

Capítulo V

Descripción y ejercicios de Cálculos Astronómicos

5.1 Cálculo de Diagrama de Luz y Oscuridad.

El momento en que el Sol sale o se pone, tiene importancia en navegación, debido a que, generalmente es la hora que se pueden observar las estrellas con seguridad, ya que aún hay horizonte visible para determinar la altura de éstas, llamando este momento como la hora del orto y ocaso de Sol. Asimismo; tiene especial importancia en algunas operaciones navales, en las que se necesitará saber las horas de luz y oscuridad en un determinado momento.

En el caso particular del Sol, sabemos que tiene su altura máxima a mediodía verdadero, enseguida comienza a bajar por el Weste hasta llegar al horizonte, en que se pone (**ocaso**). A medianoche verdadera cruza el meridiano celeste inferior con depresión máxima bajo el horizonte para salir (**orto**) por el Este.

El orto u ocaso verdadero, ocurre cuando el centro de un astro está en el plano del horizonte verdadero del observador, al E. o W. respectivamente del meridiano celeste, momento que la “altura verdadera es cero grados”.

5.1.1 Hora del Orto y Ocaso del Sol.

La “HmGr” del orto u ocaso (cuando pasa el sol por el meridiano de Greenwich”) es suministrada por las tablas del Almanaque Náutico, la que es sólo aproximada para cualquier otro meridiano que no sea el de Greenwich. Sin embargo, esta diferencia no se toma en cuenta, y en la práctica se ha hecho costumbre considerar la hora que proporciona el Almanaque Náutico como la Hora Media de cualquier Meridiano (Hml).

Una vez obtenida la Hml del orto u ocaso del Almanaque, se le combina con la Longitud (G) para obtener la HmGr a la que le aplicamos la zona (Hzl) del orto y ocaso.

5.1.2 Aurora y Crepúsculo.

Se llama aurora a la claridad intermedia que precede al orto de Sol, y crepúsculo a la luz difusa que sigue al ocaso del Sol.

Ambas se deben a la presencia de la atmósfera que hace que los rayos solares sean reflejados sobre la tierra cuando el Sol está bajo el horizonte, debido a que las capas superiores de ellas continúan recibiendo luz solar por cierto tiempo.

Se admite que la Aurora comienza y el Crepúsculo termina cuando el Sol está 18 grados bajo el horizonte verdadero.

Como la luz crepuscular va haciéndose a cada momento más y más débil desde el instante del ocaso visible hasta ser nula cuando está a 18 grados bajo el horizonte, el crepúsculo se ha dividido en:

HORA	DEPRESION DEL SOL
Orto u Ocaso	50'
Crepúsculo civil	6°
Crepúsculo náutico	12°
Crepúsculo astronómico	18°

“**Crepúsculo Civil**”, es el lapso crepuscular durante el cual pueden efectuarse operaciones de la vida diaria sin necesidad de la luz artificial.

“**Crepúsculo Náutico**”, es el lapso crepuscular entre los 6 y 12 grados de depresión del centro del Sol y durante él pueden observarse las estrellas de primera magnitud, debido a que el horizonte de la mar es perfectamente visible para una buena observación.

“**Crepúsculo Astronómico**”, es el lapso crepuscular comprendido desde el instante que el Sol tiene 12° de depresión desde su centro hasta o desde que esté a 18 grados bajo el horizonte verdadero, en cuyo momento comienza o termina la oscuridad absoluta con respecto al Sol.

Hora del comienzo de la aurora y fin del crepúsculo.

Así como en la hora del orto y ocaso visibles, no se necesita una exactitud extremada, en las del comienzo y término del crepúsculo se aceptan las mismas condiciones.

Para calcular la hora del comienzo de la aurora y fin del crepúsculo, el Almanaque Náutico trae tablas que dan el comienzo del crepúsculo matutino y el término del vespertino para cada día central, de la página de la derecha, en función de la latitud. Su uso es similar a las del orto y ocaso.

En la parte superior de la tabla están las horas de la aurora, tanto náuticas como civiles. Entrando con latitud del lugar, o la más próxima menor si no hay exacta, se saca directamente la hora media del lugar del comienzo de la aurora náutico. Se interpola para los grados de latitud no considerados, para obtener la hora en la latitud del lugar. Con la G. transforma la Hml en HmGr y aplicándole a ésta la zona se obtiene la Hora Zona del comienzo de la aurora.

Para obtener la hora del término del crepúsculo vespertino se entra a la tabla que está a continuación de la primera y se opera en la misma forma anterior. Se debe tener cuidado en que el orden de la columna Náut – civil, están en esta parte invertido (Civil – Náutico).

5.1.3 Ejercicio del Diagrama de Luz y Oscuridad.

Usted navega desde San Vicente a Puerto Chacabuco con un rumbo verdadero 180° y con una velocidad 7 nudos. Teniendo en cuenta solo el punto estimado del ocaso del sol. Calcule el Diagrama de Luz y Oscuridad para la noche del 20 al 21 de Octubre de 1998.

Pe ocaso : **Le** = $37^\circ 45',0$ **S** **Ge** = $073^\circ 46',4$ **W**

Desarrollo:

Para calcular el Diagrama de Luz y Oscuridad se tiene que tener el punto estimado del orto del sol. Para tener dicho punto se procede de la siguiente forma:

Hora aproximada ocaso = 18 19 (día 20)

Hora aproximada orto = 05 12 (día 21)

Diferencia de horas = **10 53**

$$\text{Dist} = \text{vel} \times T = 7 \frac{\text{MN}}{\text{hrs}} \times 10,88 \text{ hrs} = 76,18 \text{ MN}$$

Utilizando las fórmulas de Navegación Loxodrómica tenemos:

$$l = \text{dist} \times \cos Rv = 76.18 \times \cos 180 = 76.18 \text{ MN}$$

$$ap = \text{dist} \times \sin Rv = 76.18 \times \sin 180 = 0 \text{ MN}$$

$$\text{Le ocaso} = 37^\circ 45',0 \text{ S}$$

$$l = \underline{76',18} \text{ S}$$

$$\text{Le orto} = 39^\circ 01',18 \text{ S}$$

$$\text{Le ocaso} = 37^\circ 45',0 \text{ S}$$

$$\text{Le orto} = \underline{39^\circ 01',18} \text{ S}$$

$$\text{LM} = 38^\circ 23',09 \text{ S}$$

$$g = ap \times \sec LM = \frac{ap}{\cos LM} = \frac{0}{\cos 38^{\circ} 23',09} = 0$$

G ocaso = 073° 46',4 **W**
g = 0
G orto = 073° 46',4 **W**

Pe ocaso : **Le** = 37° 45',0 **S** **Ge** = 073° 46',4 **W**
Zh = +3
Pe orto : **Le** = 39° 01',18 **S** **Ge** = 073° 46',4 **W**
Zh = +3

	Ocaso Sol	Fin Crepúsculo
	20 10 98	20 10 98
Hml	18 19 00	19 16 00
C x Lat	+ 00 03 00	+ 00 05 00
Hml co.	18 22 00	19 21 00
Ge	+ 04 55 06 W	+ 04 55 06 W
HmGr	23 17 06	24 16 06 (día 20)
Zh	+ 03	+ 03
Hzi	20 17 06	21 16 06

	Comienzo Aurora	Orto Sol
	21 10 98	21 10 98
Hml	04 14 00	05 12 00
C x Lat	- 00 08 00	- 00 04 00
Hml co.	04 06 00	05 08 00
Ge	+ 04 55 06 W	+ 04 55 06 W
HmGr	09 01 06	10 03 06
Zh	+ 03	+ 03
Hzi	06 01 06	07 03 06

	Ocaso Luna	Orto Luna
	20 10 98	21 10 98
Hml	18 26 00	05 59 00
C x Lat	+ 00 03 00	- 00 04 00
Hml co.	18 29 00	05 55 00
C x Long	+ 00 10 00	+ 00 06 00
Hml co.	18 39 00	06 01 00
Ge	+ 04 55 06 W	+ 04 55 06 W
HmGr	23 34 06	10 56 06
Zh	+ 03	+ 03
Hzl	20 34 06	07 56 06

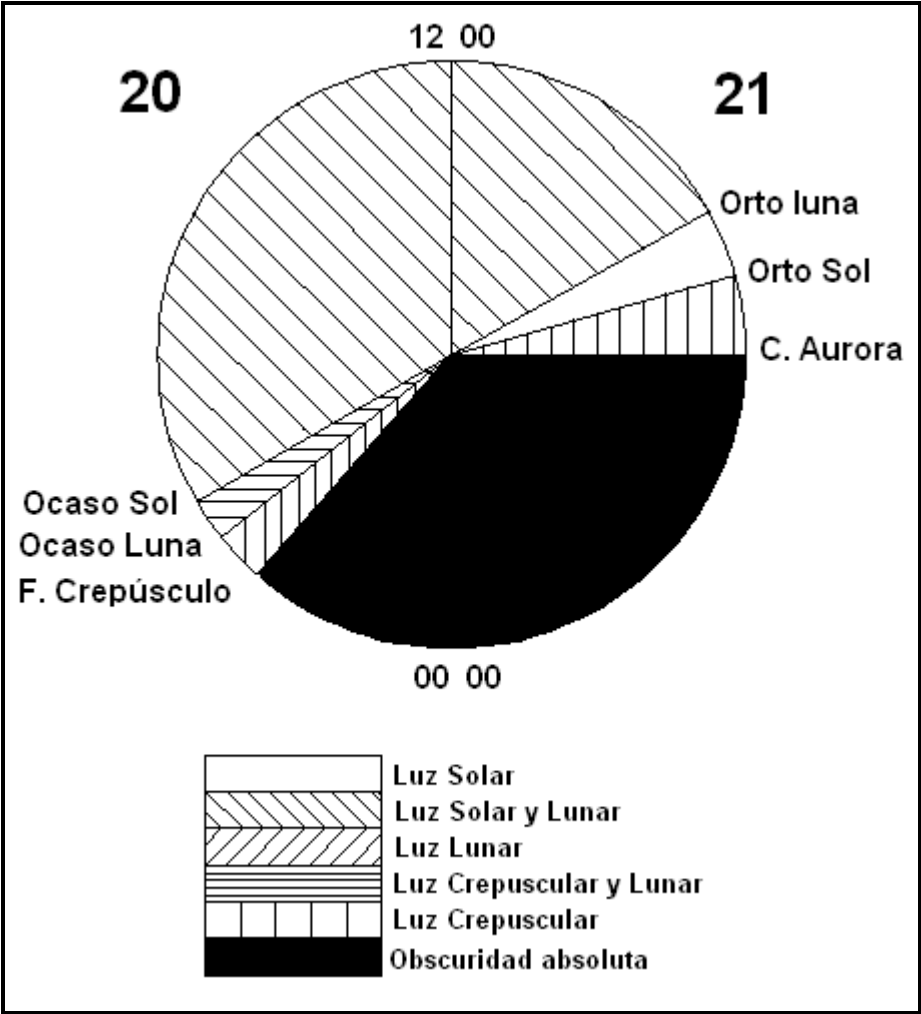


Figura 5.1 Diagrama de Luz y Oscuridad

Nota 1:

Para este tipo de cálculos no se requiere gran exactitud para Le y Ge, puesto que su objetivo principal es determinar el lapso estimativo durante el cual son visibles, simultáneamente, el horizonte y los astros, a fin de poder observar la altura instrumental de estos últimos.

Los intervalos que interesan donde se ven los astros y el horizonte son entre: el ocaso del sol – fin crepúsculo y comienzo aurora – orto del sol.

Nota 2:

Como el ocaso del Sol y ocaso de la Luna suceden aproximadamente a la misma hora, el buque solamente navega 0,81 millas náuticas, se supone que ambos ocaso ocurren a la misma latitud estimada (Le ocaso = $37^{\circ} 45',0$ S).

En caso del orto del sol y orto de la Luna se navega aproximadamente 5, 48 millas náuticas, lo cual permite que la Le Orto Luna = $39^{\circ} 6',6$ S y como el rumbo verdadero es 180° esto permite que la longitud no varíe, por lo tanto, Ge Orto Luna = $073^{\circ} 46',4$ W.

5.1.3.1 Páginas diarias, Incrementos y Correcciones.

1998 OCTUBRE 19, 20, 21 (LUN., MAR., MIE.)

205

UT (+m Gr)	SOL		LUNA				Lat.	Aurora		Orto Sol	Orto Luna								
	AHGr	Dec	AHGr	<i>v</i>	Dec	<i>d</i>		Ph	Naut.		Civil	19	20	21	22				
d h	<i>o</i>	<i>r</i>	<i>o</i>	<i>r</i>	<i>o</i>	<i>r</i>	<i>o</i>	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>				
19 SABED	00	183 43.5 S 9 49.4	196 52.3 15.3 S 0 55.9	9.8	54.1		N 72	05 16	06 34	07 48	05 25	07 01	08 38	10 20					
	01	198 43.7 50.3	211 26.6 15.4 1 05.7	9.8	54.1		N 70	05 17	06 28	07 33	05 23	06 52	08 22	09 54					
	02	213 43.8 51.2	226 01.0 15.3 1 15.5	9.7	54.1		68	05 18	06 23	07 22	05 20	06 45	08 10	09 35					
	03	228 43.9 52.1	240 35.3 15.4 1 25.2	9.8	54.1		66	05 19	06 18	07 12	05 19	06 39	07 59	09 19					
	04	243 44.0 53.0	255 09.7 15.3 1 35.0	9.7	54.1		64	05 19	06 15	07 04	05 17	06 34	07 50	09 07					
	05	258 44.1 53.9	269 44.0 15.4 1 44.7	9.7	54.1		62	05 20	06 11	06 57	05 16	06 30	07 43	08 56					
	06	273 44.2 S 9 54.8	284 18.4 15.4 S 1 54.4	9.7	54.1		60	05 20	06 08	06 51	05 15	06 26	07 37	08 47					
	07	288 44.4 55.7	298 52.8 15.3 2 04.1	9.7	54.1		N 58	05 20	06 05	06 46	05 14	06 23	07 31	08 39					
	08	303 44.5 56.6	313 27.1 15.4 2 13.8	9.7	54.1		56	05 20	06 03	06 41	05 13	06 20	07 26	08 32					
	09	318 44.6 57.5	328 01.5 15.3 2 23.5	9.7	54.1		54	05 20	06 01	06 37	05 12	06 17	07 22	08 26					
	10	333 44.7 58.4	342 35.8 15.4 2 33.2	9.7	54.1		52	05 19	05 59	06 33	05 11	06 15	07 18	08 20					
	11	348 44.8 9 59.3	357 10.2 15.4 2 42.9	9.7	54.1		50	05 19	05 57	06 29	05 10	06 12	07 14	08 15					
	12	3 44.9 S10 00.2	11 44.6 15.3 S 2 52.6	9.6	54.0		45	05 18	05 52	06 22	05 09	06 08	07 06	08 05					
	13	18 45.0 01.1	26 18.9 15.4 3 02.2	9.7	54.0		N 40	05 16	05 48	06 15	05 08	06 04	07 00	07 56					
	14	33 45.2 02.0	40 53.3 15.3 3 11.9	9.6	54.0		35	05 15	05 44	06 10	05 07	06 00	06 54	07 48					
	15	48 45.3 02.9	55 27.6 15.4 3 21.5	9.6	54.0		30	05 13	05 41	06 05	05 06	05 57	06 49	07 41					
	16	63 45.4 03.8	70 02.0 15.3 3 31.1	9.6	54.0		25	05 08	05 34	05 56	05 04	05 52	06 41	07 30					
	17	78 45.5 04.7	84 36.3 15.3 3 40.7	9.5	54.0		N 10	05 03	05 27	05 49	05 03	05 48	06 33	07 20					
	18	93 45.6 S10 05.6	99 10.6 15.4 S 3 50.2	9.6	54.0		0	04 56	05 20	05 41	05 01	05 44	06 27	07 10					
	19	108 45.7 06.5	113 45.0 15.3 3 59.8	9.5	54.0		S 10	04 48	05 13	05 34	05 00	05 40	06 20	07 01					
	20	123 45.8 07.4	128 19.3 15.3 4 09.3	9.6	54.0		20	04 37	05 04	05 26	04 59	05 35	06 12	06 51					
	21	138 45.9 08.3	142 53.6 15.3 4 18.9	9.5	54.0		30	04 23	04 52	05 17	04 57	05 30	06 04	06 40					
	22	153 46.1 09.2	157 27.9 15.3 4 28.4	9.5	54.0		35	04 14	04 45	05 12	04 57	05 27	05 59	06 33					
	23	168 46.2 10.1	172 02.2 15.3 4 37.9	9.4	54.0		40	04 04	04 37	05 05	04 56	05 24	05 54	06 26					
						45	03 50	04 28	04 58	04 54	05 21	05 48	06 17						
20 MARTES	00	183 46.3 S10 11.0	186 36.5 15.3 S 4 47.3	9.5	54.0		S 50	03 33	04 15	04 50	04 53	05 16	05 41	06 07					
	01	198 46.4 11.9	201 10.8 15.3 4 56.8	9.4	54.0		52	03 25	04 10	04 46	04 53	05 14	05 37	06 02					
	02	213 46.5 12.8	215 45.1 15.2 5 06.2	9.4	54.0		54	03 15	04 03	04 41	04 52	05 12	05 33	05 57					
	03	228 46.6 13.7	230 19.3 15.3 5 15.6	9.4	54.0		56	03 04	03 56	04 36	04 51	05 10	05 29	05 51					
	04	243 46.7 14.6	244 53.6 15.2 5 25.0	9.3	54.0		58	02 51	03 48	04 31	04 50	05 07	05 25	05 45					
	05	258 46.8 15.5	259 27.8 15.3 5 34.3	9.4	54.0		S 60	02 36	03 38	04 25	04 50	05 04	05 20	05 38					
	06	273 46.9 S10 16.4	274 02.1 15.2 S 5 43.7	9.3	54.0		Lat. Ocaso Crepúsculo Ocaso Luna												
	07	288 47.0 17.3	288 36.3 15.2 5 53.0	9.3	54.0		Sol		Civil Naut.			19	20	21	22				
	08	303 47.1 18.2	303 10.5 15.2 6 02.3	9.2	54.0		<i>o</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>				
	09	318 47.3 19.1	317 44.7 15.2 6 11.5	9.3	54.0		N 72	15 40	16 53	18 11	16 35	16 27	16 19	16 08					
	10	333 47.4 20.0	332 18.9 15.1 6 20.8	9.2	53.9		N 70	15 55	17 00	18 10	16 40	16 38	16 36	16 35					
	11	348 47.5 20.9	346 53.0 15.2 6 30.0	9.2	53.9		68	16 06	17 05	18 10	16 44	16 47	16 50	16 56					
	12	3 47.6 S10 21.8	1 27.2 15.1 S 6 39.2	9.1	53.9		66	16 16	17 10	18 09	16 47	16 54	17 02	17 12					
	13	18 47.7 22.7	16 01.3 15.2 6 48.3	9.1	53.9		64	16 24	17 14	18 09	16 50	17 00	17 11	17 25					
	14	33 47.8 23.6	30 35.5 15.1 6 57.4	9.1	53.9		62	16 31	17 17	18 08	16 53	17 05	17 20	17 37					
	15	48 47.9 24.5	45 09.6 15.1 7 06.5	9.1	53.9		60	16 38	17 20	18 08	16 55	17 10	17 27	17 46					
	16	63 48.0 25.4	59 43.7 15.1 7 15.6	9.1	53.9		N 58	16 43	17 23	18 09	16 57	17 14	17 33	17 55					
	17	78 48.1 26.3	74 17.8 15.0 7 24.7	9.0	53.9		56	16 48	17 26	18 09	16 59	17 18	17 39	18 02					
	18	93 48.2 S10 27.2	88 51.8 15.1 S 7 33.7	8.9	53.9		54	16 52	17 28	18 09	17 01	17 21	17 44	18 09					
	19	108 48.3 28.1	103 25.9 15.0 7 42.6	9.0	53.9		52	16 56	17 30	18 09	17 02	17 24	17 48	18 15					
	20	123 48.4 29.0	117 59.9 15.0 7 51.6	8.9	53.9		50	16 59	17 32	18 10	17 04	17 27	17 52	18 20					
	21	138 48.5 29.9	132 33.9 15.0 8 00.5	8.9	53.9		45	17 07	17 37	18 11	17 06	17 33	18 01	18 32					
	22	153 48.6 30.8	147 07.9 14.9 8 09.4	8.8	53.9		N 40	17 14	17 41	18 13	17 09	17 38	18 09	18 42					
	23	168 48.7 31.7	161 41.8 15.0 8 16.2	8.9	53.9		35	17 19	17 45	18 14	17 11	17 42	18 15	18 50					
21 MIÉRCOLES	00	183 48.8 S10 32.6	176 15.8 14.9 S 8 27.1	8.7	53.9		30	17 24	17 49	18 16	17 13	17 46	18 21	18 57					
	01	198 48.9 33.5	190 49.7 14.9 8 35.8	8.8	53.9		20	17 33	17 55	18 21	17 16	17 53	18 31	19 10					
	02	213 49.0 34.3	205 23.6 14.9 8 44.6	8.7	53.9		N 10	17 41	18 02	18 27	17 19	17 59	18 39	19 21					
	03	228 49.2 35.2	219 57.5 14.9 8 53.3	8.7	53.9		0	17 48	18 09	18 34	17 22	18 04	18 48	19 32					
	04	243 49.3 36.1	234 31.4 14.8 9 02.0	8.6	53.9		S 10	17 56	18 17	18 42	17 25	18 10	18 56	19 42					
	05	258 49.4 37.0	249 05.2 14.9 9 10.6	8.6	53.9		20	18 04	18 26	18 53	17 27	18 16	19 04	19 54					
	06	273 49.5 S10 37.9	263 39.1 14.8 S 9 19.2	8.6	53.9		30	18 13	18 38	19 07	17 31	18 22	19 14	20 06					
	07	288 49.6 38.8	278 12.9 14.7 9 27.8	8.5	53.9		35	18 19	18 45	19 16	17 33	18 26	19 20	20 14					
	08	303 49.7 39.7	292 46.6 14.8 9 36.3	8.5	53.9		40	18 25	18 53	19 27	17 35	18 31	19 27	20 22					
	09	318 49.8 40.6	307 20.4 14.7 9 44.8	8.4	53.9		45	18 32	19 03	19 41	17 37	18 36	19 34	20 32					
	10	333 49.9 41.5	321 54.1 14.7 9 53.2	8.4	53.9		S 50	18 41	19 16	19 58	17 40	18 42	19 44	20 44					
	11	348 50.0 42.4	336 27.8 14.7 10 01.6	8.4	53.9		52	18 45	19 21	20 07	17 42	18 45	19 48	20 50					
	12	3 50.1 S10 43.3	351 01.5 14.7 S10 10.0	8.3	53.9		54	18 50	19 28	20 16	17 43	18 48	19 53	20 56					
	13	18 50.2 44.1	5 35.2 14.6 10 18.3	8.3	53.9		56	18 55	19 35	20 28	17 45	18 52	19 58	21 03					
	14	33 50.3 45.0	20 08.8 14.6 10 26.6	8.2	53.9		58	19 00	19 44	20 41	17 47	18 55	20 04	21 11					
	15	48 50.4 45.9	34 42.4 14.6 10 34.8	8.2	53.9		S 60	19 07	19 54	20 57	17 49	19 00	20 10	21 20					
	16	63 50.5 46.8	49 16.0 14.5 10 43.0	8.2	53.9		SOL									LUNA			
	17	78 50.6 47.7	63 49.5 14.6 10 51.2	8.1	53.9		Dia	Ec. Tiempo		Paso Mer.	Paso Mer.		Edad		Fase				
	18	93 50.7 S10 48.6	78 23.1 14.4 S10 59.3	8.0	53.9		<i>d</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>d</i>	%					
	19	108 50.8 49.5	92 56.5 14.5 11 07.3	8.1	53.9		19	14 54	15 00	11 45	11 12	23 33	29 1						
	20	12																	

TABLAS PARA INTERPOLAR ORTOS DEL SOL, ORTOS DE LA LUNA, ETC.

