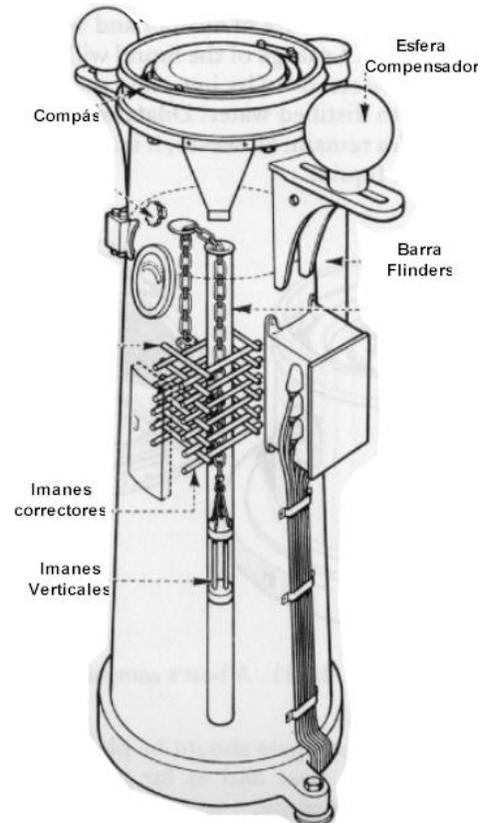


Fig. N° 15 (“Compás Magnético”)

### b.- Tipos de compases magnéticos

Según su ubicación y uso a bordo se clasifican en:

1) Compás Magistral:

Es el compás ubicado en las cercanías del puente, con comunicaciones con el puente de mando y que debe tener una amplia y clara visual alrededor del horizonte. Sus indicaciones se utilizan que medio alternativo para llevar la derrota de la nave, sirve de guía al timonel para llevar el rumbo ordenado. De no estar en visual con el timonel se emplea un repetidor magnético que repite la señal del compás o de un compás de gobierno,

Este compás cuenta con diferentes correctores como son los imanes, la barra flinders y las esferas compensadoras, que se empleas para compensar el compás y obtener una tabla de desvíos para las diferentes proas. Esta materia será tratada en el capítulo “Magnetismo y compás magnético”.

Ver Capitulo “Magnetismo”.

2) Compás de Bote

Es de reducido tamaño y portátil, para las embarcaciones menores.

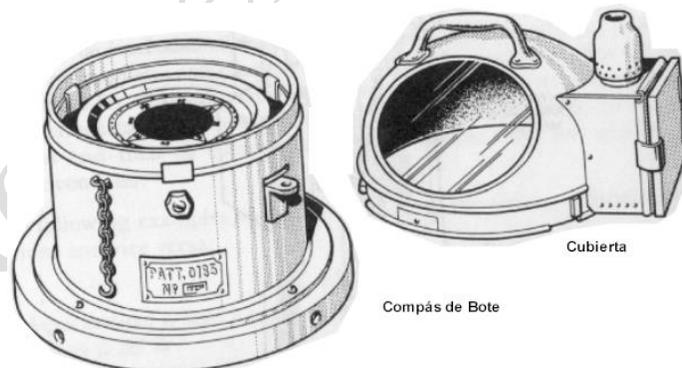


Fig. N° 16 (“Compás de Bote”).

## 2.- GIROCOMPÁS

Es un instrumento electromecánico, basado en las propiedades físicas de un giróscopo en rotación, que señala el Norte verdadero y permanece orientado en el bajo los efectos de la rotación de la tierra y la precesión giroscópica. Ver Capítulo Teoría del Girocompás.

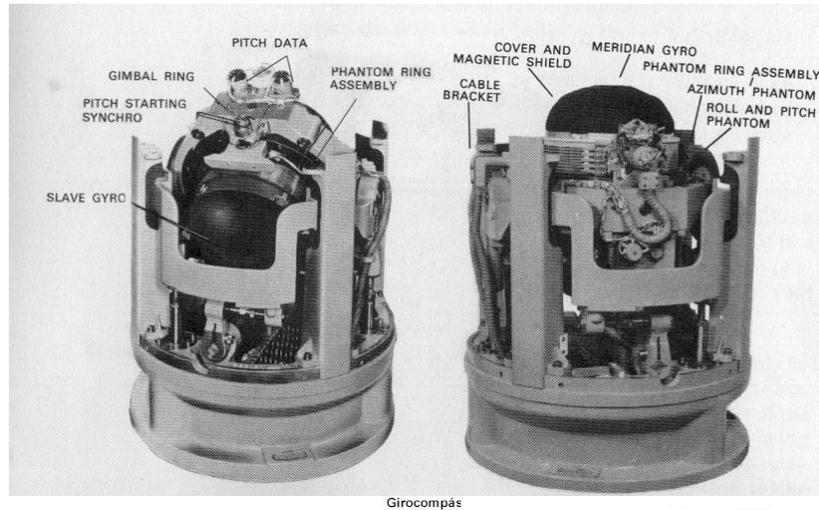


Fig. Nº 17 (“Girocompás”).