TABLA I - POR LATITUD

Intervalo Tabular			Diferencia entre los tiempos para latitudes consecutivas															
10°	5°	2°	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m	45m	50m	55m	60m	1h 05m	1h 10m	1h 15m	1h 20m
0 30	0 15	0 06	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	0 02	0 02	0 02	0 02
1 00	0 30	0 12	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	5	05	05	05	05
1 30	0 45	0 18	1	1	2	3	3	4	4	5	5	6	7	7	07	07	07	07
2 00	1 00	0 24	1	2	3	4	5	5	6	7	7	8	9	10	10	10	10	10
2 30	1 15	0 30	1	2	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	12	13	13	13
3 00	1 30	0 36	1	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	0 15	0 15	0 16	0 16
3 30	1 45	0 42	2	3	5	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	18	19	19
4 00	2 00	0 48	2	4	6	8	9	11	13	14	15	16	18	19	20	21	22	22
4 30	2 15	0 54	2	4	7	9	11	13	15	16	18	19	21	22	23	24	25	26
5 00	2 30	1 00	2	5	7	10	12	14	16	18	20	22	23	25	26	27	28	29
5 30	2 45	1 06	3	5	8	11	13	16	18	20	22	24	26	28	0 29	0 30	0 31	0 32
6 00	3 00	1 12	3	6	9	12	14	17	20	22	24	26	29	31	32	33	34	36
6 30	3 15	1 18	3	6	10	13	16	19	22	24	26	29	31	34	36	37	38	40
7 00	3 30	1 24	3	7	10	14	17	20	23	26	29	31	34	37	39	41	42	44
7 30	3 45	1 30	4	7	11	15	18	22	25	28	31	34	37	40	43	44	46	48
8 00	4 00	1 36	4	8	12	16	20	23	27	30	34	37	41	44	0 47	0 48	0 51	0 53
8 30	4 15	1 42	4	8	13	17	21	25	29	33	36	40	44	48	0 51	0 53	0 56	0 58
9 00	4 30	1 48	4	9	13	18	22	27	31	35	39	43	47	52	0 55	0 58	1 01	1 04
9 30	4 45	1 54	5	9	14	19	24	28	33	38	42	47	51	56	1 00	1 04	1 08	1 12
10 00	5 00	2 00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	1 05	1 10	1 15	1 20

La Tabla I se usa para interpolar por latitud la Hml del orto del Sol, crepúsculo, orto de la Luna, etc. Debe entrarse en la columna apropiada de la izquierda con la diferencia entre la latitud verdadera y la latitud tabulada más próxima que sea *menor*; el otro argumento de entrada —en la parte superior— es el valor más próximo de la diferencia entre las horas de la latitud tabular y la siguiente superior. La corrección así obtenida se aplica a la hora de la latitud tabular; el signo de la corrección puede determinarse por inspección. Nótese que la interpolación no es lineal, de manera que cuando se usa la tabla, es esencial tomar el dato tabular para la latitud *menor* que la latitud verdadera.

TABLA II - POR LONGITUD

Long. Este u Oeste	Diferencia entre las horas para la fecha dada y la fecha inmediata anterior (para longitudes Este) o para la fecha dada y la inmediata posterior (para longitudes Oeste).											
	10m	20m	30m	40m	50m	60m	1h +	1h +	2h	2h	2h	2h
	10m	20m	30m	40m	50m	60m	10m	20m	30m	40m	50m	60m
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
20	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	6	7
30	1	2	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10
40	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
50	1	3	4	6	7	8	10	11	12	14	15	17
60	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	20
70	2	4	6	8	10	12	14	16	17	19	21	23
80	2	4	7	9	11	13	16	18	20	22	24	27
90	2	5	7	10	12	15	17	20	22	25	27	30
100	3	6	8	11	14	17	19	22	25	28	31	33
110	3	6	9	12	15	18	21	24	27	31	34	37
120	3	7	10	13	17	20	23	27	30	33	37	40
130	4	7	11	14	18	22	25	29	32	36	40	43
140	4	8	12	16	19	23	27	31	35	39	43	47
150	4	8	13	17	21	25	29	33	38	42	46	50
160	4	9	13	18	22	27	31	36	40	44	49	53
170	5	9	14	19	24	28	33	38	42	47	52	57
180	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60

La Tabla II se usa para interpolar por longitud la Hml del orto y ocaso de la Luna y del paso de la Luna por el meridiano. Se entra a la tabla con la longitud y con la diferencia entre las horas para la fecha dada y la fecha inmediatamente anterior (en longitudes este) o la fecha inmediatamente posterior (en longitudes oeste). Normalmente, la corrección se *suma* en las longitudes oeste y se *resta* en las longitudes este, pero si, como ocurre ocasionalmente, las horas aparecen más temprano cada día en lugar de más tarde, los signos de la corrección deben invertirse.

5.2 Identificación de estrellas y ploteo de planeta.

Al haber calculado la hora de la aurora o crepúsculo náutico (12° bajo el horizonte) y habiendo efectuado el cálculo completo de luz y oscuridad, podemos identificar y/o situar estrellas, planetas u otro cuerpo celeste, contando con datos aproximados de altura y azimut.

Para identificar se puede ocupar los siguientes métodos:

1. La experiencia.
2. Por transformación de coordenadas y almanaque náutico.
3. Por identificador 2102 – D.
4. Tablas (249 y otras)
5. Software (celestron the sky level 1 y otros)

En esta investigación se efectuarán los métodos 2 y 3.

Las estrellas tabuladas en el almanaque náutico son 57 más Polaris (tabla especial para calcular la latitud en el hemisferio Norte), cuya magnitudes son de primera y segunda.

Magnitud o brillantez es una escala derivada por el astrónomo Hiparco (Ac 160), va desde las primeras magnitudes (la más brillante) hasta la sexta (la más tenue a simple vista).

- Una diferencia de 5 magnitudes representa una relación de brillantez o brillo de 100. Por lo tanto cada paso de una magnitud es igual a la $(100)^{1/5} = 2,512 \approx 2,5$.
- Una estrella de primera magnitud es 2,5 veces más brillante que una de segunda (lo cual no se relaciona con la distancia)
- Una estrella de primera magnitud será $2,5^2$ veces más brillante que una de tercera o sea 6,25 veces.
- Se deduce entonces una estrella de primera magnitud es $2,5^5$ aproximadamente 100 veces más brillante que una de sexta.

A continuación tabla de nombres de las estrellas, magnitud, AHS y dec.

ÍNDICE DE ESTRELLAS SELECCIONADAS, 2001

Nombre	Nº	Mag	AHS	Dec	Nº	Nombre	Constelación
		MAGNITUD					
<i>Acamar</i>	7	3.1	315	S 40	1	<i>Alpheratz</i>	α <i>Andromedae</i>
<i>Achernar</i>	5	0.6	336	S 57	2	<i>Ankaa</i>	α <i>Phoenicis</i>
<i>Acrux</i>	30	1.1	173	S 63	3	<i>Schedar</i>	α <i>Cassiopeiæ</i>
<i>Adhara</i>	19	1.6	255	S 29	4	<i>Diphda</i>	β <i>Ceti</i>
<i>Aldebaran</i>	10	1.1	291	N 17	5	<i>Achernar</i>	α <i>Eridani</i>
<i>Alioth</i>	32	1.7	167	N 56	6	<i>Hamal</i>	α <i>Arietis</i>
<i>Alkaid</i>	34	1.9	153	N 49	7	<i>Acamar</i>	θ <i>Eridani</i>
<i>Al Na'ir</i>	55	2.2	28	S 47	8	<i>Menkar</i>	α <i>Ceti</i>
<i>Alnilam</i>	15	1.8	276	S 1	9	<i>Mirfak</i>	α <i>Persei</i>
<i>Alphard</i>	25	2.2	218	S 9	10	<i>Aldebaran</i>	α <i>Tauri</i>
<i>Alphecca</i>	41	2.3	126	N 27	11	<i>Rigel</i>	β <i>Orionis</i>
<i>Alpheratz</i>	1	2.2	358	N 29	12	<i>Capella</i>	α <i>Aurigæ</i>
<i>Altair</i>	51	0.9	62	N 9	13	<i>Bellatrix</i>	γ <i>Orionis</i>
<i>Ankaa</i>	2	2.4	353	S 42	14	<i>Elnath</i>	β <i>Tauri</i>
<i>Antares</i>	42	1.2	113	S 26	15	<i>Alnilam</i>	ϵ <i>Orionis</i>
<i>Arcturus</i>	37	0.2	146	N 19	16	<i>Betelgeuse</i>	α <i>Orionis</i>
<i>Atria</i>	43	1.9	108	S 69	17	<i>Canopus</i>	α <i>Carinæ</i>
<i>Avior</i>	22	1.7	234	S 60	18	<i>Sirius</i>	α <i>Canis Majoris</i>
<i>Bellatrix</i>	13	1.7	279	N 6	19	<i>Adhara</i>	ϵ <i>Canis Majoris</i>
<i>Betelgeuse</i>	16	Var.*	271	N 7	20	<i>Procyon</i>	α <i>Canis Minoris</i>
<i>Canopus</i>	17	-0.9	264	S 53	21	<i>Pollux</i>	β <i>Geminorum</i>
<i>Capelle</i>	12	0.2	281	N 46	22	<i>Avior</i>	ϵ <i>Carinæ</i>
<i>Deneb</i>	53	1.3	50	N 45	23	<i>Suhail</i>	λ <i>Velorum</i>
<i>Denebola</i>	28	2.2	183	N 15	24	<i>Miaplacidus</i>	β <i>Carinæ</i>
<i>Diphda</i>	4	2.2	349	S 18	25	<i>Alphard</i>	α <i>Hydræ</i>
<i>Dubhe</i>	27	2.0	194	N 62	26	<i>Regulus</i>	α <i>Leonis</i>
<i>Elnath</i>	14	1.8	278	N 29	27	<i>Dubhe</i>	α <i>Ursæ Majoris</i>
<i>Eltanin</i>	47	2.4	91	N 51	28	<i>Denebola</i>	β <i>Leonis</i>
<i>Enif</i>	54	2.5	34	N 10	29	<i>Gienah</i>	γ <i>Corvi</i>
<i>Fomalhaut</i>	56	1.3	16	S 30	30	<i>Acrux</i>	α <i>Crucis</i>
<i>Gacrux</i>	31	1.6	172	S 57	31	<i>Gacrux</i>	γ <i>Crucis</i>
<i>Gienah</i>	29	2.8	176	S 18	32	<i>Alioth</i>	ϵ <i>Ursæ Majoris</i>
<i>Hadur</i>	35	0.9	149	S 60	33	<i>Spica</i>	α <i>Virginis</i>
<i>Hamal</i>	6	2.2	328	N 23	34	<i>Alkaid</i>	η <i>Ursæ Majoris</i>
<i>Kaus Australis</i>	48	2.0	84	S 34	35	<i>Hadur</i>	β <i>Centauri</i>
<i>Kochab</i>	40	2.2	137	N 74	36	<i>Menkent</i>	θ <i>Centauri</i>
<i>Markab</i>	57	2.6	14	N 15	37	<i>Arcturus</i>	α <i>Boötis</i>
<i>Menkar</i>	8	2.8	314	N 4	38	<i>Rigel Kentaurus</i>	α <i>Centauri</i>
<i>Menkent</i>	36	2.3	148	S 36	39	<i>Zubenelgenubi</i>	α <i>Libræ</i>
<i>Miaplacidus</i>	24	1.8	222	S 70	40	<i>Kochab</i>	β <i>Ursæ Minoris</i>
<i>Mirfak</i>	9	1.9	309	N 50	41	<i>Alphecca</i>	α <i>Coronæ Bor.</i>
<i>Nunki</i>	50	2.1	76	S 26	42	<i>Antares</i>	α <i>Scorpii</i>
<i>Peacock</i>	52	2.1	54	S 57	43	<i>Atria</i>	α <i>Triang. Aust.</i>
<i>Pollux</i>	21	1.2	244	N 28	44	<i>Sabik</i>	η <i>Ophiuchi</i>
<i>Procyon</i>	20	0.5	245	N 5	45	<i>Shaula</i>	λ <i>Scorpii</i>
<i>Rasalhague</i>	46	2.1	96	N 13	46	<i>Rasalhague</i>	α <i>Ophiuchi</i>
<i>Regulus</i>	26	1.3	208	N 12	47	<i>Eltanin</i>	γ <i>Draconis</i>
<i>Rigel</i>	11	0.3	281	S 8	48	<i>Kaus Australis</i>	ϵ <i>Sagittarii</i>
<i>Rigel Kentaurus</i>	38	0.1	140	S 61	49	<i>Vega</i>	α <i>Lyre</i>
<i>Sabik</i>	44	2.6	102	S 16	50	<i>Nunki</i>	σ <i>Sagittarii</i>
<i>Schedar</i>	3	2.5	350	N 57	51	<i>Altair</i>	α <i>Aquilæ</i>
<i>Shaula</i>	45	1.7	97	S 37	52	<i>Peacock</i>	α <i>Pavonis</i>
<i>Sirius</i>	18	-1.6	259	S 17	53	<i>Deneb</i>	α <i>Cygni</i>
<i>Spica</i>	33	1.2	159	S 11	54	<i>Enif</i>	ϵ <i>Pegasi</i>
<i>Suhail</i>	23	2.2	223	S 43	55	<i>Al Na'ir</i>	α <i>Gruis</i>
<i>Vega</i>	49	0.1	81	N 39	56	<i>Fomalhaut</i>	α <i>Piscis Aust.</i>
<i>Zubenelgenubi</i>	39	2.9	137	S 16	57	<i>Markab</i>	α <i>Pegasi</i>

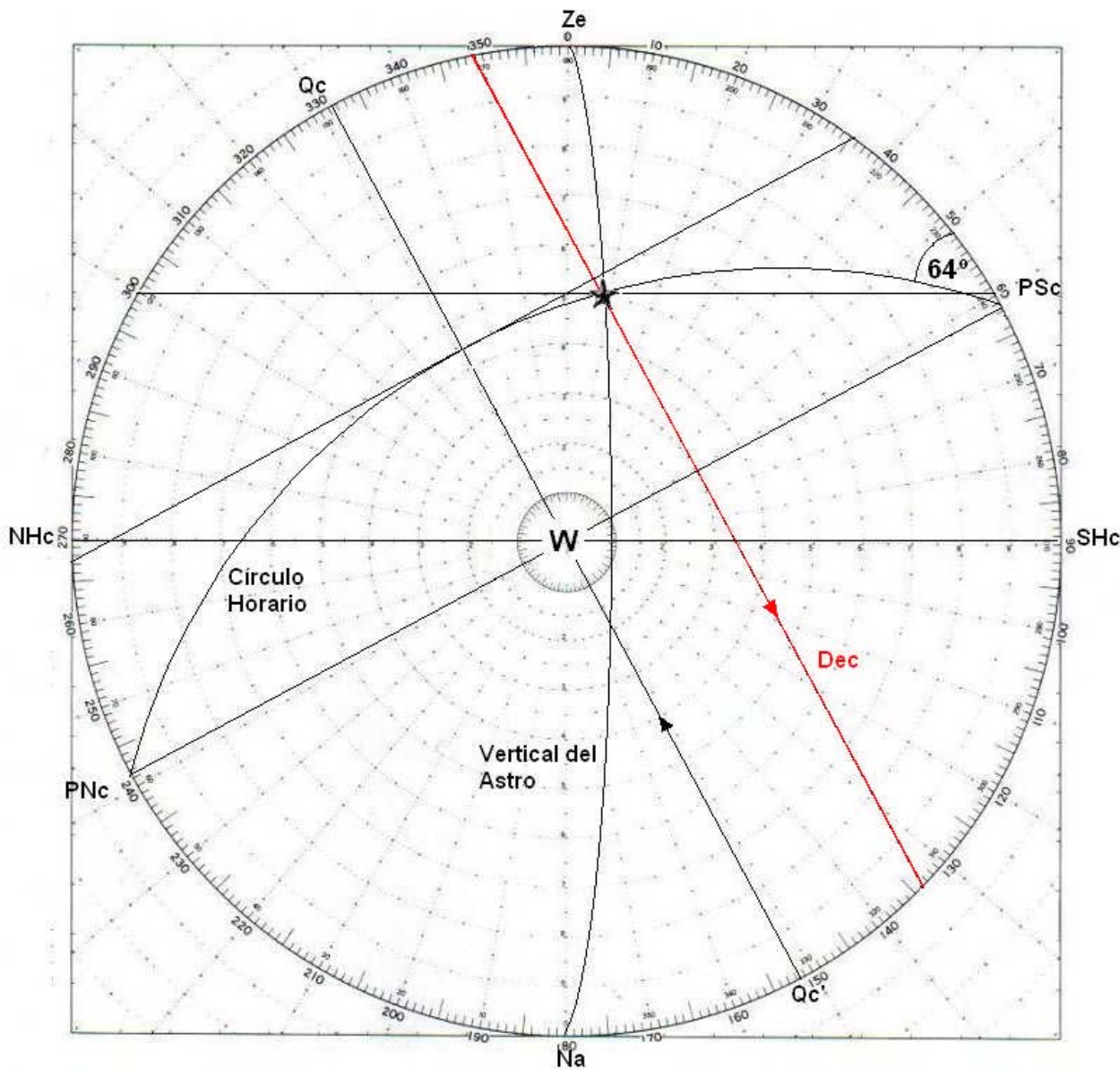
5.2.1 Ejercicio de Identificación de estrellas y ploteo de planetas.

5.2.1.1 Método transformación de coordenadas y almanaque náutico.

Estando a la gira en Huasco con $Le = 28^{\circ} 30',0 \text{ S}$ y $Ge = 71^{\circ} 15',0 \text{ W}$ el 27 de Agosto 1998 a las $H_z = 18h \ 56m \ 14s$, $Z_h = +4$, se observa un astro desconocido con un $Az_v = 265^{\circ},2$ y una $Av = 30^{\circ}$. ¿Identificar el astro mediante transformación de coordenadas y calcular su ángulo al polo (p), declinación y ángulo horario local del astro (AHL)?

Desarrollo:

Primer paso: En la siguiente rosa de maniobra, calcular p , AHL y Dec.



De la figura anterior se tiene que:

$$p = 64^{\circ} \quad W$$

$$\text{Dec} = 17^{\circ} 30',0 \text{ S}$$

$$\text{AHL} = 064^{\circ}$$

Segundo paso: calcular AHS (ángulo horario sidéreo)

$$\text{Hzi} = 18 \ 56 \ 14$$

$$\text{Zh} = + 04$$

$$\text{HmGr} = 22 \ 56 \ 14$$

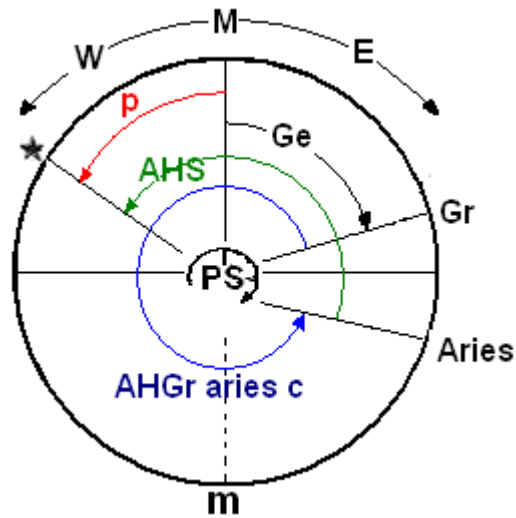
$$\text{AHGr}_{\text{aries}} = 305^{\circ} 55',8$$

$$\text{C x m} = 014^{\circ} 05',8$$

$$\text{AHGr}_{\text{aries c}} = 320^{\circ} 01',6$$

$$\text{Ge} = 071^{\circ} 15',0 \text{ W}$$

$$p = 64^{\circ} 00',0 \text{ W}$$



$$359^{\circ} 60',0 - 320^{\circ} 01',6 = 39^{\circ} 58',4$$

$$071^{\circ} 15',0 + 64^{\circ} 00',0 = \underline{135^{\circ} 15',0}$$

$$\text{AHS} = 175^{\circ} 13',4$$

Con la declinación y AHS del astro obtenida, se introduce al almanaque náutico en la página diaria, concluyendo que astro identificado es:

Astro desconocido: **GIENAH**

Según almanaque náutico la declinación es $17^{\circ} 31',9 \text{ S}$ y AHS es $176^{\circ} 04',3$.

5.2.1.2 Método por identificador 2102 – D.

Asumiendo que aún no sabe cuál es el astro, compruebe lo anterior, paso a paso, con el Identificador 2102 – D.

Datos:

$$Azv = 265^{\circ},2 \quad Av = 30^{\circ}$$

Desarrollo:

Primer paso: Seleccionar discos.

Disco blanco en lado Sur, y disco azul para latitud 25 S, que es la más aproximada.