Su funcionamiento es independiente del magnetismo de la tierra, por lo que la indicación del meridiano verdadero se lleva a efecto en cualquier posición geográfica y cualquiera que sea la dirección del buque.

La información de rumbo generada por el Girocompás es transmitida a los repetidores de navegación y radares que los requiera.

No siempre se consigue que el Girocompás marque exactamente el Norte verdadero, pudiendo quedar una diferencia entre su indicación y el meridiano del lugar. esta diferencia se llama **ERROR DEL GIROCOMPÁS** (Eg.) y es constante para cualquier dirección en que se navegue y generalmente no es superior a 1°.

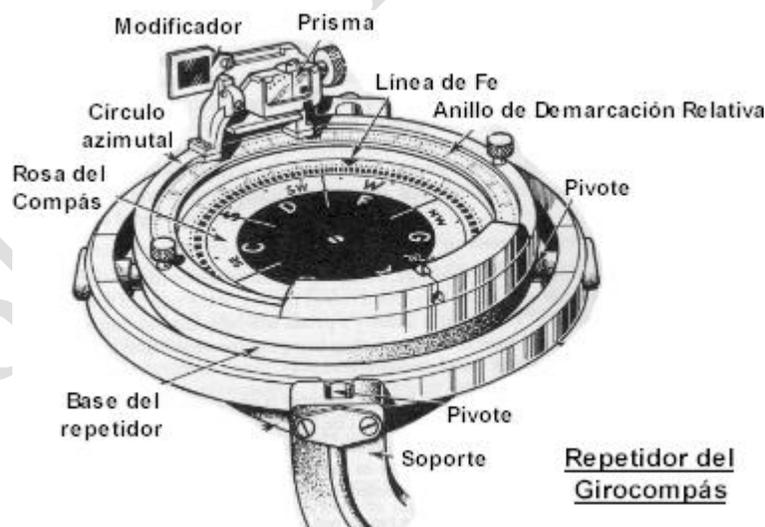


Fig. Nº 18 (“Repetido de Girocompás, utilizado para tomar demarcaciones y azimut a un astro”)