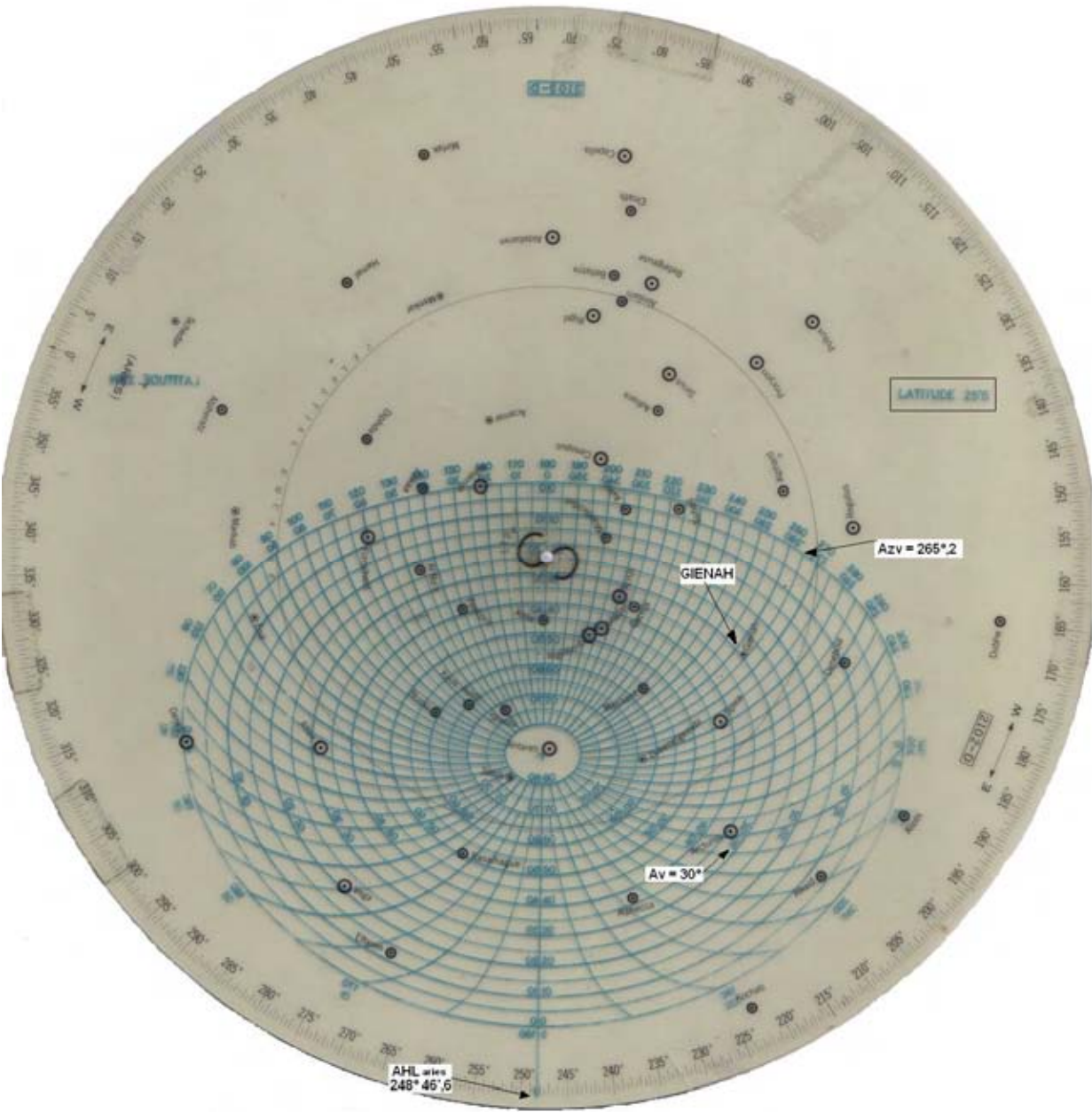
Segundo paso: Obtener el AHL aries, para apuntar la flecha azul a este valor en el disco blanco.

$$\begin{aligned} AHGr_{\text{aries c}} &= 320^{\circ} 01',6 \\ Ge &= \underline{071^{\circ} 15',0 \text{ W}} \\ AHL_{\text{aries}} &= 248^{\circ} 46',6 \end{aligned}$$

Nota: Para obtener el AHL_{aries}, al AHGr_{aries c} se suma las longitudes Este y se resta en longitudes Weste se resta para obtener el y se suma en longitudes Este.

Tercer paso: Identificación del astro.

Se ubica la posición del astro según las coordenadas horizontales, y se verifica que es GIENAH.



5.2.1.3 Ploteo de planetas.

El 19 de Octubre 1998 el buque estando a la gira en Huasco con $Le = 29^{\circ} 30',0$ S y $Ge = 70^{\circ} 00',0$ W a las $Hzi = 19h\ 03m\ 06s$, $Zh = +4$, se observa al planeta Júpiter con un $Azv = 75^{\circ}$ y una $Av = 39^{\circ}$. Sitúe al planeta en la esfera celeste mediante el identificador 2102 – D.

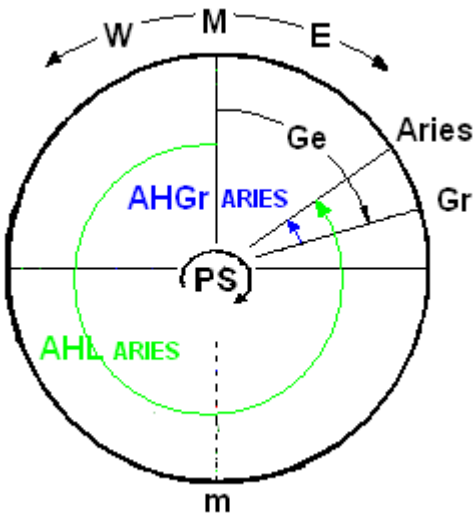
Desarrollo:

Primer paso: Seleccionar discos.

Disco blanco en lado Sur, y disco azul para latitud 25 S, que es la más aproximada.

Segundo paso: Calcular AHL aries para conocer la situación estelar actual desde el punto estimado, apuntando la flecha azul a este valor en el disco blanco:

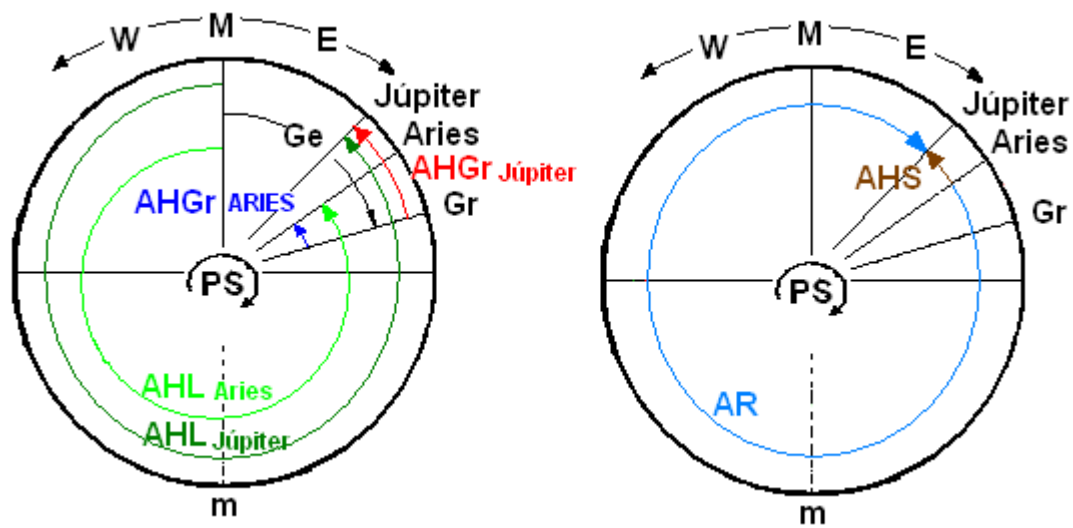
Hzi	=	19 03 06
Zh	=	+ 04
HmGr	=	23 03 06
AHGr _{aries}	=	013° 12',6
C x m	=	000° 46',6
AHGr _{aries c}	=	013° 59',2
Ge	=	070° 00',0 W
AHL _{aries}	=	303° 59',2



Tercer paso: Seleccionar el disco rojo, de coordenadas uranográficas, en latitud Sur para situar a Júpiter.

Cuarto paso: Obtener la ascensión recta (AR), para apuntar la flecha roja hacia este valor en el disco blanco.

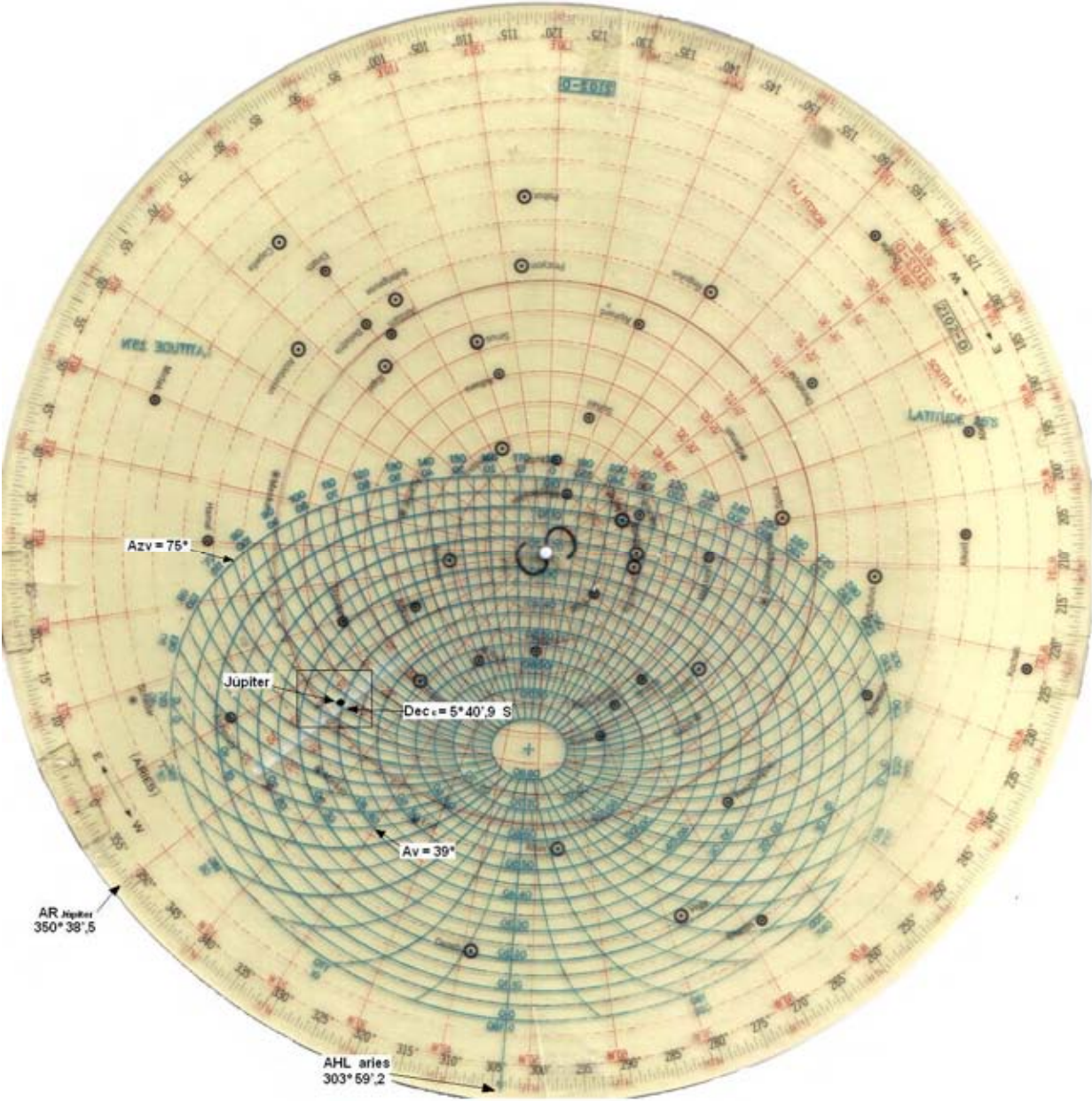
Hzi	=	19 03 06
Zh	=	+ 04
HmGr	=	23 03 06
AHGr Júpiter	=	022° 34',0
C x m	=	000° 46',5
C x v (2,6)	=	000° 00',2
AHGr Júpiter c	=	023° 20',7
Ge	=	070° 00',0 W



AHL Júpiter	=	360° - Ge + AHGr Júpiter c	=	360° - 70° 00',0 + 023° 20',7	=	313° 20',7
AHS Júpiter	=	AHL Júpiter - AHL aries	=	313° 20',7 - 303° 59',2	=	9° 21',5
AR Júpiter	=	360° - AHS	=	360° - 9° 21',5	=	350° 38',5

Quinto paso: Obtención de la declinación.

Dec Júpiter	=	5° 40',9 S
c x d (0,1)	=	+ 0',0
Dec c	=	5° 40',9 S



5.2.1.4 Páginas diarias, Incrementos y Correcciones de los tres métodos.

168	1998 AGOSTO 26, 27, 28 (MIE., JUE., VIE.)																	
UT (Hm Gr)	ARIES	VENUS -3.9			MARTE +1.7			JUPITER -2.9			SATURNO +0.3			ESTRELLAS				
	AHGr	AHGr	Dec	AHGr	Dec	AHGr	Dec	AHGr	Dec	AHGr	Dec	Nombre	AHS	Dec				
d h	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "		o ' "	o ' "				
MIE. 26	00	334 02.5	195 52.2 N17 00.9	208 08.7 N20 24.0	337 22.1 S 3 05.9	301 49.8 N10 13.3	Acamar	315 26.9 S40 18.4										
	01	349 05.0	210 51.5 17 00.0	223 09.5 23.6	352 24.8 06.0	316 52.3 13.2	Achernar	335 34.9 S57 14.4										
	02	4 07.4	225 50.9 16 59.2	238 10.3 23.3	7 27.6 06.1	331 54.8 13.2	Acrux	173 22.6 S63 05.5										
	03	19 09.9	240 50.3 58.4	253 11.1 22.9	22 30.3 06.2	346 57.3 13.2	Adhara	255 21.7 S28 58.1										
	04	34 12.4	255 49.6 57.5	268 11.9 22.6	37 33.0 06.3	1 59.8 13.2	Aidebaran	291 02.5 N16 30.3										
	05	49 14.8	270 49.0 56.7	283 12.7 22.2	52 35.7 06.4	17 02.3 13.1												
	06	64 17.3	285 48.4 N16 55.9	298 13.5 N20 21.9	67 38.4 S 3 06.6	32 04.8 N10 13.1	Alloth	166 31.2 N55 58.3										
	07	79 19.8	300 47.8 55.0	313 14.3 21.5	82 41.2 06.7	47 07.3 13.1	Alkaid	153 08.2 N49 19.6										
	08	94 22.2	315 47.1 54.2	328 15.1 21.1	97 43.9 06.8	62 09.8 13.1	Al Na'ir	27 57.6 S46 58.0										
	09	109 24.7	330 46.5 53.4	343 15.9 20.8	112 46.6 06.9	77 12.3 13.0	Alnilam	275 58.1 S 1 12.2										
	10	124 27.1	345 45.9 52.5	358 16.7 20.4	127 49.3 07.0	92 14.8 13.0	Alphard	218 07.6 S 8 39.1										
	11	139 29.6	0 45.2 51.7	13 17.5 20.1	142 52.0 07.2	107 17.3 13.0												
	12	154 32.1	15 44.6 N16 50.8	28 18.3 N20 19.7	157 54.8 S 3 07.3	122 19.8 N10 13.0	Alphecca	126 20.7 N26 45.5										
	13	169 34.5	30 44.0 50.0	43 19.1 19.4	172 57.5 07.4	137 22.3 12.9	Alpheratz	357 55.0 N29 05.0										
	14	184 37.0	45 43.4 49.2	58 19.9 19.0	188 00.2 07.5	152 24.8 12.9	Aitair	62 19.1 N 8 52.1										
	15	199 39.5	60 42.7 48.3	73 20.7 18.6	203 02.9 07.6	167 27.3 12.9	Ankaa	353 26.6 S42 18.7										
	16	214 41.9	75 42.1 47.5	88 21.5 18.3	218 05.6 07.8	182 29.8 12.9	Antares	112 40.2 S26 25.6										
	17	229 44.4	90 41.5 46.6	103 22.3 17.9	233 08.4 07.9	197 32.3 12.8												
	18	244 46.9	105 40.9 N16 45.8	118 23.1 N20 17.6	248 11.1 S 3 08.0	212 34.9 N10 12.8	Arcturus	146 06.3 N19 11.7										
	19	259 49.3	120 40.3 44.9	133 23.9 17.2	263 13.8 08.1	227 37.4 12.8	Atria	107 52.2 S69 01.6										
	20	274 51.8	135 39.6 44.1	148 24.7 16.8	278 16.5 08.2	242 39.9 12.7	Avior	234 23.2 S59 30.2										
	21	289 54.2	150 39.0 43.2	163 25.5 16.5	293 19.3 08.4	257 42.4 12.7	Bellatrix	278 44.3 N 6 20.9										
	22	304 56.7	165 38.4 42.4	178 26.3 16.1	308 22.0 08.5	272 44.9 12.7	Beteigeuse	271 13.8 N 7 24.4										
	23	319 59.2	180 37.8 41.5	193 27.1 15.8	323 24.7 08.6	287 47.4 12.7												
JUE. 27	00	335 01.6	195 37.2 N16 40.7	208 27.9 N20 15.4	338 27.4 S 3 08.7	302 49.9 N10 12.6	Canopus	264 01.5 S52 41.5										
	01	350 04.1	210 36.5 39.6	223 28.7 15.0	353 30.1 08.8	317 52.4 12.6	Capella	280 51.4 N45 59.5										
	02	5 06.6	225 35.9 39.0	238 29.5 14.7	8 32.9 08.9	332 54.9 12.6	Deneb	49 38.8 N45 16.8										
	03	20 09.0	240 35.3 38.1	253 30.3 14.3	23 35.6 09.1	347 57.4 12.6	Denebola	182 45.6 N14 35.0										
	04	35 11.5	255 34.7 37.3	268 31.1 14.0	38 38.3 09.2	2 59.9 12.5	Diphda	349 07.1 S17 59.5										
	05	50 14.0	270 34.1 36.4	283 31.9 13.6	53 41.0 09.3	18 02.4 12.5												
	06	65 16.4	285 33.4 N16 35.6	298 32.7 N20 13.2	68 43.8 S 3 09.4	33 04.9 N10 12.5	Dubhe	194 06.3 N61 45.6										
	07	80 18.9	300 32.8 34.7	313 33.5 12.9	83 46.5 09.6	48 07.4 12.5	Elnath	278 27.2 N28 36.2										
	08	95 21.4	315 32.2 33.9	328 34.3 12.5	98 49.2 09.7	63 10.0 12.4	Eltanin	90 51.2 N51 29.8										
	09	110 23.8	330 31.6 33.0	343 35.1 12.1	113 51.9 09.8	78 12.5 12.4	Enif	33 58.0 N 9 52.3										
	10	125 26.3	345 31.0 32.2	358 35.9 11.8	128 54.7 09.9	93 15.0 12.4	Fomalhaut	15 36.2 S29 37.6										
	11	140 28.7	0 30.4 31.3	13 36.7 11.4	143 57.4 10.0	108 17.5 12.4												
	12	155 31.2	15 29.7 N16 30.4	28 37.5 N20 11.1	159 00.1 S 3 10.2	123 20.0 N10 12.3	Gacrux	172 14.1 S57 06.4										
	13	170 33.7	30 29.1 29.6	43 38.3 10.7	174 02.8 10.3	138 22.5 12.3	Gienah	176 04.3 S17 31.9										
	14	185 36.1	45 28.5 28.7	58 39.1 10.3	189 05.6 10.4	153 25.0 12.3	Hadar	149 04.4 S60 22.1										
	15	200 38.6	60 27.9 27.9	73 39.9 10.0	204 08.3 10.5	168 27.5 12.2	Hamal	328 13.4 N23 27.3										
	16	215 41.1	75 27.3 27.0	88 40.7 09.6	219 11.0 10.6	183 30.0 12.2	Kaus Aust.	83 58.7 S34 23.0										
	17	230 43.5	90 26.7 26.1	103 41.5 09.2	234 13.7 10.8	198 32.5 12.2												
	18	245 46.0	105 26.1 N16 25.3	118 42.3 N20 08.9	249 16.5 S 3 10.9	213 35.1 N10 12.2	Kochab	137 20.1 N74 10.1										
	19	260 48.5	120 25.4 24.4	133 43.1 08.5	264 19.2 11.0	228 37.6 12.1	Markab	13 49.4 N15 12.0										
	20	275 50.9	135 24.8 23.5	148 43.9 08.1	279 21.9 11.1	243 40.1 12.1	Menkar	314 26.9 N 4 05.0										
	21	290 53.4	150 24.2 22.7	163 44.7 07.8	294 24.6 11.2	258 42.6 12.1	Menkent	148 21.2 S36 21.8										
	22	305 55.8	165 23.6 21.8	178 45.5 07.4	309 27.4 11.4	273 45.1 12.1	Miapicidus	221 42.9 S69 42.6										
	23	320 58.3	180 23.0 20.9	193 46.3 07.0	324 30.1 11.5	288 47.6 12.0												
VIE. 28	00	336 00.8	195 22.4 N16 20.1	208 47.1 N20 06.7	339 32.8 S 3 11.6	303 50.1 N10 12.0	Mirfak	308 56.6 N49 51.1										
	01	351 03.2	210 21.8 19.2	223 48.0 06.3	354 35.5 11.7	318 52.6 12.0	Nunki	76 12.2 S26 17.8										
	02	6 05.7	225 21.2 18.3	238 48.8 05.9	9 38.3 11.8	333 55.1 11.9	Peacock	53 36.7 S56 44.3										
	03	21 08.2	240 20.6 17.4	253 49.6 05.6	24 41.0 12.0	348 57.7 11.9	Pollux	243 42.0 N28 01.7										
	04	36 10.6	255 19.9 16.6	268 50.4 05.2	39 43.7 12.1	4 00.2 11.9	Procyon	245 11.9 N 5 13.7										
	05	51 13.1	270 19.3 15.7	283 51.2 04.8	54 46.5 12.2	19 02.7 11.9												
	06	66 15.6	285 18.7 N16 14.8	298 52.0 N20 04.5	69 49.2 S 3 12.3	34 05.2 N10 11.8	Rasalhague	96 16.9 N12 34.0										
	07	81 18.0	300 18.1 13.9	313 52.8 04.1	84 51.9 12.5	49 07.7 11.8	Regulus	207 56.0 N11 58.5										
	08	96 20.5	315 17.5 13.1	328 53.6 03.7	99 54.6 12.6	64 10.2 11.8	Rigel	281 23.1 S 8 12.2										
	09	111 23.0	330 16.9 12.2	343 54.4 03.4	114 57.4 12.7	79 12.7 11.8	Rigli Kent	140 07.6 S60 49.8										
	10	126 25.4	345 16.3 11.3	358 55.2 03.0	130 00.1 12.8	94 15.2 11.7	Sabik	102 25.5 S15 43.2										
	11	141 27.9	0 15.7 10.4	13 56.0 02.6	145 02.8 12.9	109 17.8 11.7												
	12	156 30.3	15 15.1 N16 09.6	28 56.8 N20 02.3	160 05.5 S 3 13.1	124 20.3 N10 11.7	Schedar	349 53.0 N56 31.6										
	13	171 32.8	30 14.5 08.7	43 57.6 01.9	175 08.3 13.2	139 22.8 11.6	Shaula	96 37.2 S37 06.1										
	14	186 35.3	45 13.9 07.8	58 58.4 01.5	190 11.0 13.3	154 25.3 11.6	Sirius	258 44.0 S16 42.8										
	15	201 37.7	60 13.3 06.9	73 59.3 01.2	205 13.7 13.4	169 27.8 11.6	Spica	158 43.5 S11 09.1										
	16	216 40.2	75 12.7 06.0	89 00.1 00.8	220 16.5 13.6	184 30.3 11.6	Suhail	223 01.2 S43 25.5										
	17	231 42.7	90 12.1 05.2	104 00.9 00.4	235 19.2 13.7	199 32.8 11.5												
	18	246 45.1	105 11.5 N16 04.3	119 01.7 N20 00.0	250 21.9 S 3 13.8	214 35.4 N10 11.5	Vega	80 46.4 N38 47.3										
	19	261 47.6	120 10.9 03.4	134 02.5 19 59.7	265 24.7 13.9	229 37.9 11.5	Zuben'ubi	137 18.2 S16 02.0										
	20	276 50.1	135 10.3 02.5	149 03.3 59.3	280 27.4 14.0	244 40.4 11.4												
	21	291 52.5	150 09.7 01.6	164 04.1 58.9	295 30.1 14.2	259 42.9 11.4												
	22	306 55.0	165 09.1 16 00.7	179 04.9 58.6	310 32.8 14.3	274 45.4 11.4												
	23	321 57.5	180 08.5 N15 59.8	194 05.7 58.2	325 35.6 14.4	289 47.9 11.4												
h m o ' " d																		
Paso Mer. 1 39.6		v -0.6 d 0.9		v 0.8 d 0.4		v 2.7 d 0.1		v 2.5 d 0.0										
												AHS		Paso Mer				
												Venus		220 35.5 10 58				
												Marte		233 26.2 10 06				
												Jupiter		3 25.8 1 26				
												Saturno		327 48.3 3 48				

56^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

57^m

56 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	$\frac{v}{d}$ Corr.	$\frac{v}{d}$ Corr.	$\frac{v}{d}$ Corr.	57 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	$\frac{v}{d}$ Corr.	$\frac{v}{d}$ Corr.	$\frac{v}{d}$ Corr.
s	o	f	o	f	f	f	s	o	f	o	f	f	f
00	14 00-0	14 02-3	13 21-7	0-0	0-0	6-0 5-7	00	14 15-0	14 17-3	13 36-1	0-0	0-0	6-0 5-8
01	14 00-3	14 02-6	13 22-0	0-1	0-1	6-1 5-7	01	14 15-3	14 17-6	13 36-3	0-1	0-1	6-1 5-8
02	14 00-5	14 02-8	13 22-2	0-2	0-2	6-2 5-8	02	14 15-5	14 17-8	13 36-5	0-2	0-2	6-2 5-9
03	14 00-8	14 03-1	13 22-4	0-3	0-3	6-3 5-9	03	14 15-8	14 18-1	13 36-8	0-3	0-3	6-3 6-0
04	14 01-0	14 03-3	13 22-7	0-4	0-4	6-4 6-0	04	14 16-0	14 18-3	13 37-0	0-4	0-4	6-4 6-1
05	14 01-3	14 03-6	13 22-9	0-5	0-5	6-5 6-1	05	14 16-3	14 18-6	13 37-2	0-5	0-5	6-5 6-2
06	14 01-5	14 03-8	13 23-2	0-6	0-6	6-6 6-2	06	14 16-5	14 18-8	13 37-5	0-6	0-6	6-6 6-3
07	14 01-8	14 04-1	13 23-4	0-7	0-7	6-7 6-3	07	14 16-8	14 19-1	13 37-7	0-7	0-7	6-7 6-4
08	14 02-0	14 04-3	13 23-6	0-8	0-8	6-8 6-4	08	14 17-0	14 19-3	13 38-0	0-8	0-8	6-8 6-5
09	14 02-3	14 04-6	13 23-9	0-9	0-8	6-9 6-5	09	14 17-3	14 19-6	13 38-2	0-9	0-9	6-9 6-6
10	14 02-5	14 04-8	13 24-1	1-0	0-9	7-0 6-6	10	14 17-5	14 19-8	13 38-4	1-0	1-0	7-0 6-7
11	14 02-8	14 05-1	13 24-4	1-1	1-0	7-1 6-7	11	14 17-8	14 20-1	13 38-7	1-1	1-1	7-1 6-8
12	14 03-0	14 05-3	13 24-6	1-2	1-1	7-2 6-8	12	14 18-0	14 20-3	13 38-9	1-2	1-2	7-2 6-9
13	14 03-3	14 05-6	13 24-8	1-3	1-2	7-3 6-9	13	14 18-3	14 20-6	13 39-2	1-3	1-2	7-3 7-0
14	14 03-5	14 05-8	13 25-1	1-4	1-3	7-4 7-0	14	14 18-5	14 20-9	13 39-4	1-4	1-3	7-4 7-1
15	14 03-8	14 06-1	13 25-3	1-5	1-4	7-5 7-1	15	14 18-8	14 21-1	13 39-6	1-5	1-4	7-5 7-2
16	14 04-0	14 06-3	13 25-6	1-6	1-5	7-6 7-2	16	14 19-0	14 21-4	13 39-9	1-6	1-5	7-6 7-3
17	14 04-3	14 06-6	13 25-8	1-7	1-6	7-7 7-3	17	14 19-3	14 21-6	13 40-1	1-7	1-6	7-7 7-4
18	14 04-5	14 06-8	13 26-0	1-8	1-7	7-8 7-3	18	14 19-5	14 21-9	13 40-3	1-8	1-7	7-8 7-5
19	14 04-8	14 07-1	13 26-3	1-9	1-8	7-9 7-4	19	14 19-8	14 22-1	13 40-6	1-9	1-8	7-9 7-6
20	14 05-0	14 07-3	13 26-5	2-0	1-9	8-0 7-5	20	14 20-0	14 22-4	13 40-8	2-0	1-9	8-0 7-7
21	14 05-3	14 07-6	13 26-7	2-1	2-0	8-1 7-6	21	14 20-3	14 22-6	13 41-1	2-1	2-0	8-1 7-8
22	14 05-5	14 07-8	13 27-0	2-2	2-1	8-2 7-7	22	14 20-5	14 22-9	13 41-3	2-2	2-1	8-2 7-9
23	14 05-8	14 08-1	13 27-2	2-3	2-2	8-3 7-8	23	14 20-8	14 23-1	13 41-5	2-3	2-2	8-3 8-0
24	14 06-0	14 08-3	13 27-5	2-4	2-3	8-4 7-9	24	14 21-0	14 23-4	13 41-8	2-4	2-3	8-4 8-1
25	14 06-3	14 08-6	13 27-7	2-5	2-4	8-5 8-0	25	14 21-3	14 23-6	13 42-0	2-5	2-4	8-5 8-1
26	14 06-5	14 08-8	13 27-9	2-6	2-4	8-6 8-1	26	14 21-5	14 23-9	13 42-3	2-6	2-5	8-6 8-2
27	14 06-8	14 09-1	13 28-2	2-7	2-5	8-7 8-2	27	14 21-8	14 24-1	13 42-5	2-7	2-6	8-7 8-3
28	14 07-0	14 09-3	13 28-4	2-8	2-6	8-8 8-3	28	14 22-0	14 24-4	13 42-7	2-8	2-7	8-8 8-4
29	14 07-3	14 09-6	13 28-7	2-9	2-7	8-9 8-4	29	14 22-3	14 24-6	13 43-0	2-9	2-8	8-9 8-5
30	14 07-5	14 09-8	13 28-9	3-0	2-8	9-0 8-5	30	14 22-5	14 24-9	13 43-2	3-0	2-9	9-0 8-6
31	14 07-8	14 10-1	13 29-1	3-1	2-9	9-1 8-6	31	14 22-8	14 25-1	13 43-4	3-1	3-0	9-1 8-7
32	14 08-0	14 10-3	13 29-4	3-2	3-0	9-2 8-7	32	14 23-0	14 25-4	13 43-7	3-2	3-1	9-2 8-8
33	14 08-3	14 10-6	13 29-6	3-3	3-1	9-3 8-8	33	14 23-3	14 25-6	13 43-9	3-3	3-2	9-3 8-9
34	14 08-5	14 10-8	13 29-8	3-4	3-2	9-4 8-9	34	14 23-5	14 25-9	13 44-2	3-4	3-3	9-4 9-0
35	14 08-8	14 11-1	13 30-1	3-5	3-3	9-5 8-9	35	14 23-8	14 26-1	13 44-4	3-5	3-4	9-5 9-1
36	14 09-0	14 11-3	13 30-3	3-6	3-4	9-6 9-0	36	14 24-0	14 26-4	13 44-6	3-6	3-5	9-6 9-2
37	14 09-3	14 11-6	13 30-6	3-7	3-5	9-7 9-1	37	14 24-3	14 26-6	13 44-9	3-7	3-5	9-7 9-3
38	14 09-5	14 11-8	13 30-8	3-8	3-6	9-8 9-2	38	14 24-5	14 26-9	13 45-1	3-8	3-6	9-8 9-4
39	14 09-8	14 12-1	13 31-0	3-9	3-7	9-9 9-3	39	14 24-8	14 27-1	13 45-4	3-9	3-7	9-9 9-5
40	14 10-0	14 12-3	13 31-3	4-0	3-8	10-0 9-4	40	14 25-0	14 27-4	13 45-6	4-0	3-8	10-0 9-6
41	14 10-3	14 12-6	13 31-5	4-1	3-9	10-1 9-5	41	14 25-3	14 27-6	13 45-8	4-1	3-9	10-1 9-7
42	14 10-5	14 12-8	13 31-8	4-2	4-0	10-2 9-6	42	14 25-5	14 27-9	13 46-1	4-2	4-0	10-2 9-8
43	14 10-8	14 13-1	13 32-0	4-3	4-0	10-3 9-7	43	14 25-8	14 28-1	13 46-3	4-3	4-1	10-3 9-9
44	14 11-0	14 13-3	13 32-2	4-4	4-1	10-4 9-8	44	14 26-0	14 28-4	13 46-5	4-4	4-2	10-4 10-0
45	14 11-3	14 13-6	13 32-5	4-5	4-2	10-5 9-9	45	14 26-3	14 28-6	13 46-8	4-5	4-3	10-5 10-1
46	14 11-5	14 13-8	13 32-7	4-6	4-3	10-6 10-0	46	14 26-5	14 28-9	13 47-0	4-6	4-4	10-6 10-2
47	14 11-8	14 14-1	13 32-9	4-7	4-4	10-7 10-1	47	14 26-8	14 29-1	13 47-3	4-7	4-5	10-7 10-3
48	14 12-0	14 14-3	13 33-2	4-8	4-5	10-8 10-2	48	14 27-0	14 29-4	13 47-5	4-8	4-6	10-8 10-4
49	14 12-3	14 14-6	13 33-4	4-9	4-6	10-9 10-3	49	14 27-3	14 29-6	13 47-7	4-9	4-7	10-9 10-4
50	14 12-5	14 14-8	13 33-7	5-0	4-7	11-0 10-4	50	14 27-5	14 29-9	13 48-0	5-0	4-8	11-0 10-5
51	14 12-8	14 15-1	13 33-9	5-1	4-8	11-1 10-5	51	14 27-8	14 30-1	13 48-2	5-1	4-9	11-1 10-6
52	14 13-0	14 15-3	13 34-1	5-2	4-9	11-2 10-5	52	14 28-0	14 30-4	13 48-5	5-2	5-0	11-2 10-7
53	14 13-3	14 15-6	13 34-4	5-3	5-0	11-3 10-6	53	14 28-3	14 30-6	13 48-7	5-3	5-1	11-3 10-8
54	14 13-5	14 15-8	13 34-6	5-4	5-1	11-4 10-7	54	14 28-5	14 30-9	13 48-9	5-4	5-2	11-4 10-9
55	14 13-8	14 16-1	13 34-9	5-5	5-2	11-5 10-8	55	14 28-8	14 31-1	13 49-2	5-5	5-3	11-5 11-0
56	14 14-0	14 16-3	13 35-1	5-6	5-3	11-6 10-9	56	14 29-0	14 31-4	13 49-4	5-6	5-4	11-6 11-1
57	14 14-3	14 16-6	13 35-3	5-7	5-4	11-7 11-0	57	14 29-3	14 31-6	13 49-7	5-7	5-5	11-7 11-2
58	14 14-5	14 16-8	13 35-6	5-8	5-5	11-8 11-1	58	14 29-5	14 31-9	13 49-9	5-8	5-6	11-8 11-3
59	14 14-8	14 17-1	13 35-8	5-9	5-6	11-9 11-2	59	14 29-8	14 32-1	13 50-1	5-9	5-7	11-9 11-4
60	14 15-0	14 17-3	13 36-1	6-0	5-7	12-0 11-3	60	14 30-0	14 32-4	13 50-4	6-0	5-8	12-0 11-5

204 1998 OCTUBRE 19, 20, 21 (LUN., MAR., MIE.)

UT (Hm Gr)	ARIES			VENUS -3.9			MARTE +1.6			JUPITER -2.8			SATURNO +0.0			ESTRELLAS				
	AHGr	AHGr	Dec	AHGr	Dec	AHGr	Dec	AHGr	Dec	AHGr	Dec	Nombre	AHS	Dec						
LUNES	d h																			
	19 00	27 16.0	185 58.4 S 7 38.4	228 02.1 N10 15.6	36 32.9 S 5 39.2	357 51.5 N 9 04.1	Acamar	315 26.5 S40 18.6												
	01	42 18.4	200 57.9 39.6	243 03.1 15.0	51 35.6 39.3	12 54.2 04.0	Achernar	335 34.7 S57 14.6												
	02	57 20.9	215 57.5 40.8	258 04.1 14.5	66 38.2 39.4	27 56.8 04.0	Acrux	173 22.6 S63 05.3												
	03	72 23.3	230 57.0 42.1	273 05.2 13.9	81 40.9 39.4	42 59.5 03.9	Adhara	255 21.3 S28 58.1												
	04	87 25.8	245 56.6 43.3	288 06.2 13.4	96 43.5 39.5	58 02.1 03.8	Aldebaran	291 02.1 N16 30.3												
	05	102 28.3	260 56.1 44.5	303 07.2 12.8	111 46.2 39.6	73 04.8 03.8														
	06	117 30.7	275 55.7 S 7 45.7	318 08.3 N10 12.3	126 48.8 S 5 39.7	88 07.4 N 9 03.7	Alloth	166 31.2 N55 58.1												
	07	132 33.2	290 55.2 46.9	333 09.3 11.8	141 51.5 39.7	103 10.1 03.6	Alkaid	153 08.3 N49 19.3												
	08	147 35.7	305 54.8 48.1	348 10.3 11.2	156 54.2 39.8	118 12.7 03.6	Al Na'ir	27 57.7 S46 58.1												
	09	162 38.1	320 54.3 49.3	3 11.4 10.7	171 56.8 39.9	133 15.4 03.5	Anilam	275 57.7 S 1 12.2												
	10	177 40.6	335 53.9 50.5	18 12.4 10.1	186 59.5 39.9	148 18.0 03.4	Alphard	218 07.3 S 8 39.1												
	11	192 43.1	350 53.4 51.7	33 13.5 09.6	202 02.1 40.0	163 20.7 03.4														
	12	207 45.5	5 53.0 S 7 52.9	48 14.5 N10 09.0	217 04.8 S 5 40.1	178 23.3 N 9 03.3	Alphecca	126 20.9 N26 43.4												
	13	222 48.0	20 52.5 54.1	63 15.5 08.5	232 07.4 40.2	193 26.0 03.2	Alpheratz	357 54.9 N29 05.1												
	14	237 50.5	35 52.1 55.3	78 16.6 07.9	247 10.1 40.2	208 28.6 03.1	Altair	62 19.3 N 8 52.2												
	15	252 52.9	50 51.6 56.5	93 17.6 07.4	262 12.7 40.3	223 31.3 03.1	Ankaa	353 26.5 S42 18.8												
	16	267 55.4	65 51.2 57.7	108 18.6 06.8	277 15.4 40.4	238 33.9 03.0	Antares	112 40.5 S26 25.6												
	17	282 57.8	80 50.7 58.9	123 19.7 06.3	292 18.0 40.5	253 36.6 02.9														
	18	298 00.3	95 50.3 S 8 00.1	138 20.7 N10 05.8	307 20.7 S 5 40.5	268 39.2 N 9 02.9	Arcturus	146 06.4 N19 11.6												
	19	313 02.8	110 49.8 01.4	153 21.8 05.2	322 23.4 40.6	283 41.9 02.8	Atria	107 52.9 S69 01.6												
	20	328 05.2	125 49.3 02.6	168 22.8 04.7	337 26.0 40.7	298 44.6 02.7	Avior	234 22.7 S59 30.1												
	21	343 07.7	140 48.9 03.8	183 23.8 04.1	352 28.7 40.7	313 47.2 02.7	Bellatrix	278 44.0 N 6 20.9												
	22	358 10.2	155 48.4 05.0	198 24.9 03.6	7 31.3 40.8	328 49.9 02.6	Betelgeuse	271 13.4 N 7 24.4												
	23	13 12.6	170 48.0 06.2	213 25.9 03.0	22 34.0 40.9	343 52.5 02.5														
MARTES	20 00	28 15.1	185 47.5 S 8 07.4	228 27.0 N10 02.5	37 36.6 S 5 41.0	358 55.2 N 9 02.5	Canopus	264 01.0 S52 41.5												
	01	43 17.6	200 47.1 08.6	243 28.0 01.9	52 39.3 41.0	13 57.8 02.4	Capella	280 50.9 N45 59.6												
	02	58 20.0	215 46.6 09.8	258 29.0 01.4	67 41.9 41.1	29 00.5 02.3	Deneb	49 39.1 N45 16.0												
	03	73 22.5	230 46.2 11.0	273 30.1 00.8	82 44.6 41.2	44 03.1 02.2	Denebola	182 45.5 N14 34.0												
	04	88 24.9	245 45.7 12.2	288 31.1 10 00.3	97 47.2 41.3	59 05.8 02.2	Diphda	349 06.9 S17 59.6												
	05	103 27.4	260 45.2 13.4	303 32.2 9 59.7	112 49.9 41.3	74 08.4 02.1														
	06	118 29.9	275 44.8 S 8 14.6	318 33.2 N 9 59.2	127 52.5 S 5 41.4	89 11.1 N 9 02.0	Dubhe	194 06.1 N61 45.3												
	07	133 32.3	290 44.3 15.8	333 34.2 58.7	142 55.2 41.5	104 13.7 02.0	Elnath	278 26.7 N28 36.0												
	08	148 34.8	305 43.9 17.0	348 35.3 58.1	157 57.8 41.5	119 16.4 01.9	Eltanin	90 51.7 N51 29.3												
	09	163 37.3	320 43.4 18.2	3 36.3 57.6	173 00.5 41.6	134 19.0 01.8	Enif	33 58.1 N 9 52.3												
	10	178 39.7	335 43.0 19.4	18 37.4 57.0	188 03.1 41.7	149 21.7 01.8	Fomalhaut	15 36.2 S29 37.3												
	11	193 42.2	350 42.5 20.6	33 38.4 56.5	203 05.8 41.7	164 24.3 01.7														
	12	208 44.7	5 42.0 S 8 21.8	48 39.4 N 9 55.9	218 08.4 S 5 41.8	179 27.0 N 9 01.6	Gacrux	172 14.1 S57 06.0												
	13	223 47.1	20 41.6 23.0	63 40.5 55.4	233 11.1 41.9	194 29.7 01.6	Gienah	176 04.3 S17 31.0												
	14	238 49.6	35 41.1 24.2	78 41.5 54.8	248 13.7 42.0	209 32.3 01.5	Hadar	149 04.6 S60 21.0												
	15	253 52.1	50 40.7 25.4	93 42.6 54.3	263 16.4 42.0	224 35.0 01.4	Hamal	328 13.2 N23 27.0												
	16	268 54.5	65 40.2 26.6	108 43.6 53.7	278 19.0 42.1	239 37.6 01.3	Kaus Aust.	83 59.0 S34 23.0												
	17	283 57.0	80 39.7 27.8	123 44.7 53.2	293 21.7 42.2	254 40.3 01.3														
	18	298 59.4	95 39.3 S 8 29.0	138 45.7 N 9 52.6	308 24.3 S 5 42.2	269 42.9 N 9 01.2	Kochab	137 20.8 N74 09.0												
	19	314 01.9	110 38.8 30.2	153 46.7 52.1	323 26.9 42.3	284 45.6 01.1	Markab	13 49.4 N15 12.0												
	20	329 04.4	125 38.4 31.3	168 47.8 51.5	338 29.6 42.4	299 48.2 01.1	Menkar	314 26.6 N 4 05.0												
	21	344 06.8	140 37.9 32.5	183 48.8 51.0	353 32.2 42.4	314 50.9 01.0	Menkent	148 21.3 S36 21.0												
	22	359 09.3	155 37.4 33.7	198 49.9 50.4	8 34.9 42.5	329 53.5 00.9	Mianlacidus	221 42.3 S69 42.0												
	23	14 11.8	170 37.0 34.9	213 50.9 49.9	23 37.5 42.6	344 56.2 00.9														
MIÉRCOLES	21 00	29 14.2	185 36.5 S 8 36.1	228 51.9 N 9 49.3	38 40.2 S 5 42.6	359 58.8 N 9 00.8	Mirtak	308 56.1 N49 51.3												
	01	44 16.7	200 36.0 37.3	243 53.0 48.8	53 42.8 42.7	15 01.5 00.7	Nunki	76 12.4 S26 17.0												
	02	59 19.2	215 35.6 38.5	258 54.0 48.3	68 45.5 42.8	30 04.1 00.6	Peacock	53 37.0 S56 44.0												
	03	74 21.6	230 35.1 39.7	273 55.1 47.7	83 48.1 42.9	45 06.8 00.6	Pollux	243 41.6 N28 02.0												
	04	89 24.1	245 34.6 40.9	288 56.1 47.2	98 50.8 42.9	60 09.5 00.5	Procyon	245 11.6 N 5 13.0												
	05	104 26.6	260 34.2 42.1	303 57.2 46.6	113 53.4 43.0	75 12.1 00.4														
	06	119 29.0	275 33.7 S 8 43.3	318 58.2 N 9 46.1	128 56.0 S 5 43.1	90 14.8 N 9 00.4	Rasalhague	96 17.2 N12 34.0												
	07	134 31.5	290 33.3 44.5	333 59.3 45.5	143 58.7 43.1	105 17.4 00.3	Regulus	207 55.7 N11 53.0												
	08	149 33.9	305 32.8 45.7	349 00.3 45.0	159 01.3 43.2	120 20.1 00.2	Rigel	281 22.7 S 8 12.0												
	09	164 36.4	320 32.3 46.9	4 01.3 44.4	174 04.0 43.3	135 22.7 00.2	Rigel Kent.	140 07.9 S60 45.0												
	10	179 38.9	335 31.9 48.1	19 02.4 43.9	189 06.6 43.3	150 25.4 00.1	Sabik	102 25.8 S15 43.0												
	11	194 41.3	350 31.4 49.3	34 03.4 43.3	204 09.3 43.4	165 28.0 00.0														
	12	209 43.8	5 30.9 S 8 50.4	49 04.5 N 9 42.8	219 11.9 S 5 43.5	180 30.7 N 9 00.0	Schedar	349 52.9 N56 31.0												
	13	224 46.3	20 30.5 51.6	64 05.5 42.2	234 14.5 43.5	195 33.3 8 59.9	Shaula	96 37.5 S37 02.0												
	14	239 48.7	35 30.0 52.8	79 06.6 41.7	249 17.2 43.6	210 36.0 59.8	Sirius	258 43.6 S16 42.0												
	15	254 51.2	50 29.5 54.0	94 07.6 41.1	264 19.8 43.7	225 38.6 59.7	Spica	158 43.5 S11 10.0												
	16	269 53.7	65 29.1 55.2	109 08.7 40.6	279 22.5 43.7	240 41.3 59.7	Suhail	223 00.9 S43 02.0												
	17	284 56.1	80 28.6 56.4	124 09.7 40.0	294 25.1 43.8	255 43.9 59.6														
	18	299 58.6	95 28.1 S 8 57.6	139 10.8 N 9 39.5	309 27.7 S 5 43.9	270 46.6 N 8 59.5	Vega	80 46.8 N36 47.0												
	19	315 01.0	110 27.6 8 58.8	154 11.8 38.9	324 30.4 43.9	285 49.3 59.5	Zuben'ubi	137 18.3 S16 02.0												
	20	330 03.5	125 27.2 9 00.0	169 12.8 38.4	339 33.0 44.0	300 51.9 59.4														
	21	345 06.0	140 26.7 01.1	184 13.9 37.8	354 35.7 44.1	315 54.6 59.3														
	22	0 08.4	155 26.2 02.3	199 14.9 37.3	9 38.3 44.1	330 57.2 59.3	Venus	157 32.4 10 21.5												
23	15 10.9	170 25.8 03.5	214 16.0 36.7	24 40.9 44.2	345 59.9 59.2	Marte	200 11.9 8 45.0													
h m															AHS			Pasc		
Paso Mer. 22 03.4															v -0.5 d 1.2			v 1.0 d 0.5		
															v 2.6 d 0.1			v 2.7 d 0.1		