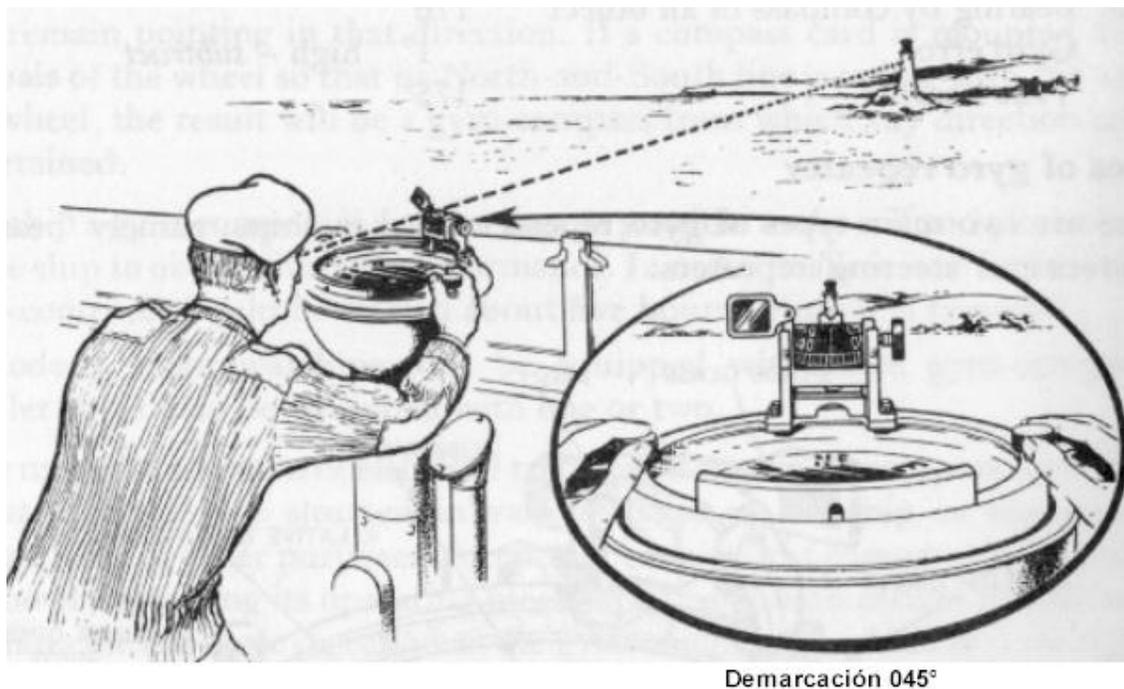


Fig. Nº 19 (“Oficial de Guardia tomando un demarcación”).

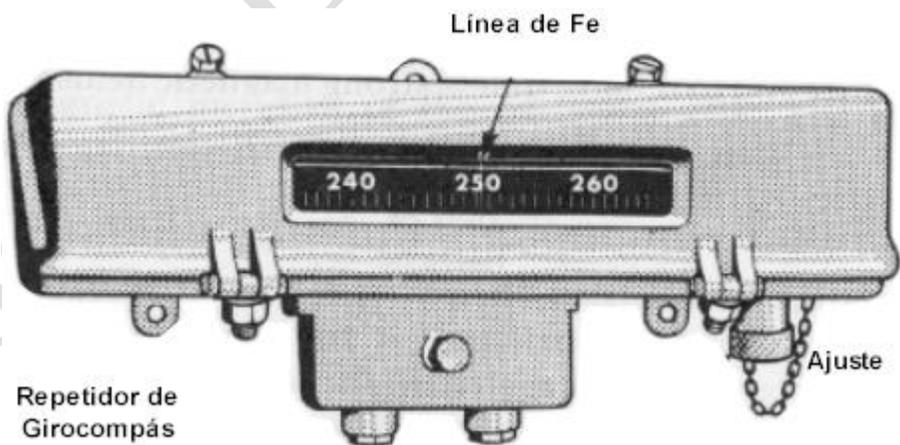


Fig. Nº 20 (“Repetido de Girocompás de cinta, utilizado para indicar el Rumbo del Buque”)

## EJÉRCICIOS PROPUESTOS

1.- Calcular el Rv, Rg y Ref.

|   | Rc  | Eg.   | Vmg    | Desvío | Ab   |
|---|-----|-------|--------|--------|------|
| 1 | 032 | +1.5  | 9.3 E  | -2.1   | 3 Bb |
| 2 | 012 | - 0.3 | 12.3 W | -2.7   | 4 Eb |
| 3 | 108 | - 0.7 | 6.9 E  | -2.9   | 2 Eb |
| 4 | 027 | +0.8  | 7.1 E  | +0.5   | 1 Eb |
| 5 | 023 | - 1.1 | 9.2 W  | +0.3   | 4 Eb |
| 6 | 257 | + 0.5 | 2.9 W  | -1.0   | 3 Bb |
| 7 | 163 | + 1.0 | 8.2 E  | -1.5   | 5 Eb |

2.- Un buque que navega al Rv = 350°, efectúa las siguientes caídas: 130° EB; 20° BB; 150° EB; 15° BB; 180° EB.  
¿A que rumbo queda?

3.- Calcular la dirección recíproca de: 045°, 233°, 178° y 348°.

4.- Calcular el Rv, Rg y Rc.

|   | Ref. | Ab   | Eg.  | Vmg    | Desvío. |
|---|------|------|------|--------|---------|
| 1 | 187  | 4 Bb | -1.3 | 9.3 E  | 4.6 E   |
| 2 | 022  | 3 Eb | -2.1 | 4.5 W  | 2.2 W   |
| 3 | 238  | 1 Eb | +1.2 | 6.5 E  | 3.0 W   |
| 4 | 352  | 3 Bb | -1.8 | 4.0 W  | 1.6 E   |
| 5 | 280  | 4 Eb | +2.4 | 8.8 W  | 4.1 W   |
| 6 | 177  | 1 Eb | 0.0  | 4.5 E  | 2.1 E   |
| 7 | 024  | 3 Bb | +0.8 | 3.5 E  | 0.4 E   |
| 8 | 256  | 4 Bb | -1.6 | 11.1 W | 1.3 W   |