2^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

3^m

2	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d Corr.	o d Corr.	o d Corr.	3	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d Corr.	o d Corr.	o d Corr.
00	0 30-0	0 30-1	0 28-6	0-0 0-0	6-0 0-3	12-0 0-5	00	0 45-0	0 45-1	0 43-0	0-0 0-0	6-0 0-4	12-0 0-7
01	0 30-3	0 30-3	0 28-9	0-1 0-0	6-1 0-3	12-1 0-5	01	0 45-3	0 45-4	0 43-2	0-1 0-0	6-1 0-4	12-1 0-7
02	0 30-5	0 30-6	0 29-1	0-2 0-0	6-2 0-3	12-2 0-5	02	0 45-5	0 45-6	0 43-4	0-2 0-0	6-2 0-4	12-2 0-7
03	0 30-8	0 30-8	0 29-3	0-3 0-0	6-3 0-3	12-3 0-5	03	0 45-8	0 45-9	0 43-7	0-3 0-0	6-3 0-4	12-3 0-7
04	0 31-0	0 31-1	0 29-6	0-4 0-0	6-4 0-3	12-4 0-5	04	0 46-0	0 46-1	0 43-9	0-4 0-0	6-4 0-4	12-4 0-7
05	0 31-3	0 31-3	0 29-8	0-5 0-0	6-5 0-3	12-5 0-5	05	0 46-3	0 46-4	0 44-1	0-5 0-0	6-5 0-4	12-5 0-7
06	0 31-5	0 31-6	0 30-1	0-6 0-0	6-6 0-3	12-6 0-5	06	0 46-5	0 46-6	0 44-4	0-6 0-0	6-6 0-4	12-6 0-7
07	0 31-8	0 31-8	0 30-3	0-7 0-0	6-7 0-3	12-7 0-5	07	0 46-8	0 46-9	0 44-6	0-7 0-0	6-7 0-4	12-7 0-7
08	0 32-0	0 32-1	0 30-5	0-8 0-0	6-8 0-3	12-8 0-5	08	0 47-0	0 47-1	0 44-9	0-8 0-0	6-8 0-4	12-8 0-7
09	0 32-3	0 32-3	0 30-8	0-9 0-0	6-9 0-3	12-9 0-5	09	0 47-3	0 47-4	0 45-1	0-9 0-1	6-9 0-4	12-9 0-8
10	0 32-5	0 32-6	0 31-0	1-0 0-0	7-0 0-3	13-0 0-5	10	0 47-5	0 47-6	0 45-3	1-0 0-1	7-0 0-4	13-0 0-8
11	0 32-8	0 32-8	0 31-3	1-1 0-0	7-1 0-3	13-1 0-5	11	0 47-8	0 47-9	0 45-6	1-1 0-1	7-1 0-4	13-1 0-8
12	0 33-0	0 33-1	0 31-5	1-2 0-1	7-2 0-3	13-2 0-6	12	0 48-0	0 48-1	0 45-8	1-2 0-1	7-2 0-4	13-2 0-8
13	0 33-3	0 33-3	0 31-7	1-3 0-1	7-3 0-3	13-3 0-6	13	0 48-3	0 48-4	0 46-1	1-3 0-1	7-3 0-4	13-3 0-8
14	0 33-5	0 33-6	0 32-0	1-4 0-1	7-4 0-3	13-4 0-6	14	0 48-5	0 48-6	0 46-3	1-4 0-1	7-4 0-4	13-4 0-8
15	0 33-8	0 33-8	0 32-2	1-5 0-1	7-5 0-3	13-5 0-6	15	0 48-8	0 48-9	0 46-5	1-5 0-1	7-5 0-4	13-5 0-8
16	0 34-0	0 34-1	0 32-5	1-6 0-1	7-6 0-3	13-6 0-6	16	0 49-0	0 49-1	0 46-8	1-6 0-1	7-6 0-4	13-6 0-8
17	0 34-3	0 34-3	0 32-7	1-7 0-1	7-7 0-3	13-7 0-6	17	0 49-3	0 49-4	0 47-0	1-7 0-1	7-7 0-4	13-7 0-8
18	0 34-5	0 34-6	0 32-9	1-8 0-1	7-8 0-3	13-8 0-6	18	0 49-5	0 49-6	0 47-2	1-8 0-1	7-8 0-5	13-8 0-8
19	0 34-8	0 34-8	0 33-2	1-9 0-1	7-9 0-3	13-9 0-6	19	0 49-8	0 49-9	0 47-5	1-9 0-1	7-9 0-5	13-9 0-8
20	0 35-0	0 35-1	0 33-4	2-0 0-1	8-0 0-3	14-0 0-6	20	0 50-0	0 50-1	0 47-7	2-0 0-1	8-0 0-5	14-0 0-8
21	0 35-3	0 35-3	0 33-6	2-1 0-1	8-1 0-3	14-1 0-6	21	0 50-3	0 50-4	0 48-0	2-1 0-1	8-1 0-5	14-1 0-8
22	0 35-5	0 35-6	0 33-9	2-2 0-1	8-2 0-3	14-2 0-6	22	0 50-5	0 50-6	0 48-2	2-2 0-1	8-2 0-5	14-2 0-8
23	0 35-8	0 35-8	0 34-1	2-3 0-1	8-3 0-3	14-3 0-6	23	0 50-8	0 50-9	0 48-4	2-3 0-1	8-3 0-5	14-3 0-8
24	0 36-0	0 36-1	0 34-4	2-4 0-1	8-4 0-4	14-4 0-6	24	0 51-0	0 51-1	0 48-7	2-4 0-1	8-4 0-5	14-4 0-8
25	0 36-3	0 36-3	0 34-6	2-5 0-1	8-5 0-4	14-5 0-6	25	0 51-3	0 51-4	0 48-9	2-5 0-1	8-5 0-5	14-5 0-8
26	0 36-5	0 36-6	0 34-8	2-6 0-1	8-6 0-4	14-6 0-6	26	0 51-5	0 51-6	0 49-2	2-6 0-2	8-6 0-5	14-6 0-9
27	0 36-8	0 36-9	0 35-1	2-7 0-1	8-7 0-4	14-7 0-6	27	0 51-8	0 51-9	0 49-4	2-7 0-2	8-7 0-5	14-7 0-9
28	0 37-0	0 37-1	0 35-3	2-8 0-1	8-8 0-4	14-8 0-6	28	0 52-0	0 52-1	0 49-6	2-8 0-2	8-8 0-5	14-8 0-9
29	0 37-3	0 37-4	0 35-6	2-9 0-1	8-9 0-4	14-9 0-6	29	0 52-3	0 52-4	0 49-9	2-9 0-2	8-9 0-5	14-9 0-9
30	0 37-5	0 37-6	0 35-8	3-0 0-1	9-0 0-4	15-0 0-6	30	0 52-5	0 52-6	0 50-1	3-0 0-2	9-0 0-5	15-0 0-9
31	0 37-8	0 37-9	0 36-0	3-1 0-1	9-1 0-4	15-1 0-6	31	0 52-8	0 52-9	0 50-3	3-1 0-2	9-1 0-5	15-1 0-9
32	0 38-0	0 38-1	0 36-3	3-2 0-1	9-2 0-4	15-2 0-6	32	0 53-0	0 53-1	0 50-6	3-2 0-2	9-2 0-5	15-2 0-9
33	0 38-3	0 38-4	0 36-5	3-3 0-1	9-3 0-4	15-3 0-6	33	0 53-3	0 53-4	0 50-8	3-3 0-2	9-3 0-5	15-3 0-9
34	0 38-5	0 38-6	0 36-7	3-4 0-1	9-4 0-4	15-4 0-6	34	0 53-5	0 53-6	0 51-1	3-4 0-2	9-4 0-5	15-4 0-9
35	0 38-8	0 38-9	0 37-0	3-5 0-1	9-5 0-4	15-5 0-6	35	0 53-8	0 53-9	0 51-3	3-5 0-2	9-5 0-5	15-5 0-9
36	0 39-0	0 39-1	0 37-2	3-6 0-2	9-6 0-4	15-6 0-7	36	0 54-0	0 54-1	0 51-5	3-6 0-2	9-6 0-5	15-6 0-9
37	0 39-3	0 39-4	0 37-5	3-7 0-2	9-7 0-4	15-7 0-7	37	0 54-3	0 54-4	0 51-8	3-7 0-2	9-7 0-5	15-7 0-9
38	0 39-5	0 39-6	0 37-7	3-8 0-2	9-8 0-4	15-8 0-7	38	0 54-5	0 54-6	0 52-0	3-8 0-2	9-8 0-5	15-8 0-9
39	0 39-8	0 39-9	0 37-9	3-9 0-2	9-9 0-4	15-9 0-7	39	0 54-8	0 54-9	0 52-3	3-9 0-2	9-9 0-5	15-9 0-9
40	0 40-0	0 40-1	0 38-2	4-0 0-2	10-0 0-4	16-0 0-7	40	0 55-0	0 55-1	0 52-5	4-0 0-2	10-0 0-6	16-0 0-9
41	0 40-3	0 40-4	0 38-4	4-1 0-2	10-1 0-4	16-1 0-7	41	0 55-3	0 55-4	0 52-7	4-1 0-2	10-1 0-6	16-1 0-9
42	0 40-5	0 40-6	0 38-7	4-2 0-2	10-2 0-4	16-2 0-7	42	0 55-5	0 55-6	0 53-0	4-2 0-2	10-2 0-6	16-2 0-9
43	0 40-8	0 40-9	0 38-9	4-3 0-2	10-3 0-4	16-3 0-7	43	0 55-8	0 55-9	0 53-2	4-3 0-3	10-3 0-6	16-3 1-0
44	0 41-0	0 41-1	0 39-1	4-4 0-2	10-4 0-4	16-4 0-7	44	0 56-0	0 56-1	0 53-4	4-4 0-3	10-4 0-6	16-4 1-0
45	0 41-3	0 41-4	0 39-4	4-5 0-2	10-5 0-4	16-5 0-7	45	0 56-3	0 56-4	0 53-7	4-5 0-3	10-5 0-6	16-5 1-0
46	0 41-5	0 41-6	0 39-6	4-6 0-2	10-6 0-4	16-6 0-7	46	0 56-5	0 56-6	0 53-9	4-6 0-3	10-6 0-6	16-6 1-0
47	0 41-8	0 41-9	0 39-8	4-7 0-2	10-7 0-4	16-7 0-7	47	0 56-8	0 56-9	0 54-2	4-7 0-3	10-7 0-6	16-7 1-0
48	0 42-0	0 42-1	0 40-1	4-8 0-2	10-8 0-5	16-8 0-7	48	0 57-0	0 57-1	0 54-4	4-8 0-3	10-8 0-6	16-8 1-0
49	0 42-3	0 42-4	0 40-3	4-9 0-2	10-9 0-5	16-9 0-7	49	0 57-3	0 57-4	0 54-6	4-9 0-3	10-9 0-6	16-9 1-0
50	0 42-5	0 42-6	0 40-6	5-0 0-2	11-0 0-5	17-0 0-7	50	0 57-5	0 57-6	0 54-9	5-0 0-3	11-0 0-6	17-0 1-0
51	0 42-8	0 42-9	0 40-8	5-1 0-2	11-1 0-5	17-1 0-7	51	0 57-8	0 57-9	0 55-1	5-1 0-3	11-1 0-6	17-1 1-0
52	0 43-0	0 43-1	0 41-0	5-2 0-2	11-2 0-5	17-2 0-7	52	0 58-0	0 58-1	0 55-4	5-2 0-3	11-2 0-7	17-2 1-0
53	0 43-3	0 43-4	0 41-3	5-3 0-2	11-3 0-5	17-3 0-7	53	0 58-3	0 58-4	0 55-6	5-3 0-3	11-3 0-7	17-3 1-0
54	0 43-5	0 43-6	0 41-5	5-4 0-2	11-4 0-5	17-4 0-7	54	0 58-5	0 58-6	0 55-8	5-4 0-3	11-4 0-7	17-4 1-0
55	0 43-8	0 43-9	0 41-8	5-5 0-2	11-5 0-5	17-5 0-7	55	0 58-8	0 58-9	0 56-1	5-5 0-3	11-5 0-7	17-5 1-0
56	0 44-0	0 44-1	0 42-0	5-6 0-2	11-6 0-5	17-6 0-7	56	0 59-0	0 59-1	0 56-3	5-6 0-3	11-6 0-7	17-6 1-0
57	0 44-3	0 44-4	0 42-2	5-7 0-2	11-7 0-5	17-7 0-7	57	0 59-3	0 59-4	0 56-6	5-7 0-3	11-7 0-7	17-7 1-0
58	0 44-5	0 44-6	0 42-5	5-8 0-2	11-8 0-5	17-8 0-7	58	0 59-5	0 59-6	0 56-8	5-8 0-3	11-8 0-7	17-8 1-0
59	0 44-8	0 44-9	0 42-7	5-9 0-2	11-9 0-5	17-9 0-7	59	0 59-8	0 59-9	0 57-0	5-9 0-3	11-9 0-7	17-9 1-0
60	0 45-0	0 45-1	0 43-0	6-0 0-3	12-0 0-5	18-0 0-8	60	1 00-0	1 00-2	0 57-3	6-0 0-4	12-0 0-7	18-0 1-1

5.3.1 Signo de Amplitud.

El primer signo que lleva la Amplitud puede ser Este si es Orto o Weste (W) si es Ocaso.

El segundo signo puede ser Norte (N) o Sur (S) dependiendo del signo de la Declinación del astro.

Ejemplo:

- E 15° N Es un orto con una declinación del astro Norte
- W 30° S Es un ocaso con un declinación del astro Sur
- E 45° S Es un orto con una declinación del astro Sur
- W 20° N Es un ocaso con una declinación del astro Norte

5.3.2 Casos particulares.

1. Para el 21 de Marzo la declinación del sol es 0° (equinoccio de Marzo) y el observador en uno de los Polos Terrestres.

$$\text{Sen Amp} = \text{sen Dec} \times \text{sec Lat}$$

$$\text{Sen Amp} = \frac{\text{sen } 0^\circ}{\cos 90^\circ}$$

$$\text{Sen Amp} = \frac{0}{0}$$

Por lo tanto para este caso la Amp = es indefinida.

2. Para el 21 de Marzo (Dec = 0°) y el observador en el ecuador

$$\text{Sen Amp} = \text{sen Dec} \times \text{sec Lat}$$

$$\text{Sen Amp} = \frac{\text{sen } 0^\circ}{\cos 0^\circ}$$

$$\text{Sen Amp} = \frac{0}{1}$$

Por lo tanto para este caso la Amp = 0

3. Para una Dec = 45° (N ó S) y una Lat = 45°

$$\text{Sen Amp} = \text{sen Dec} \times \sec \text{Lat}$$

$$\text{Sen Amp} = \frac{\text{sen } 45^\circ}{\cos 45^\circ}$$

$$\text{Sen Amp} = \frac{1}{1}$$

Por lo tanto para este caso la Amp = 90.

4. Para una Declinación aproximadamente 90° (la estrella Polaris) y un Observador en el Polo Norte.

$$\text{Sen Amp} = \text{sen Dec} \times \sec \text{Lat}$$

$$\text{Sen Amp} = \frac{\text{sen } 90^\circ}{\cos 90^\circ}$$

$$\text{Sen Amp} = \frac{1}{0}$$

Por lo tanto para este caso la Amp = es indefinida

5.3.3 Tipos de cálculos Error del Girocompás y Desvío por Amplitud.

Hay 2 tipos de cálculos de error del girocompás y Desvío por Amplitud, estos dependen de la observación en el instante dado, éstos son:

5.3.3.1 Para un orto u ocaso verdadero.

Al haber orto u ocaso verdadero, no hay corrección de la tabla N° 28 de Bowditch, pero el centro del astro se debe encontrar a 2 semidiámetros sobre el horizonte, lo cual en la práctica es muy difícil. Esta tabla corrige la diferencia de azimut entre ambos tipos de cálculo.

Ejemplo: supongamos un ocaso en Hemisferio Sur con un observador en Lat = 40° S y una Dec = 23°,5 S

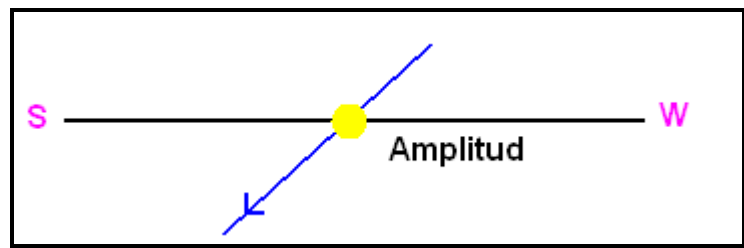


Figura 5.3

Esta figura es solo teórica, ya que el astro por refracción debe encontrarse a 2 S/D sobre el horizonte, para estar realmente en el horizonte racional, que pasa por el centro de la Tierra.

Para que el astro esté en el horizonte racional, la situación sería:

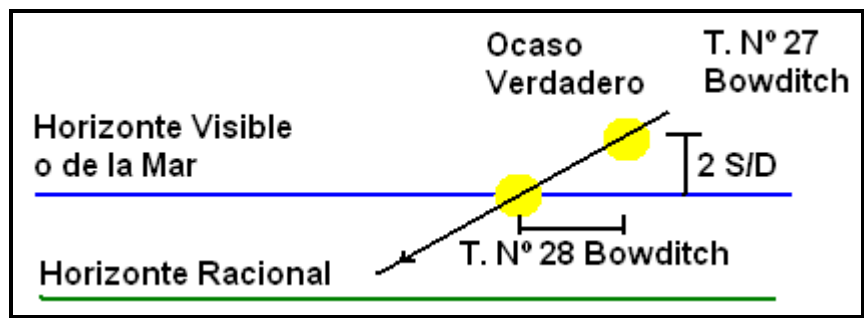


Figura 5.4

5.3.3.2 Para un orto u ocaso aparente.

Cuando el astro ha alcanzado el horizonte de la mar, es más fácil obtener el azimut con la alidada que al encontrarse a 2 S/D sobre el horizonte, pero el astro va a avanzar en azimut en dirección del camino formado por la trayectoria del orto u ocaso, la diferencia entre ambos azimut está dada por la tabla N° 28 de Bowditch, pero debemos razonar el signo (+ ó -) en el ejemplo del ocaso HS, deberá restarse el valor, que a este caso es 0.7° (para una Lat = 40° S y Dec = 23°,5 S).

El valor de la tabla N° 28 es un arco de horizonte entre ambos ocasos u ortos.

Para un orto u ocaso aparente existen 2 métodos para calcular el error del girocompás y el Desvío. Éstos son:

a. Método de corrección al azimut verdadero.

Reglas de Signos para un:

Orto Hemisferio Norte	: Negativo (-)
Ocaso Hemisferio Norte	: Positivo (+)
Orto Hemisferio Sur	: Positivo (+)
Ocaso Hemisferio Sur	: Negativo (-)

Las correcciones se aplican al Azimut del orto u ocaso verdadero para obtener el Azimut correspondiente al orto u ocaso aparente.

b. Método de correcciones a la Amplitud.

Según instrucciones del pie de página de la tabla 28 de Bowditch:

“Para el Sol, planeta o estrella, se deben aplicar la corrección a la Amplitud observada en dirección contraria al polo elevado (Away). Para la Luna aplicar la mitad de la corrección hacia (toward) al polo elevado”

Aplicando un razonamiento inductivo para cada caso, que no toma en cuenta estas instrucciones, se deducen las siguientes reglas:

Orto Hemisferio Norte	: Positivo (+)
Ocaso Hemisferio Norte	: Negativo (-)
Orto Hemisferio Sur	: Negativo (-)
Ocaso Hemisferio Sur	: Positivo (+)

5.3.4 Ejercicio del Error del Girocompás y Desvío por Amplitud.

5.3.4.1 Ocaso Verdadero del Sol.

El 30 de Diciembre de 1998 usted está navegando de Cabo Negro a Quintero.

Pe: Le = 47° 13',3 S Ge = 075° 21',1 W

Datos:

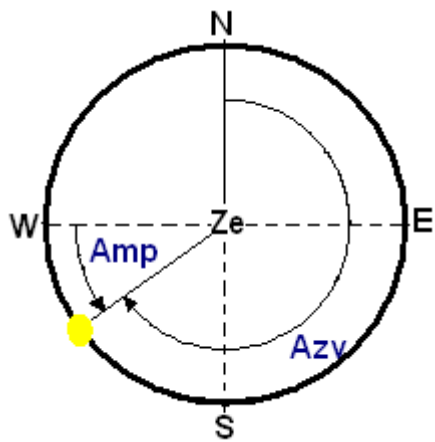
Rg = 316° Azg = 233°,6 Hzl = 21 57 56
Rc = 301° Vmag = 15°,2 E Zh = + 3

Desarrollo:

Hzl = 21 57 56
Zh = + 3
HmGr = 24 57 56 (día 30)
HmGr = 00 57 56 (día 31)

Dec = 23° 07',6 S
C x d (0,2) = - 00',2 (el signo es negativo porque la Dec disminuye)
Dec corr. = 23° 07',4 S

Amp = 35°,32 sen Amp = sen Dec x sec Lat o Tabla. Nº 27
Amp = W 35°,32 S (W = ocaso, S = Declinación)
Az = 234°,68
c. T 28 = -----
Azv = 234°,68



Azv = 234°,68 (recordar del Bueno al Malo, **lo** cambia)
Eg = - (+) 1°,08
Azg = 233°,6

Rg = 316°
Eg = + 1°,08 (del Malo al Bueno, **no** cambia)
Rv = 317°,08

Rv = 317°,08
Vmag = - (+) 15°,2 E (del Bueno al Malo, **lo** cambia)
Rmag = 301°,88
Δ = - (+) 0°,88 (del Bueno al Malo, **lo** cambia)
Rc = 301°

Eg = + 1°,08
Δ = + 0°,88

5.3.4.1.1 Páginas diarias, Incrementos y Correcciones.

1998 DIC. 30, 31, ENE. 1 (MIE., JUE., VIE.)

253

UT (Hm Gr)	SOL		LUNA						Lat.	Aurora		Orto Sol	Orto Luna						
	AHGr	Dec	AHGr	u	Dec	d	Ph	Naut.		Civil	30		31	1	2				
d	h	o	r	o	r	o	r	o	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	
30 M I E R C O L E S	00	179 26.8	S23 11.5	43 49.8	6.7	N14 08.5	8.6	60.2	N 72	08 25	10 46	■	11 36	10 45	□	□			
	01	194 26.5	11.3	58 15.5	6.6	14 17.1	8.5	60.2	N 70	08 06	09 51	■	12 12	12 15	12 32	13 37			
	02	209 26.2	11.2	72 41.1	6.6	14 25.6	8.4	60.2	68	07 50	09 18	■	12 38	12 55	13 30	14 33			
	03	224 25.9	11.0	87 06.7	6.5	14 34.0	8.4	60.2	66	07 38	08 54	10 30	12 58	13 23	14 04	15 07			
	04	239 25.6	10.9	101 32.2	6.5	14 42.4	8.2	60.2	64	07 27	08 35	09 51	13 14	13 44	14 29	15 32			
	05	254 25.3	10.7	115 57.7	6.4	14 50.6	8.2	60.2	62	07 18	08 19	09 24	13 28	14 01	14 49	15 51			
	06	269 25.0	S23 10.6	130 23.1	6.4	N14 58.8	8.0	60.2	60	07 10	08 06	09 03	13 39	14 16	15 05	16 07			
	07	284 24.7	10.4	144 48.5	6.3	15 06.8	7.9	60.3	N 58	07 02	07 55	08 46	13 49	14 28	15 18	16 20			
	08	299 24.4	10.2	159 13.8	6.2	15 14.7	7.9	60.3	56	06 56	07 45	08 32	13 58	14 39	15 30	16 32			
	09	314 24.1	10.1	173 39.0	6.2	15 22.6	7.7	60.3	54	06 50	07 36	08 19	14 05	14 48	15 40	16 42			
	10	329 23.8	09.9	188 04.2	6.1	15 30.3	7.7	60.3	52	06 44	07 28	08 08	14 12	14 56	15 49	16 51			
	11	344 23.5	09.8	202 29.3	6.1	15 38.0	7.5	60.3	50	06 39	07 20	07 59	14 19	15 04	15 58	16 59			
	12	359 23.2	S23 09.6	216 54.4	6.1	N15 45.5	7.4	60.3	45	06 27	07 05	07 38	14 32	15 20	16 15	17 16			
	13	374 22.9	09.4	231 19.5	6.0	15 52.9	7.4	60.3	N 40	06 17	06 51	07 22	14 44	15 33	16 29	17 30			
	14	389 22.6	09.3	245 44.5	5.9	16 00.3	7.2	60.3	35	06 08	06 40	07 08	14 53	15 45	16 41	17 42			
	15	404 22.3	09.1	260 09.4	5.9	16 07.5	7.1	60.3	30	05 59	06 29	06 56	15 02	15 55	16 52	17 53			
	16	419 22.0	08.9	274 34.3	5.8	16 14.6	7.0	60.3	20	05 43	06 11	06 35	15 17	16 12	17 10	18 10			
	17	434 21.7	08.8	288 59.1	5.8	16 21.6	6.9	60.3	N 10	05 27	05 54	06 16	15 29	16 27	17 26	18 26			
	18	449 21.4	S23 08.6	303 23.9	5.7	N16 28.5	6.7	60.3	0	05 11	05 37	05 59	15 42	16 41	17 41	18 41			
	19	464 21.1	08.4	317 48.6	5.7	16 35.2	6.7	60.3	S 10	04 52	05 19	05 42	15 54	16 55	17 56	18 55			
	20	479 20.8	08.2	332 13.3	5.7	16 41.9	6.6	60.3	20	04 29	04 59	05 23	16 07	17 10	18 12	19 11			
	21	494 20.5	08.1	346 38.0	5.6	16 48.5	6.4	60.3	30	04 01	04 34	05 01	16 22	17 28	18 31	19 29			
	22	449 20.2	07.9	1 02.6	5.6	16 54.9	6.3	60.3	35	03 42	04 19	04 49	16 31	17 38	18 41	19 39			
	23	164 19.9	07.7	15 27.2	5.5	17 01.2	6.2	60.3	40	03 20	04 01	04 34	16 41	17 50	18 54	19 51			
									45	02 50	03 39	04 16	16 53	18 04	19 08	20 05			
	31 J U E V E S	00	179 19.6	S23 07.6	29 51.7	5.5	N17 07.4	6.1	60.3	S 50	02 05	03 10	03 54	17 07	18 20	19 26	20 22		
01		194 19.3	07.4	44 16.2	5.4	17 13.5	6.0	60.3	52	01 39	02 55	03 43	17 14	18 28	19 35	20 30			
02		209 19.0	07.2	58 40.6	5.4	17 19.5	5.8	60.3	54	00 57	02 37	03 31	17 22	18 37	19 44	20 39			
03		224 18.7	07.0	73 05.0	5.4	17 25.3	5.7	60.3	56	///	02 16	03 17	17 30	18 47	19 54	20 49			
04		239 18.4	06.9	87 29.4	5.3	17 31.0	5.7	60.3	58	///	01 47	03 01	17 40	18 59	20 07	21 01			
05		254 18.1	06.7	101 53.7	5.3	17 36.7	5.4	60.3	S 60	///	01 02	02 41	17 51	19 12	20 21	21 14			
06		269 17.8	S23 06.5	116 18.0	5.3	N17 42.1	5.4	60.2	Ocaso Luna										
07		284 17.5	06.3	130 42.3	5.2	17 47.5	5.2	60.2	Lat.	Ocaso	Crepúsculo								
08		299 17.3	06.1	145 06.5	5.2	17 52.7	5.1	60.2	Sol	Civil	Naut.	30	31	1	2				
09		314 17.0	06.0	159 30.7	5.1	17 57.8	5.0	60.2	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m			
10		329 16.7	05.8	173 54.8	5.2	18 02.8	4.9	60.2	N 72	13 20	15 41	07 02	09 57	□	□				
11		344 16.4	05.6	188 19.0	5.1	18 07.7	4.7	60.2	N 70	14 15	16 00	06 27	08 27	10 17	11 17	12 17			
12		359 16.1	S23 05.4	202 43.1	5.1	N18 12.4	4.6	60.2	68	14 48	16 16	06 02	07 48	09 19	10 20	11 20			
13		374 15.8	05.2	217 07.2	5.0	18 17.0	4.5	60.2	66	13 36	15 12	05 43	07 20	08 45	09 46	10 46			
14		389 15.5	05.0	231 31.2	5.0	18 21.5	4.3	60.2	64	14 15	15 31	05 28	07 00	08 20	09 21	10 21			
15		404 15.2	04.9	245 55.2	5.0	18 25.8	4.3	60.2	62	14 42	15 47	05 15	06 43	08 00	09 02	10 02			
16		419 14.9	04.7	260 19.2	5.0	18 30.1	4.1	60.2	60	15 03	16 00	05 04	06 29	07 44	08 46	09 46			
17		434 14.6	04.5	274 43.2	5.0	18 34.2	3.9	60.2	N 58	15 20	16 12	04 55	06 17	07 31	08 32	09 32			
18		449 14.3	S23 04.3	289 07.2	4.9	N18 38.1	3.8	60.2	56	15 35	16 22	04 47	06 07	07 19	08 21	09 21			
19		464 14.0	04.1	303 31.1	5.0	18 41.9	3.7	60.1	54	15 47	16 30	04 39	05 58	07 09	08 10	09 10			
20		479 13.7	03.9	317 55.1	4.9	18 45.6	3.6	60.1	52	15 58	16 38	04 33	05 50	07 00	08 01	09 01			
21		494 13.4	03.7	332 19.0	4.9	18 49.2	3.4	60.1	50	16 07	16 46	04 27	05 42	06 52	07 53	08 53			
22		149 13.1	03.5	346 42.9	4.9	18 52.6	3.3	60.1	45	16 28	17 01	04 14	05 27	06 35	07 36	08 36			
23		164 12.8	03.3	1 06.8	4.8	18 55.9	3.2	60.1	N 40	16 44	17 15	04 04	05 14	06 21	07 21	08 21			
1 V I E R N E S		00	179 12.5	S23 03.2	15 30.6	4.9	N18 59.1	3.0	60.1	35	16 58	17 26	03 55	05 03	06 09	07 09	08 09		
		01	194 12.2	03.0	29 54.5	4.9	19 02.1	2.9	60.1	30	17 10	17 37	03 47	04 54	05 58	06 59	07 59		
	02	209 11.9	02.8	44 18.4	4.8	19 05.0	2.7	60.1	20	17 31	17 55	03 34	04 37	05 40	06 41	07 41			
	03	224 11.6	02.6	58 42.2	4.9	19 07.7	2.7	60.1	N 10	17 49	18 12	03 22	04 23	05 24	06 25	07 25			
	04	239 11.3	02.4	73 06.1	4.8	19 10.4	2.5	60.0	0	18 07	18 29	03 11	04 10	05 10	06 10	07 10			
	05	254 11.0	02.2	87 29.9	4.8	19 12.9	2.3	60.0	S 10	18 24	18 47	03 00	04 03	05 04	06 05	07 05			
	06	269 10.7	S23 02.0	101 53.7	4.9	N19 15.2	2.2	60.0	20	18 43	19 07	02 49	03 42	04 39	05 39	06 39			
	07	284 10.4	01.8	116 17.6	4.8	19 17.4	2.1	60.0	30	19 04	19 32	02 35	03 26	04 21	05 20	06 20			
	08	299 10.1	01.6	130 41.4	4.9	19 19.5	1.9	60.0	35	19 17	19 47	02 28	03 17	04 11	05 10	06 10			
	09	314 09.8	01.4	145 05.3	4.8	19 21.4	1.9	60.0	40	19 32	20 05	02 19	03 06	03 59	04 57	05 57			
	10	329 09.5	01.2	159 29.1	4.9	19 23.3	1.6	59.9	45	19 50	20 27	02 16	03 02	03 53	04 43	05 43			
	11	344 09.3	01.0	173 53.0	4.8	19 24.9	1.6	59.9	S 50	20 12	20 56	02 00	02 38	03 27	04 25	05 25			
	12	359 09.0	S23 00.8	188 16.8	4.9	N19 26.5	1.4	59.9	52	20 22	21 10	01 51	02 31	03 19	04 17	05 17			
	13	374 08.7	00.6	202 40.7	4.9	19 27.9	1.2	59.9	54	20 34	21 28	01 45	02 23	03 10	04 07	05 07			
	14	389 08.4	00.4	217 04.6	4.9	19 29.1	1.1	59.9	56	20 48	21 49	01 38	02 14	03 00	03 57	04 57			
	15	404 08.1	00.2	231 28.5	4.9	19 30.2	1.0	59.9	58	21 04	22 17	01 30	02 04	02 48	03 45	04 45			
	16	419 07.8	S23 00.0	245 52.4	4.9	19 31.2	0.9	59.8	S 60	21 24	22 02	01 21	01 53	02 35	03 31	04 31			
	17	434 07.5	22 59.8	260 16.3	5.0	19													

56^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

57^m

56 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	$\frac{v}{d}$ o Corr.	$\frac{v}{d}$ o Corr.	$\frac{v}{d}$ o Corr.	57 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	$\frac{v}{d}$ o Corr.	$\frac{v}{d}$ o Corr.	$\frac{v}{d}$ o Corr.
00	14 00-0	14 02-3	13 21-7	0-0 0-0	6-0 5-7	12-0 11-3	00	14 15-0	14 17-3	13 36-1	0-0 0-0	6-0 5-8	12-0 11-5
01	14 00-3	14 02-6	13 22-0	0-1 0-1	6-1 5-7	12-1 11-4	01	14 15-3	14 17-6	13 36-3	0-1 0-1	6-1 5-8	12-1 11-6
02	14 00-5	14 02-8	13 22-2	0-2 0-2	6-2 5-8	12-2 11-5	02	14 15-5	14 17-8	13 36-5	0-2 0-2	6-2 5-9	12-2 11-7
03	14 00-8	14 03-1	13 22-4	0-3 0-3	6-3 5-9	12-3 11-6	03	14 15-8	14 18-1	13 36-8	0-3 0-3	6-3 6-0	12-3 11-8
04	14 01-0	14 03-3	13 22-7	0-4 0-4	6-4 6-0	12-4 11-7	04	14 16-0	14 18-3	13 37-0	0-4 0-4	6-4 6-1	12-4 11-9
05	14 01-3	14 03-6	13 22-9	0-5 0-5	6-5 6-1	12-5 11-8	05	14 16-3	14 18-6	13 37-2	0-5 0-5	6-5 6-2	12-5 12-0
06	14 01-5	14 03-8	13 23-2	0-6 0-6	6-6 6-2	12-6 11-9	06	14 16-5	14 18-8	13 37-5	0-6 0-6	6-6 6-3	12-6 12-1
07	14 01-8	14 04-1	13 23-4	0-7 0-7	6-7 6-3	12-7 12-0	07	14 16-8	14 19-1	13 37-7	0-7 0-7	6-7 6-4	12-7 12-2
08	14 02-0	14 04-3	13 23-6	0-8 0-8	6-8 6-4	12-8 12-1	08	14 17-0	14 19-3	13 38-0	0-8 0-8	6-8 6-5	12-8 12-3
09	14 02-3	14 04-6	13 23-9	0-9 0-8	6-9 6-5	12-9 12-1	09	14 17-3	14 19-6	13 38-2	0-9 0-9	6-9 6-6	12-9 12-4
10	14 02-5	14 04-8	13 24-1	1-0 0-9	7-0 6-6	13-0 12-2	10	14 17-5	14 19-8	13 38-4	1-0 1-0	7-0 6-7	13-0 12-5
11	14 02-8	14 05-1	13 24-4	1-1 1-0	7-1 6-7	13-1 12-3	11	14 17-8	14 20-1	13 38-7	1-1 1-1	7-1 6-8	13-1 12-6
12	14 03-0	14 05-3	13 24-6	1-2 1-1	7-2 6-8	13-2 12-4	12	14 18-0	14 20-3	13 38-9	1-2 1-2	7-2 6-9	13-2 12-7
13	14 03-3	14 05-6	13 24-8	1-3 1-2	7-3 6-9	13-3 12-5	13	14 18-3	14 20-6	13 39-2	1-3 1-2	7-3 7-0	13-3 12-7
14	14 03-5	14 05-8	13 25-1	1-4 1-3	7-4 7-0	13-4 12-6	14	14 18-5	14 20-9	13 39-4	1-4 1-3	7-4 7-1	13-4 12-8
15	14 03-8	14 06-1	13 25-3	1-5 1-4	7-5 7-1	13-5 12-7	15	14 18-8	14 21-1	13 39-6	1-5 1-4	7-5 7-2	13-5 12-9
16	14 04-0	14 06-3	13 25-6	1-6 1-5	7-6 7-2	13-6 12-8	16	14 19-0	14 21-4	13 39-9	1-6 1-5	7-6 7-3	13-6 13-0
17	14 04-3	14 06-6	13 25-8	1-7 1-6	7-7 7-3	13-7 12-9	17	14 19-3	14 21-6	13 40-1	1-7 1-6	7-7 7-4	13-7 13-1
18	14 04-5	14 06-8	13 26-0	1-8 1-7	7-8 7-3	13-8 13-0	18	14 19-5	14 21-9	13 40-3	1-8 1-7	7-8 7-5	13-8 13-2
19	14 04-8	14 07-1	13 26-3	1-9 1-8	7-9 7-4	13-9 13-1	19	14 19-8	14 22-1	13 40-6	1-9 1-8	7-9 7-6	13-9 13-3
20	14 05-0	14 07-3	13 26-5	2-0 1-9	8-0 7-5	14-0 13-2	20	14 20-0	14 22-4	13 40-8	2-0 1-9	8-0 7-7	14-0 13-4
21	14 05-3	14 07-6	13 26-7	2-1 2-0	8-1 7-6	14-1 13-3	21	14 20-3	14 22-6	13 41-1	2-1 2-0	8-1 7-8	14-1 13-5
22	14 05-5	14 07-8	13 27-0	2-2 2-1	8-2 7-7	14-2 13-4	22	14 20-5	14 22-9	13 41-3	2-2 2-1	8-2 7-9	14-2 13-6
23	14 05-8	14 08-1	13 27-2	2-3 2-2	8-3 7-8	14-3 13-5	23	14 20-8	14 23-1	13 41-5	2-3 2-2	8-3 8-0	14-3 13-7
24	14 06-0	14 08-3	13 27-5	2-4 2-3	8-4 7-9	14-4 13-6	24	14 21-0	14 23-4	13 41-8	2-4 2-3	8-4 8-1	14-4 13-8
25	14 06-3	14 08-6	13 27-7	2-5 2-4	8-5 8-0	14-5 13-7	25	14 21-3	14 23-6	13 42-0	2-5 2-4	8-5 8-1	14-5 13-9
26	14 06-5	14 08-8	13 27-9	2-6 2-4	8-6 8-1	14-6 13-7	26	14 21-5	14 23-9	13 42-3	2-6 2-5	8-6 8-2	14-6 14-0
27	14 06-8	14 09-1	13 28-2	2-7 2-5	8-7 8-2	14-7 13-8	27	14 21-8	14 24-1	13 42-5	2-7 2-6	8-7 8-3	14-7 14-1
28	14 07-0	14 09-3	13 28-4	2-8 2-6	8-8 8-3	14-8 13-9	28	14 22-0	14 24-4	13 42-7	2-8 2-7	8-8 8-4	14-8 14-2
29	14 07-3	14 09-6	13 28-7	2-9 2-7	8-9 8-4	14-9 14-0	29	14 22-3	14 24-6	13 43-0	2-9 2-8	8-9 8-5	14-9 14-3
30	14 07-5	14 09-8	13 28-9	3-0 2-8	9-0 8-5	15-0 14-1	30	14 22-5	14 24-9	13 43-2	3-0 2-9	9-0 8-6	15-0 14-4
31	14 07-8	14 10-1	13 29-1	3-1 2-9	9-1 8-6	15-1 14-2	31	14 22-8	14 25-1	13 43-4	3-1 3-0	9-1 8-7	15-1 14-5
32	14 08-0	14 10-3	13 29-4	3-2 3-0	9-2 8-7	15-2 14-3	32	14 23-0	14 25-4	13 43-7	3-2 3-1	9-2 8-8	15-2 14-6
33	14 08-3	14 10-6	13 29-6	3-3 3-1	9-3 8-8	15-3 14-4	33	14 23-3	14 25-6	13 43-9	3-3 3-2	9-3 8-9	15-3 14-7
34	14 08-5	14 10-8	13 29-8	3-4 3-2	9-4 8-9	15-4 14-5	34	14 23-5	14 25-9	13 44-2	3-4 3-3	9-4 9-0	15-4 14-8
35	14 08-8	14 11-1	13 30-1	3-5 3-3	9-5 8-9	15-5 14-6	35	14 23-8	14 26-1	13 44-4	3-5 3-4	9-5 9-1	15-5 14-9
36	14 09-0	14 11-3	13 30-3	3-6 3-4	9-6 9-0	15-6 14-7	36	14 24-0	14 26-4	13 44-6	3-6 3-5	9-6 9-2	15-6 15-0
37	14 09-3	14 11-6	13 30-6	3-7 3-5	9-7 9-1	15-7 14-8	37	14 24-3	14 26-6	13 44-9	3-7 3-5	9-7 9-3	15-7 15-0
38	14 09-5	14 11-8	13 30-8	3-8 3-6	9-8 9-2	15-8 14-9	38	14 24-5	14 26-9	13 45-1	3-8 3-6	9-8 9-4	15-8 15-1
39	14 09-8	14 12-1	13 31-0	3-9 3-7	9-9 9-3	15-9 15-0	39	14 24-8	14 27-1	13 45-4	3-9 3-7	9-9 9-5	15-9 15-2
40	14 10-0	14 12-3	13 31-3	4-0 3-8	10-0 9-4	16-0 15-1	40	14 25-0	14 27-4	13 45-6	4-0 3-8	10-0 9-6	16-0 15-3
41	14 10-3	14 12-6	13 31-5	4-1 3-9	10-1 9-5	16-1 15-2	41	14 25-3	14 27-6	13 45-8	4-1 3-9	10-1 9-7	16-1 15-4
42	14 10-5	14 12-8	13 31-8	4-2 4-0	10-2 9-6	16-2 15-3	42	14 25-5	14 27-9	13 46-1	4-2 4-0	10-2 9-8	16-2 15-5
43	14 10-8	14 13-1	13 32-0	4-3 4-0	10-3 9-7	16-3 15-3	43	14 25-8	14 28-1	13 46-3	4-3 4-1	10-3 9-9	16-3 15-6
44	14 11-0	14 13-3	13 32-2	4-4 4-1	10-4 9-8	16-4 15-4	44	14 26-0	14 28-4	13 46-5	4-4 4-2	10-4 10-0	16-4 15-7
45	14 11-3	14 13-6	13 32-5	4-5 4-2	10-5 9-9	16-5 15-5	45	14 26-3	14 28-6	13 46-8	4-5 4-3	10-5 10-1	16-5 15-8
46	14 11-5	14 13-8	13 32-7	4-6 4-3	10-6 10-0	16-6 15-6	46	14 26-5	14 28-9	13 47-0	4-6 4-4	10-6 10-2	16-6 15-9
47	14 11-8	14 14-1	13 32-9	4-7 4-4	10-7 10-1	16-7 15-7	47	14 26-8	14 29-1	13 47-3	4-7 4-5	10-7 10-3	16-7 16-0
48	14 12-0	14 14-3	13 33-2	4-8 4-5	10-8 10-2	16-8 15-8	48	14 27-0	14 29-4	13 47-5	4-8 4-6	10-8 10-4	16-8 16-1
49	14 12-3	14 14-6	13 33-4	4-9 4-6	10-9 10-3	16-9 15-9	49	14 27-3	14 29-6	13 47-7	4-9 4-7	10-9 10-4	16-9 16-2
50	14 12-5	14 14-8	13 33-7	5-0 4-7	11-0 10-4	17-0 16-0	50	14 27-5	14 29-9	13 48-0	5-0 4-8	11-0 10-5	17-0 16-3
51	14 12-8	14 15-1	13 33-9	5-1 4-8	11-1 10-5	17-1 16-1	51	14 27-8	14 30-1	13 48-2	5-1 4-9	11-1 10-6	17-1 16-4
52	14 13-0	14 15-3	13 34-1	5-2 4-9	11-2 10-5	17-2 16-2	52	14 28-0	14 30-4	13 48-5	5-2 5-0	11-2 10-7	17-2 16-5
53	14 13-3	14 15-6	13 34-4	5-3 5-0	11-3 10-6	17-3 16-3	53	14 28-3	14 30-6	13 48-7	5-3 5-1	11-3 10-8	17-3 16-6
54	14 13-5	14 15-8	13 34-6	5-4 5-1	11-4 10-7	17-4 16-4	54	14 28-5	14 30-9	13 48-9	5-4 5-2	11-4 10-9	17-4 16-7
55	14 13-8	14 16-1	13 34-9	5-5 5-2	11-5 10-8	17-5 16-5	55	14 28-8	14 31-1	13 49-2	5-5 5-3	11-5 11-0	17-5 16-8
56	14 14-0	14 16-3	13 35-1	5-6 5-3	11-6 10-9	17-6 16-6	56	14 29-0	14 31-4	13 49-4	5-6 5-4	11-6 11-1	17-6 16-9
57	14 14-3	14 16-6	13 35-3	5-7 5-4	11-7 11-0	17-7 16-7	57	14 29-3	14 31-6	13 49-7	5-7 5-5	11-7 11-2	17-7 17-0
58	14 14-5	14 16-8	13 35-6	5-8 5-5	11-8 11-1	17-8 16-8	58	14 29-5	14 31-9	13 49-9	5-8 5-6	11-8 11-3	17-8 17-1
59	14 14-8	14 17-1	13 35-8	5-9 5-6	11-9 11-2	17-9 16-9	59	14 29-8	14 32-1	13 50-1	5-9 5-7	11-9 11-4	17-9 17-2
60	14 15-0	14 17-3	13 36-1	6-0 5-7	12-0 11-3	18-0 17-0	60	14 30-0	14 32-4	13 50-4	6-0 5-8	12-0 11-5	18-0 17-3

XXX

5.3.4.2 Ocaso aparente del Sol.

Método de corrección por azimut.