5.- Calcular la demarcación relativa empleando los tres métodos.

|   | Dv. | Vmg.   | Desvío | Rc. |
|---|-----|--------|--------|-----|
| 1 | 245 | 8.1 W  | 1.7 E  | 154 |
| 2 | 025 | 4.8 W  | 2.2 W  | 318 |
| 3 | 154 | 6.3 E  | 1.4 E  | 269 |
| 4 | 334 | 0.4 W  | 4.7 W  | 333 |
| 5 | 044 | 14.3 E | 2.5 E  | 230 |
| 6 | 178 | 7.8 E  | 0.7 W  | 354 |

6.- Calcular la demarcación verdadera.

|   | Drel.   | Rc. | Desvío. | Vmg.   |
|---|---------|-----|---------|--------|
| 1 | 325     | 353 | 1.3 E   | 3.3 W  |
| 2 | V 40°   | 047 | 3.7 W   | 4.6 W  |
| 3 | Eb 135° | 037 | 3.0 E   | 8.4 E  |
| 4 | 216     | 242 | 2.8 W   | 12.9 E |
| 5 | R 10°   | 224 | 3.9 W   | 14.5 W |
| 6 | Bb 120° | 329 | 4.3 W   | 2.9 W  |

- 7.- Un buque que gobierna al Rv que se indica, debe caer a un nuevo rumbo. ¿Cuántos grados a babor o estribor debe caer?

|   | RUMBO<br>ACTUAL | NUEVO<br>RUMBO |
|---|-----------------|----------------|
| 1 | 030             | 040            |
| 2 | 185             | 170            |
| 3 | 330             | 180            |
| 4 | 355             | 030            |
| 5 | 010             | 315            |
| 6 | 020             | 195            |

- 8.- En un lugar que la carta indica:  $Vmg = 8.6^\circ E$  (1982), (varía anual  $6' W$ , se obtiene  $Azc = 038^\circ$  en el instante que el  $Azv = 051.0^\circ$

¿Cuál es el desvío a ese rumbo?

¿Cuál es el Rv si se gobierna al  $152^\circ$  del compás?

¿Cuál es la Dv a un faro si la  $Dc = 349^\circ$ ?

- 9.- Un buque que se encuentra navegando al  $Rc = 340^\circ$ , en un lugar que la  $Vmg = 8.5^\circ E$ , avista un siniestro al 350 relativo y 4.5 millas.

¿Cuál es la Dc al siniestro?

¿Cuál es la Dmg al siniestro?

¿Cuál es la Dv al siniestro?

¿Cuál es el Rv?

Usar curva de desvíos del Capítulo.

10.- Completar la siguiente tabla:

|    | Rc  | $\Delta$ | Rmg. | Vmg. | Rv. | E. Giro | Rg  |
|----|-----|----------|------|------|-----|---------|-----|
| 1  |     | 4 E      |      | 12 W | 040 | - 1     |     |
| 2  |     | 3 W      |      | 9 E  |     | - 2     | 232 |
| 3  | 113 |          |      | 8 W  |     | + 1     | 109 |
| 4  | 200 |          | 197  |      | 207 | + 2     |     |
| 5  |     | 2 W      | 346  |      | 335 | - 3     |     |
| 6  |     | 1 E      | 008  |      | 021 |         | 019 |
| 7  |     | 5 W      | 179  | 12 E |     | -1      |     |
| 8  | 278 |          |      | 9 W  |     | - 6     | 279 |
| 9  | 101 |          | 087  |      | 094 |         | 093 |
| 10 |     | 8 W      |      | 12 W |     | + 2     | 358 |
| 11 |     | 2 E      | NW   | 12 E |     | +1      |     |
| 12 | 049 | 3 E      |      | 17 W |     |         | 036 |
| 13 |     | 4 W      | 213  | 10 W |     | +2      |     |
| 14 |     | 4 W      |      | 7 E  | 177 |         | 173 |
| 15 | 309 |          | 321  |      | 317 |         | 316 |

Algunos resultado:

|                           |                        |                              |
|---------------------------|------------------------|------------------------------|
| <b>3:</b> 5E, 118,110, +1 | <b>7:</b> 184, 191,192 | <b>14:</b> 174, 4 W, 170, +4 |
|---------------------------|------------------------|------------------------------|

**Término Capítulo Nº 2**

Roberto Léniz Drápela