El 17 de Agosto de 1998 usted está navegando de Huasco a San Vicente.

Pe: Le = 35° 11',6 S Ge = 072° 39',8 W

Datos:

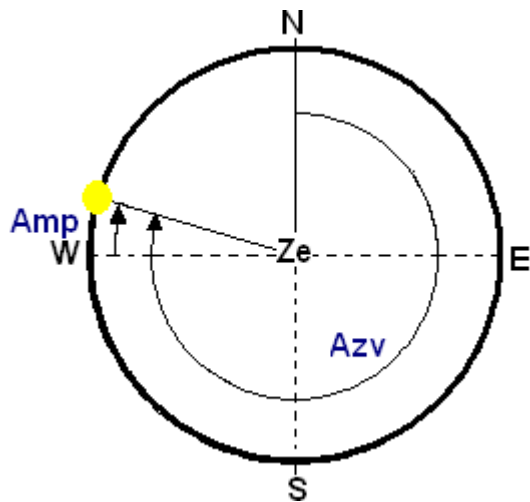
Rg = 201° Azg = 287° Hzl = 18 18 22
Rc = 190° Vmag = 6°,9 E Zh = + 4

Desarrollo:

Hzl = 18 18 22
Zh = + 4
HmGr = 22 18 22 (día 17)

Dec = 13° 15',6 N
C x d (0,8) = - 00',2 (el signo es negativo porque la Dec disminuye)
Dec corr. = 13° 15',4 N

Amp = 16°,3 sen Amp = sen Dec x sec Lat o Tabla. N° 27
Amp = W 16°,3 N (W = ocaso, N = Declinación)
Az = 286°,3
c. T 28 = - 0°,5 (el signo negativo por regla de los signos)
Azv = 285°,8



Azv = 285°,8 (recordar del Bueno al Malo, lo cambia)
Eg = + (-) 1°,2
Azg = 287°

Rg = 201°
Eg = - 1°,2 (del Malo al Bueno, no cambia)
Rv = 199°,8

Rv = 199°,8
Vmag = - (+) 6°,9 **E** (del Bueno al Malo, lo cambia)
Rmag = 192°,9
Δ = - (+) 2°,9 (del Bueno al Malo, lo cambia)
Rc = 190°

Eg = - 1°,2
Δ = + 2°,9

Método de correcciones a la Amplitud.

Consiste en seguir las instrucciones del pie de página de la Tabla N° 28 de Nathaniel Bowditch, ya descritas, en las cuales se especifica que el valor deducido (que en el caso del ejercicio anterior es 0°, 5), debiera tener valor positivo al aplicar la corrección a la Amplitud en dirección contraria al polo elevado (**Away** Sur implica **Toward** Norte). Por este motivo, el razonamiento debe ser aplicado en dirección opuesta, puesto que el valor otorgado por la trigonometría esférica está referido al horizonte racional, cuyo ocaso se encuentra 0°,5 hacia el norte. Finalmente, la corrección es hacia (**Toward**) el Sur, por lo cual es preciso restar, dado el sentido horario creciente que adoptan las subdivisiones del círculo del horizonte, mirando desde el Zenit.

Por lo tanto, la diferencia en el orden de cálculo, para obtener un mismo resultado, es la siguiente:

Amp	=	16°,3	sen Amp = sen Dec x sec Lat	o	Tabla. N° 27
Amp	=	W 16°,3 N	(W = ocaso, N = Declinación)		
c. T 28	=	- 0°,5	(Signo negativo, Toward Sur)		
Amp corr.	=	W 15°'8 N			
Azv	=	285°'8			

5.3.4.2.1 Páginas diarias, Incrementos y Correcciones, Tablas N° 27 y 28 de Bowditch.

1998 AGOSTO 17, 18, 19 (LUN., MAR., MIE.)

163

UT
Hm Gr)

SOL

LUNA

Lat.

Aurora
Naut. Civil

Orto Sol

Orto Luna
17 18 19 20

17 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

178 57.2 N13 33.1 243 28.2 7.7 N18 15.9 3.0 58.2 193 57.4 32.3 257 54.9 7.7 18 18.9 2.9 58.1 208 57.5 31.5 272 21.6 7.6 18 21.8 2.8 58.1 223 57.6 30.7 286 48.2 7.7 18 24.6 2.7 58.1 238 57.8 30.0 301 14.9 7.7 18 27.3 2.5 58.1 253 57.9 29.2 315 41.6 7.7 18 29.8 2.5 58.1 268 58.0 N13 28.4 330 08.3 7.6 N18 32.3 2.3 58.0 283 58.1 27.6 344 34.9 7.7 18 34.6 2.2 58.0 298 58.3 26.8 359 01.6 7.7 18 36.8 2.1 58.0 313 58.4 26.0 13 28.3 7.7 18 38.9 2.0 58.0 328 58.5 25.2 27 55.0 7.7 18 40.9 1.9 58.0 343 58.7 24.4 42 21.7 7.8 18 42.8 1.8 57.9 358 58.8 N13 23.6 56 48.5 7.7 N18 44.6 1.6 57.9 13 58.9 22.8 71 15.2 7.7 18 46.2 1.5 57.9 28 59.1 22.0 85 41.9 7.8 18 47.7 1.5 57.9 43 59.2 21.2 100 08.7 7.7 18 49.3 1.3 57.9 58 59.3 20.4 114 35.4 7.8 18 50.5 1.2 57.8 73 59.5 19.6 129 02.2 7.8 18 51.7 1.0 57.8 88 59.6 N13 18.8 143 29.0 7.8 N18 52.7 1.0 57.8 103 59.7 18.0 157 55.8 7.8 18 53.7 0.9 57.8 118 59.9 17.2 172 22.6 7.9 18 54.6 0.7 57.8 134 00.0 16.4 186 49.5 7.8 18 55.3 0.6 57.7 149 00.2 15.6 201 16.3 7.9 18 55.9 0.5 57.7 164 00.3 14.8 215 43.2 7.9 18 56.4 0.4 57.7

230 10.1 7.9 N18 56.8 0.3 57.7 244 37.0 8.0 18 57.1 0.2 57.7 259 04.0 7.9 18 57.3 0.0 57.6 273 30.9 8.0 18 57.3 0.0 57.6 287 57.9 8.0 18 57.3 0.2 57.6 302 24.9 8.0 18 57.3 0.3 57.6 316 51.9 8.1 N18 56.8 0.4 57.6 331 19.0 8.0 18 56.4 0.5 57.5 345 46.0 8.1 18 55.9 0.6 57.5 0 13.1 8.2 18 55.3 0.7 57.5 14 40.3 8.1 18 54.6 0.8 57.5 29 07.4 8.2 18 53.8 1.0 57.5 43 34.6 8.2 N18 52.8 1.0 57.4 58 01.8 8.3 18 51.8 1.2 57.4 72 29.1 8.3 18 50.6 1.3 57.4 86 56.4 8.3 18 49.3 1.4 57.4 101 23.7 8.3 18 47.9 1.4 57.3 115 51.0 8.4 18 46.5 1.6 57.3 130 18.4 8.4 N18 44.9 1.8 57.3 144 45.8 8.4 18 43.1 1.8 57.3 159 13.2 8.5 18 41.3 1.9 57.3 173 40.7 8.5 18 39.4 2.0 57.2 188 08.2 8.6 18 37.4 2.2 57.2 202 35.8 8.6 18 35.2 2.2 57.2

217 03.4 8.6 N18 33.0 2.3 57.2 231 31.0 8.7 18 30.7 2.5 57.2 245 58.7 8.7 18 28.2 2.5 57.1 260 26.4 8.7 18 25.7 2.7 57.1 274 54.1 8.8 18 23.0 2.8 57.1 289 21.9 8.8 18 20.2 2.8 57.1 303 49.7 8.9 N18 17.4 3.0 57.1 318 17.6 8.9 18 14.4 3.1 57.0 332 45.5 9.0 18 11.3 3.1 57.0 347 13.5 9.0 18 08.2 3.3 57.0 1 41.5 9.0 18 04.9 3.4 57.0 16 09.5 9.1 18 01.5 3.4 57.0 30 37.6 9.2 N17 58.1 3.6 56.9 45 05.8 9.1 17 54.5 3.7 56.9 59 33.9 9.3 17 50.8 3.7 56.9 74 02.2 9.2 17 47.1 3.9 56.9 88 30.4 9.4 17 43.2 3.9 56.8 102 58.8 9.3 17 39.3 4.1 56.8 117 27.1 9.5 N17 35.2 4.1 56.8 131 55.6 9.4 17 31.1 4.2 56.8 146 24.0 9.6 17 26.9 4.4 56.8 160 52.6 9.5 17 22.5 4.4 56.7 175 21.1 9.7 17 18.1 4.5 56.7 189 49.8 9.6 N17 13.6 4.6 56.7

S/D 15.8 d 0.8 S/D 15.8 15.6 15.5

17 18 19

04 11 04 05 03 59 03 58

12 04 12 04 12 04

08 04 08 59 09 53

20 32 25 22 26 14 27 7

SOL

LUNA

Dia

Ec. Tiempo
00h 12h

Paso Mer.

Paso Mer. Sup.

Paso Mer. Inf.

Edad

Fase

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

h m

TABLE 27														
Amplitudes														
Latitude	Declination													Latitude
	12°0	12°5	13°0	13°5	14°0	14°5	15°0	15°5	16°0	16°5	17°0	17°5	18°0	
0	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	0
10	12.2	12.7	13.2	13.7	14.2	14.7	15.2	15.7	16.3	16.8	17.3	17.8	18.3	10
15	12.4	12.9	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.1	16.6	17.1	17.6	18.1	18.7	15
20	12.8	13.3	13.9	14.4	14.9	15.5	16.0	16.5	17.1	17.6	18.1	18.7	19.2	20
25	13.3	13.8	14.4	14.9	15.5	16.0	16.6	17.1	17.7	18.3	18.8	19.4	19.9	25
30	13.9	14.5	15.1	15.6	16.2	16.8	17.4	18.0	18.6	19.1	19.7	20.3	20.9	30
32	14.2	14.8	15.4	16.0	16.6	17.2	17.8	18.4	19.0	19.6	20.2	20.8	21.4	32
34	14.5	15.1	15.7	16.4	17.0	17.6	18.2	18.8	19.4	20.0	20.7	21.3	21.9	34
36	14.9	15.5	16.1	16.8	17.4	18.0	18.7	19.3	19.9	20.6	21.2	21.8	22.5	36
38	15.3	15.9	16.6	17.2	17.9	18.5	19.2	19.8	20.5	21.1	21.8	22.4	23.1	38
40	15.7	16.4	17.1	17.7	18.4	19.1	19.7	20.4	21.1	21.8	22.4	23.1	23.8	40
41	16.0	16.7	17.3	18.0	18.7	19.4	20.1	20.8	21.4	22.1	22.8	23.5	24.2	41
42	16.2	16.9	17.6	18.3	19.0	19.7	20.4	21.1	21.8	22.5	23.2	23.9	24.6	42
43	16.5	17.2	17.9	18.6	19.3	20.0	20.7	21.4	22.1	22.9	23.6	24.3	25.0	43
44	16.8	17.5	18.2	18.9	19.7	20.4	21.1	21.8	22.5	23.3	24.0	24.7	25.4	44
45	17.1	17.8	18.5	19.3	20.0	20.7	21.5	22.2	22.9	23.7	24.4	25.2	25.9	45
46	17.4	18.2	18.9	19.6	20.4	21.1	21.9	22.6	23.4	24.1	24.9	25.7	26.4	46
47	17.7	18.5	19.3	20.0	20.8	21.5	22.3	23.1	23.8	24.6	25.4	26.2	26.9	47
48	18.1	18.9	19.6	20.4	21.2	22.0	22.8	23.5	24.3	25.1	25.9	26.7	27.5	48
49	18.5	19.3	20.1	20.8	21.6	22.4	23.2	24.0	24.8	25.7	26.5	27.3	28.1	49
50	18.9	19.7	20.5	21.3	22.1	22.9	23.7	24.6	25.4	26.2	27.1	27.9	28.7	50
51	19.3	20.1	20.9	21.8	22.6	23.4	24.3	25.1	26.0	26.8	27.7	28.5	29.4	51
52	19.7	20.6	21.4	22.3	23.1	24.0	24.9	25.7	26.6	27.5	28.3	29.2	30.1	52
53	20.2	21.1	21.9	22.8	23.7	24.6	25.5	26.4	27.3	28.2	29.1	30.0	30.9	53
54	20.7	21.6	22.5	23.4	24.3	25.2	26.1	27.0	28.0	28.9	29.8	30.8	31.7	54
55	21.3	22.2	23.1	24.0	24.9	25.9	26.8	27.8	28.7	29.7	30.6	31.6	32.6	55
56	21.8	22.8	23.7	24.7	25.6	26.6	27.6	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	56
57	22.4	23.4	24.4	25.4	26.4	27.4	28.4	29.4	30.4	31.4	32.5	33.5	34.6	57
58	23.1	24.1	25.1	26.1	27.2	28.2	29.2	30.3	31.3	32.4	33.5	34.6	35.7	58
59	23.8	24.8	25.9	27.0	28.0	29.1	30.2	31.3	32.4	33.5	34.6	35.7	36.9	59
60	24.6	25.7	26.7	27.8	28.9	30.1	31.2	32.3	33.5	34.6	35.8	37.0	38.2	60
61	25.4	26.5	27.6	28.8	29.9	31.1	32.3	33.5	34.6	35.9	37.1	38.3	39.6	61
62	26.3	27.5	28.6	29.8	31.0	32.2	33.5	34.7	36.0	37.2	38.5	39.8	41.2	62
63	27.3	28.5	29.7	30.9	32.2	33.5	34.8	36.1	37.4	38.7	40.1	41.5	42.9	63
64	28.3	29.6	30.9	32.2	33.5	34.8	36.2	37.6	39.0	40.4	41.8	43.3	44.8	64
65.0	29.5	30.8	32.2	33.5	34.9	36.3	37.8	39.2	40.7	42.2	43.8	45.4	47.0	65.0
65.5	30.1	31.5	32.9	34.3	35.7	37.1	38.6	40.1	41.7	43.2	44.8	46.5	48.2	65.5
66.0	30.7	32.1	33.6	35.0	36.5	38.0	39.5	41.1	42.7	44.3	46.0	47.7	49.4	66.0
66.5	31.4	32.9	34.3	35.8	37.3	38.9	40.5	42.1	43.7	45.4	47.2	48.9	50.8	66.5
67.0	32.1	33.6	35.1	36.7	38.3	39.9	41.5	43.2	44.9	46.6	48.4	50.3	52.3	67.0
67.5	32.9	34.4	36.0	37.6	39.2	40.9	42.6	44.3	46.1	47.9	49.8	51.8	53.9	67.5
68.0	33.7	35.3	36.9	38.6	40.2	41.9	43.7	45.5	47.4	49.3	51.3	53.4	55.6	68.0
68.5	34.6	36.2	37.9	39.6	41.3	43.1	44.9	46.8	48.8	50.8	52.9	55.1	57.5	68.5
69.0	35.5	37.2	38.9	40.6	42.5	44.3	46.2	48.2	50.3	52.4	54.7	57.0	59.6	69.0
69.5	36.4	38.2	40.0	41.8	43.7	45.6	47.7	49.7	51.9	54.2	56.6	59.2	61.9	69.5
70.0	37.4	39.3	41.1	43.0	45.0	47.1	49.2	51.4	53.7	56.1	58.7	61.5	64.6	70.0
70.5	38.5	40.4	42.4	44.4	46.4	48.6	50.8	53.2	55.7	58.3	61.1	64.3	67.8	70.5
71.0	39.7	41.7	43.7	45.8	48.0	50.3	52.7	55.2	57.8	60.7	63.9	67.5	71.7	71.0
71.5	40.9	43.0	45.1	47.4	49.7	52.1	54.7	57.4	60.3	63.5	67.1	71.4	76.9	71.5
72.0	42.3	44.5	46.7	49.1	51.5	54.1	56.9	59.9	63.1	66.8	71.1	76.7	90.0	72.0
72.5	43.7	46.0	48.4	50.9	53.6	56.4	59.4	62.7	66.4	70.8	76.5	90.0		72.5
73.0	45.3	47.8	50.3	53.0	55.8	58.9	62.3	66.1	70.5	76.3	90.0			73.0
73.5	47.1	49.6	52.4	55.3	58.4	61.8	65.7	70.2	76.0	90.0				73.5
74.0	49.0	51.7	54.7	57.9	61.4	65.3	69.9	75.8	90.0					74.0
74.5	51.1	54.1	57.3	60.9	64.9	69.5	75.6	90.0						74.5

TABLE 28
Correction of Amplitude as Observed on the Visible Horizon

Latitude	Declination														Latitude
	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°	22°	24°		
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
10	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	10	
15	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	15	
20	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	20	
25	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	25	
30	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	30	
32	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	32	
34	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	34	
36	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	36	
38	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	38	
40	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	40	
42	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	42	
44	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	44	
46	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	46	
48	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	48	
50	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.0	50	
51	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	51	
52	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.3	52	
53	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	53	
54	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	54	
55	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	55	
56	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	56	
57	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	57	
58	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	58	
59	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	59	
60	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.7	1.9	2.2	60	
61	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.4	61	
62	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.9	2.3	2.6	62	
63	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.1	2.5	3.3	63	
64	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	2.1	2.3	2.9	4.3	64	
65.0	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.7	3.5	7.2	65.0	
65.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.3	2.8	3.9		65.5	
66.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.9	2.0	2.1	2.5	3.1	4.4		66.0	
66.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.1	2.3	2.6	3.3	5.4		66.5	
67.0	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	2.8	3.6	7.5		67.0	
67.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.5	2.9	4.1			67.5	
68.0	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.3	2.6	3.2	4.7			68.0	
68.5	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0	2.0	2.2	2.4	2.8	3.5	5.7			68.5	
69.0	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.1	2.2	2.5	2.9	3.8	7.9			69.0	
69.5	1.9	1.9	1.9	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	3.2	4.3				69.5	
70.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.3	2.5	2.8	3.4	5.0				70.0	
70.5	2.0	2.0	2.0	2.2	2.2	2.4	2.6	3.0	3.6	6.0				70.5	
71.0	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3	2.5	2.7	3.1	4.1	8.3				71.0	
71.5	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.9	3.3	4.6					71.5	
72.0	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.6	3.0	3.6	5.3					72.0	
72.5	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.7	3.2	3.9	6.4					72.5	
73.0	2.3	2.3	2.4	2.5	2.7	2.9	3.4	4.4	8.9					73.0	
73.5	2.4	2.4	2.5	2.6	2.8	3.0	3.6	4.9						73.5	
74.0	2.4	2.4	2.5	2.7	2.9	3.3	3.8	5.6						74.0	
74.5	2.5	2.6	2.7	2.8	3.0	3.4	4.2	6.8						74.5	
75.0	2.6	2.7	2.8	2.9	3.2	3.7	4.7							75.0	
75.5	2.7	2.8	2.8	3.0	3.3	3.9	5.3	9.3						75.5	
76.0	2.8	2.8	2.9	3.2	3.5	4.2	5.6							76.0	
76.5	2.9	3.0	3.1	3.3	3.7	4.5	7.3							76.5	
77.0	3.0	3.1	3.2	3.5	4.0	5.1	10.2							77.0	

For the sun, a planet, or a star, apply the correction to the observed amplitude in the direction away from the elevated pole. For the moon apply half the correction toward the elevated pole.

5.4 Cálculo de Error del Girocompás y Desvío por Azimut de astro (Por la hora).

5.4.1 Ejercicio de Error del Girocompás y Desvío por Azimut de astro (Por la hora).

El 16 de Septiembre de 1998 usted está navegando de Huasco a San Vicente. Observa una estrella identificada como “Altaír”:

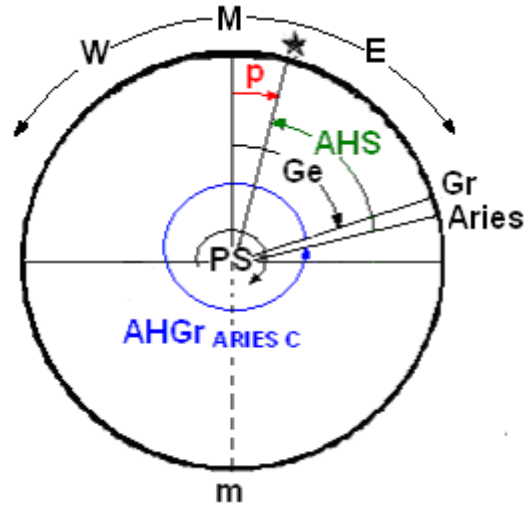
Pe: Le = 28° 27',7 S Ge = 071° 14',3 W

Datos:

Rg = 223°,4 Azg = 022°,17 Hzl = 19 53 28
Rc = 223°,8 Vmag = 2°,6 E Zh = + 4
Ea = 00 03 03 Hcr = 23 50 25

Desarrollo:

Hcr = 23 50 25
Ea = 00 03 03
HmGr = 23 53 28 (día 16)
AHGr_{aries} = 340° 41`,1
C x m = 013° 24`,2
AHGr_{aries corr} = 354° 05`,3
AHS = 062° 19`,1
Sumatoria
Ge = 071° 14',3 W
p = 14° 49`,9 E
Dec = 08° 52',1 N
Le = 28° 27',7 S



Aplicando la Fórmula de Reducción de Altura (Sight Reduction) o fórmula simple (Bessel)

$$\text{Sen } Ac = \text{Sen } Lat \times \text{Sen } Dec \pm \text{Cos } Lat \times \text{Cos } Dec \times \text{Cos } p$$

$$\text{Sen } z = \frac{\text{Sen } p \times \text{Cos } Dec}{\text{Cos } Ac}$$

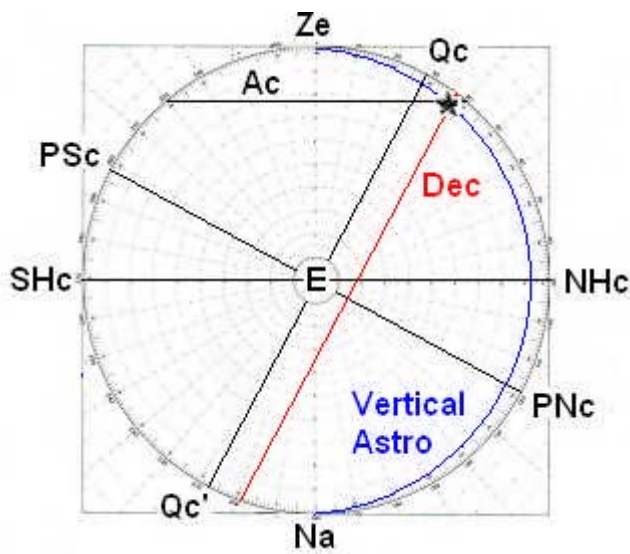
Donde:

- Lat = Latitud estimada (Le)
- p = Ángulo al polo
- Dec = Obtenida del Almanaque Náutico
- Ac = Altura calculada
- z = Ángulo del zenit (transformar a Azv)

- + Si Lat y Dec son iguales signo (same name)
- Si Lat y Dec no son iguales signo (contrary name)

Calculando Ac y z se obtiene:

- Ac = 50° 00',9
- z = N 23°,17 E
- Azv = 23°,17



Azv = 23°,17 (recordar del Bueno al Malo, **lo** cambia)

Eg = - (+) 1°,0

Azg = 22°,17

Rg = 223°,4

Eg = + 1°,0 (del Malo al Bueno, **no** cambia)

Rv = 224°,4

Rv = 224°,4

Vmag = - (+) 2°,6 E (del Bueno al Malo, **lo** cambia)

Rmag = 221°,8

Δ = + (-) 2°,0 (del Bueno al Malo, **lo** cambia)

Rc = 223°,8

Eg = + 1°,0

Δ = - 2°,0 (ó 2°,0 W)

5.4.1.1 Páginas diarias, Incrementos y Correcciones.

182

1998 SEPTIEMBRE 16, 17, 18 (MIE., JUE., VIE.)

UT	ARIES	VENUS -3.9	MARTE +1.7	JUPITER -2.9	SATURNO +0.1	ESTRELLAS
(m Gr)	AHGr	AHGr Dec	AHGr Dec	AHGr Dec	AHGr Dec	Nombre AHS Dec
16 00	354 44.4	191 23.8 N 8 32.9	215 15.2 N16 57.9	0 29.0 S 4 11.0	323 12.1 N 9 54.0	Acamar 315 26.7 S40 18.5
01	9 46.9	206 23.4	230 16.1	15 31.7	338 14.7	Achernar 335 34.8 S57 14.5
02	24 49.3	221 22.9	245 17.0	30 34.5	353 17.3	Acruz 173 22.6 S63 05.5
03	39 51.8	236 22.5	260 17.9	45 37.3	8 19.9	Adhara 255 21.6 S28 58.1
04	54 54.3	251 22.0	275 18.8	60 40.0	23 22.5	Aldebaran 291 02.3 N16 30.3
05	69 56.7	266 21.6	290 19.7	75 42.8	38 25.1	
06	84 59.2	281 21.1 N 8 26.0	305 20.6 N16 55.2	90 45.6 S 4 11.8	53 27.6 N 9 53.7	Alioth 166 31.2 N55 58.3
07	100 01.7	296 20.7	320 21.5	105 48.4	68 30.2	Alkaid 153 08.3 N49 19.5
08	115 04.1	311 20.2	335 22.4	120 51.1	83 32.8	Al Na'ir 27 57.6 S46 58.0
09	130 06.6	326 19.8	350 23.3	135 53.9	98 35.4	Alnilam 275 57.9 S 1 12.1
10	145 09.0	341 19.3	5 24.2	150 56.7	113 38.0	Alphard 218 07.5 S 8 39.1
11	160 11.5	356 18.9	20 25.1	165 59.4	128 40.6	
12	175 14.0	11 18.4 N 8 19.1	35 26.0 N16 52.4	181 02.2 S 4 12.6	143 43.1 N 9 53.4	Alphecca 126 20.8 N26 43.5
13	190 16.4	26 18.0	50 26.9	196 05.0	158 45.7	Alpheratz 357 54.9 N29 05.0
14	205 18.9	41 17.6	65 27.8	211 07.8	173 48.3	Altair 62 19.1 N 8 52.1
15	220 21.4	56 17.1	80 28.7	226 10.5	188 50.9	Ankaa 353 26.5 S42 18.7
16	235 23.8	71 16.7	95 29.6	241 13.3	203 53.5	Antares 112 40.3 S26 25.6
17	250 26.3	86 16.2	110 30.5	256 16.1	218 56.1	
18	265 28.8	101 15.8 N 8 12.1	125 31.4 N16 49.7	271 18.8 S 4 13.4	233 58.7 N 9 53.1	Arcturus 146 06.4 N19 11.7
19	280 31.2	116 15.3	140 32.3	286 21.6	249 01.2	Atria 107 52.5 S69 01.6
20	295 33.7	131 14.9	155 33.2	301 24.4	264 03.8	Avior 234 23.0 S59 30.1
21	310 36.2	146 14.5	170 34.1	316 27.1	279 06.4	Bedairix 278 44.2 N 6 20.9
22	325 38.6	161 14.0	185 35.0	331 29.9	294 09.0	Belgeuse 271 13.6 N 7 24.4
23	340 41.1	176 13.6	200 35.9	346 32.7	309 11.6	
17 00	355 43.5	191 13.1 N 8 05.2	215 36.8 N16 46.9	1 35.5 S 4 14.2	324 14.2 N 9 52.7	Canopus 264 01.3 S52 41.5
01	10 46.0	206 12.7	230 37.7	16 38.2	339 16.8	Capella 280 51.2 N45 59.5
02	25 48.5	221 12.2	245 38.6	31 41.0	354 19.3	Carab 49 38.9 N45 16.9
03	40 50.9	236 11.8	260 39.5	46 43.8	9 21.9	Denebola 102 45.6 N14 34.9
04	55 53.4	251 11.4	275 40.4	61 46.5	24 24.5	Diphda 349 07.0 S17 59.5
05	70 55.9	266 10.9	290 41.3	76 49.3	39 27.1	
06	85 58.3	281 10.5 N 7 58.2	305 42.2 N16 44.1	91 52.1 S 4 15.0	54 29.7 N 9 52.4	Dubhe 194 06.3 N61 45.5
07	101 00.8	296 10.0	320 43.1	106 54.8	69 32.3	Elnath 278 27.0 N28 36.2
08	116 03.3	311 09.6	335 44.0	121 57.6	84 34.9	Eltanin 90 51.4 N51 29.8
09	131 05.7	326 09.2	350 44.9	137 00.4	99 37.5	Enif 33 58.0 N 9 52.3
10	146 08.2	341 08.7	5 45.8	152 03.2	114 40.0	Fomalhaut 15 36.2 S29 37.7
11	161 10.6	356 08.3	20 46.7	167 05.9	129 42.6	
12	176 13.1	11 07.8 N 7 51.7	35 47.6 N16 41.4	182 08.7 S 4 15.8	144 45.2 N 9 52.1	Gacrux 172 14.1 S57 06.3
13	191 15.6	26 07.4	50 48.5	197 11.5	159 47.8	Glennah 176 04.3 S17 31.9
14	206 18.0	41 07.0	65 49.4	212 14.2	174 50.4	Hadar 149 04.5 S60 22.0
15	221 20.5	56 06.5	80 50.3	227 17.0	189 53.0	Hamel 328 13.3 N23 27.3
16	236 23.0	71 06.1	95 51.2	242 19.8	204 55.6	Kaus Aust. 83 58.8 S34 23.1
17	251 25.4	86 05.6	110 52.1	257 22.5	219 58.2	
18	266 27.9	101 05.2 N 7 44.2	125 53.0 N16 38.6	272 25.3 S 4 16.6	235 00.7 N 9 51.8	Kochab 137 20.5 N74 10.0
19	281 30.4	116 04.8	140 53.9	287 28.1	250 03.3	Markab 13 49.3 N15 12.0
20	296 32.8	131 04.3	155 54.8	302 30.9	265 05.9	Merkar 314 26.7 N 4 05.1
21	311 35.3	146 03.9	170 55.7	317 33.6	280 08.5	Menkunt 148 21.3 S36 21.7
22	326 37.8	161 03.5	185 56.6	332 36.4	295 11.1	Micractidus 221 42.7 S69 42.5
23	341 40.2	176 03.0	200 57.5	347 39.2	310 13.7	
18 00	356 42.7	191 02.6 N 7 37.2	215 58.4 N16 35.8	2 41.9 S 4 17.4	325 16.3 N 9 51.5	Mirtak 308 56.4 N49 51.2
01	11 45.1	206 02.2	230 59.4	17 44.7	340 18.9	Munki 76 12.3 S26 17.8
02	26 47.6	221 01.7	246 00.3	32 47.5	355 21.5	Peacock 53 36.7 S56 44.4
03	41 50.1	236 01.3	261 01.2	47 50.2	10 24.1	Pollux 243 41.8 N28 01.7
04	56 52.5	251 00.8	276 02.1	62 53.0	25 26.6	Procyon 245 11.8 N 5 19.7
05	71 55.0	266 00.4	291 03.0	77 55.8	40 29.2	
06	86 57.5	281 00.0 N 7 30.2	306 03.9 N16 33.0	92 58.6 S 4 18.2	55 31.8 N 9 51.2	Rasalhague 96 17.0 N12 34.0
07	101 59.9	296 59.5	321 04.8	108 01.3	70 34.4	Regulus 207 55.9 N11 58.5
08	117 02.4	311 59.1	336 05.7	123 04.1	85 37.0	Rigel 281 23.0 S 8 12.1
09	132 04.9	326 58.7	351 06.6	138 06.9	100 39.6	Rigel Kent. 140 07.8 S60 49.8
10	147 07.3	341 58.2	5 07.5	153 09.6	115 42.2	Sabik 102 25.6 S16 43.2
11	162 09.8	356 57.8	21 08.4	168 12.4	130 44.8	
12	177 12.3	10 57.4 N 7 23.1	36 09.3 N16 30.2	183 15.2 S 4 19.0	145 47.4 N 9 50.9	Schedar 349 52.9 N56 31.7
13	192 14.7	25 56.9	51 10.2	198 17.9	160 50.0	Shaula 96 37.4 S37 06.1
14	207 17.2	40 56.5	66 11.1	213 20.7	175 52.6	Sirius 258 43.8 S16 42.7
15	222 19.6	55 56.1	81 12.0	228 23.5	190 55.1	Spica 158 43.5 S11 09.1
16	237 22.1	70 55.6	96 12.9	243 26.3	205 57.7	Suhail 223 01.1 S43 25.5
17	252 24.6	85 55.2	111 13.9	258 29.0	221 00.3	
18	267 27.0	100 54.8 N 7 16.1	126 14.8 N16 27.4	273 31.8 S 4 19.8	236 02.9 N 9 50.5	Vega 80 46.5 N38 47.4
19	282 29.5	115 54.3	141 15.7	288 34.6	251 05.5	Zuban'ubi 137 18.2 S16 02.0
20	297 32.0	130 53.9	156 16.6	303 37.3	266 08.1	
21	312 34.4	145 53.5	171 17.5	318 40.1	281 10.7	AHS Paso Mer.
22	327 36.9	160 53.0	186 18.4	333 42.9	296 13.3	Venus 195 29.6 11 15
23	342 39.4	175 52.6	201 19.3	348 45.6	311 15.9	Marte 219 53.2 9 37
						Jupiter 5 51.9 23 49
						Saturno 328 30.6 2 23
Paso Mer	0 17.1	r 0.4 d 1.2	s 0.9 d 0.5	v 2.8 d 0.1	w 2.6 d 0.1	

52^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

53^m

52	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	° d	° d	° d
00	13 00-0	13 02-3	12 24-5	0-0	0-0	6-0 5-3 12-0 10-5
01	13 00-3	13 02-4	12 24-7	0-1	0-1	6-1 5-3 12-1 10-6
02	13 00-5	13 02-6	12 24-9	0-2	0-2	6-2 5-4 12-2 10-7
03	13 00-8	13 02-9	12 25-2	0-3	0-3	6-3 5-5 12-3 10-8
04	13 01-0	13 03-1	12 25-4	0-4	0-4	6-4 5-6 12-4 10-9
05	13 01-3	13 03-4	12 25-7	0-5	0-4	6-5 5-7 12-5 10-9
06	13 01-5	13 03-6	12 25-9	0-6	0-5	6-6 5-8 12-6 11-0
07	13 01-8	13 03-9	12 26-1	0-7	0-6	6-7 5-9 12-7 11-1
08	13 02-0	13 04-1	12 26-4	0-8	0-7	6-8 6-0 12-8 11-2
09	13 02-3	13 04-4	12 26-6	0-9	0-8	6-9 6-0 12-9 11-3
10	13 02-5	13 04-6	12 26-9	1-0	0-9	7-0 6-1 12-0 11-4
11	13 02-8	13 04-9	12 27-1	1-1	1-0	7-1 6-2 12-1 11-5
12	13 03-0	13 05-1	12 27-3	1-2	1-1	7-2 6-3 12-2 11-6
13	13 03-3	13 05-4	12 27-6	1-3	1-1	7-3 6-4 12-3 11-6
14	13 03-5	13 05-6	12 27-8	1-4	1-2	7-4 6-5 12-4 11-7
15	13 03-8	13 05-9	12 28-0	1-5	1-3	7-5 6-6 12-5 11-8
16	13 04-0	13 06-1	12 28-3	1-6	1-4	7-6 6-7 12-6 11-9
17	13 04-3	13 06-4	12 28-5	1-7	1-5	7-7 6-7 12-7 12-0
18	13 04-5	13 06-6	12 28-8	1-8	1-6	7-8 6-8 12-8 12-1
19	13 04-8	13 06-9	12 29-0	1-9	1-7	7-9 6-9 12-9 12-2
20	13 05-0	13 07-1	12 29-2	2-0	1-8	8-0 7-0 12-0 12-3
21	13 05-3	13 07-4	12 29-5	2-1	1-8	8-1 7-1 12-1 12-3
22	13 05-5	13 07-7	12 29-7	2-2	1-9	8-2 7-2 12-2 12-4
23	13 05-8	13 07-9	12 30-0	2-3	2-0	8-3 7-3 12-3 12-5
24	13 06-0	13 08-2	12 30-2	2-4	2-1	8-4 7-4 12-4 12-6
25	13 06-3	13 08-4	12 30-4	2-5	2-2	8-5 7-4 12-5 12-7
26	13 06-5	13 08-7	12 30-7	2-6	2-3	8-6 7-5 12-6 12-8
27	13 06-8	13 08-9	12 30-9	2-7	2-4	8-7 7-6 12-7 12-9
28	13 07-0	13 09-2	12 31-1	2-8	2-5	8-8 7-7 12-8 13-0
29	13 07-3	13 09-4	12 31-4	2-9	2-5	8-9 7-8 12-9 13-0
30	13 07-5	13 09-7	12 31-6	3-0	2-6	9-0 7-9 12-0 13-1
31	13 07-8	13 09-9	12 31-9	3-1	2-7	9-1 8-0 12-1 13-2
32	13 08-0	13 10-2	12 32-1	3-2	2-8	9-2 8-1 12-2 13-3
33	13 08-3	13 10-4	12 32-3	3-3	2-9	9-3 8-1 12-3 13-4
34	13 08-5	13 10-7	12 32-6	3-4	3-0	9-4 8-2 12-4 13-5
35	13 08-8	13 10-9	12 32-8	3-5	3-1	9-5 8-3 12-5 13-6
36	13 09-0	13 11-2	12 33-1	3-6	3-2	9-6 8-4 12-6 13-7
37	13 09-3	13 11-4	12 33-3	3-7	3-2	9-7 8-5 12-7 13-7
38	13 09-5	13 11-7	12 33-6	3-8	3-3	9-8 8-6 12-8 13-8
39	13 09-8	13 11-9	12 33-8	3-9	3-4	9-9 8-7 12-9 13-9
40	13 10-0	13 12-2	12 34-0	4-0	3-5	10-0 8-8 12-0 14-0
41	13 10-3	13 12-4	12 34-2	4-1	3-6	10-1 8-8 12-1 14-1
42	13 10-5	13 12-7	12 34-5	4-2	3-7	10-2 8-9 12-2 14-2
43	13 10-8	13 12-9	12 34-7	4-3	3-8	10-3 9-0 12-3 14-3
44	13 11-0	13 13-2	12 35-0	4-4	3-9	10-4 9-1 12-4 14-4
45	13 11-3	13 13-4	12 35-2	4-5	3-9	10-5 9-2 12-5 14-4
46	13 11-5	13 13-7	12 35-4	4-6	4-0	10-6 9-3 12-6 14-5
47	13 11-8	13 13-9	12 35-7	4-7	4-1	10-7 9-4 12-7 14-6
48	13 12-0	13 14-2	12 35-9	4-8	4-2	10-8 9-5 12-8 14-7
49	13 12-3	13 14-4	12 36-2	4-9	4-3	10-9 9-5 12-9 14-8
50	13 12-5	13 14-7	12 36-4	5-0	4-4	11-0 9-6 12-0 14-9
51	13 12-8	13 14-9	12 36-6	5-1	4-5	11-1 9-7 12-1 15-0
52	13 13-0	13 15-2	12 36-9	5-2	4-6	11-2 9-8 12-2 15-1
53	13 13-3	13 15-4	12 37-1	5-3	4-6	11-3 9-9 12-3 15-1
54	13 13-5	13 15-7	12 37-4	5-4	4-7	11-4 10-0 12-4 15-2
55	13 13-8	13 15-9	12 37-6	5-5	4-8	11-5 10-1 12-5 15-3
56	13 14-0	13 16-2	12 37-8	5-6	4-9	11-6 10-2 12-6 15-4
57	13 14-3	13 16-4	12 38-1	5-7	5-0	11-7 10-2 12-7 15-5
58	13 14-5	13 16-7	12 38-3	5-8	5-1	11-8 10-3 12-8 15-6
59	13 14-8	13 16-9	12 38-5	5-9	5-2	11-9 10-4 12-9 15-7
60	13 15-0	13 17-2	12 38-8	6-0	5-3	12-0 10-5 12-0 15-8

53	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	° d	° d	° d
00	13 15-0	13 17-2	12 38-8	0-0	0-0	6-0 5-4 12-0 10-7
01	13 15-3	13 17-4	12 39-0	0-1	0-1	6-1 5-4 12-1 10-8
02	13 15-5	13 17-7	12 39-3	0-2	0-2	6-2 5-5 12-2 10-9
03	13 15-8	13 17-9	12 39-5	0-3	0-3	6-3 5-6 12-3 11-0
04	13 16-0	13 18-2	12 39-7	0-4	0-4	6-4 5-7 12-4 11-1
05	13 16-3	13 18-4	12 40-0	0-5	0-4	6-5 5-8 12-5 11-1
06	13 16-5	13 18-7	12 40-2	0-6	0-5	6-6 5-9 12-6 11-2
07	13 16-8	13 18-9	12 40-5	0-7	0-6	6-7 6-0 12-7 11-3
08	13 17-0	13 19-2	12 40-7	0-8	0-7	6-8 6-1 12-8 11-4
09	13 17-3	13 19-4	12 40-9	0-9	0-8	6-9 6-2 12-9 11-5
10	13 17-5	13 19-7	12 41-2	1-0	0-9	7-0 6-2 12-0 11-6
11	13 17-8	13 19-9	12 41-4	1-1	1-0	7-1 6-3 12-1 11-7
12	13 18-0	13 20-2	12 41-6	1-2	1-1	7-2 6-4 12-2 11-8
13	13 18-3	13 20-4	12 41-9	1-3	1-2	7-3 6-5 12-3 11-9
14	13 18-5	13 20-7	12 42-1	1-4	1-2	7-4 6-6 12-4 11-9
15	13 18-8	13 20-9	12 42-4	1-5	1-3	7-5 6-7 12-5 12-0
16	13 19-0	13 21-2	12 42-6	1-6	1-4	7-6 6-8 12-6 12-1
17	13 19-3	13 21-4	12 42-8	1-7	1-5	7-7 6-9 12-7 12-2
18	13 19-5	13 21-7	12 43-1	1-8	1-6	7-8 7-0 12-8 12-3
19	13 19-8	13 21-9	12 43-3	1-9	1-7	7-9 7-1 12-9 12-4
20	13 20-0	13 22-2	12 43-6	2-0	1-8	8-0 7-1 12-0 12-5
21	13 20-3	13 22-4	12 43-8	2-1	1-9	8-1 7-2 12-1 12-6
22	13 20-5	13 22-7	12 44-0	2-2	2-0	8-2 7-3 12-2 12-7
23	13 20-8	13 22-9	12 44-3	2-3	2-1	8-3 7-4 12-3 12-8
24	13 21-0	13 23-2	12 44-5	2-4	2-1	8-4 7-5 12-4 12-8
25	13 21-3	13 23-4	12 44-7	2-5	2-2	8-5 7-6 12-5 12-9
26	13 21-5	13 23-7	12 45-0	2-6	2-3	8-6 7-7 12-6 13-0
27	13 21-8	13 23-9	12 45-2	2-7	2-4	8-7 7-8 12-7 13-1
28	13 22-0	13 24-2	12 45-5	2-8	2-5	8-8 7-9 12-8 13-2
29	13 22-3	13 24-4	12 45-7	2-9	2-6	8-9 7-9 12-9 13-3
30	13 22-5	13 24-7	12 45-9	3-0	2-7	9-0 8-0 12-0 13-4
31	13 22-8	13 24-9	12 46-2	3-1	2-8	9-1 8-1 12-1 13-5
32	13 23-0	13 25-2	12 46-4	3-2	2-9	9-2 8-2 12-2 13-6
33	13 23-3	13 25-4	12 46-7	3-3	2-9	9-3 8-3 12-3 13-6
34	13 23-5	13 25-7	12 46-9	3-4	3-0	9-4 8-4 12-4 13-7
35	13 23-8	13 26-0	12 47-1	3-5	3-1	9-5 8-5 12-5 13-8
36	13 24-0	13 26-2	12 47-4	3-6	3-2	9-6 8-6 12-6 13-9
37	13 24-3	13 26-5	12 47-6	3-7	3-3	9-7 8-6 12-7 14-0
38	13 24-5	13 26-7	12 47-9	3-8	3-4	9-8 8-7 12-8 14-1
39	13 24-8	13 27-0	12 48-1	3-9	3-5	9-9 8-7 12-9 14-2
40	13 25-0	13 27-2	12 48-3	4-0	3-6	10-0 8-8 12-0 14-3
41	13 25-3	13 27-5	12 48-6	4-1	3-7	10-1 9-0 12-1 14-4
42	13 25-5	13 27-7	12 48-8	4-2	3-7	10-2 9-1 12-2 14-4
43	13 25-8	13 28-0	12 49-0	4-3	3-8	10-3 9-2 12-3 14-5
44	13 26-0	13 28-2	12 49-3	4-4	3-9	10-4 9-3 12-4 14-6
45	13 26-3	13 28-5	12 49-5	4-5	4-0	10-5 9-4 12-5 14-7
46	13 26-5	13 28-7	12 49-8	4-6	4-1	10-6 9-5 12-6 14-8
47	13 26-8	13 29-0	12 50-0	4-7	4-2	10-7 9-6 12-7 14-9
48	13 27-0	13 29-2	12 50-2	4-8	4-3	10-8 9-6 12-8 15-0
49	13 27-3	13 29-5	12 50-5	4-9	4-4	10-9 9-7 12-9 15-1
50	13 27-5	13 29-7	12 50-7	5-0	4-5	11-0 9-8 12-0 15-2
51	13 27-8	13 30-0	12 51-0	5-1	4-5	11-1 9-9 12-1 15-3
52	13 28-0	13 30-2	12 51-2	5-2	4-6	11-2 10-0 12-2 15-3
53	13 28-3	13 30-5	12 51-4	5-3	4-7	11-3 10-1 12-3 15-4
54	13 28-5	13 30-7	12 51-7	5-4	4-8	11-4 10-2 12-4 15-5
55	13 28-8	13 31-0	12 51-9	5-5	4-9	11-5 10-3 12-5 15-6
56	13 29-0	13 31-2	12 52-1	5-6	5-0	11-6 10-4 12-6 15-7
57	13 29-3	13 31-5	12 52-4	5-7	5-1	11-7 10-5 12-7 15-8
58	13 29-5	13 31-7	12 52-6	5-8	5-2	11-8 10-6 12-8 15-9
59	13 29-8	13 32-0	12 52-9	5-9	5-3	11-9 10-7 12-9 16-0
60	13 30-0	13 32-2	12 53-1	6-0	5-4	12-0 10-7 12-0 16-1

5.5 Cálculo Alessio.

Alessio es el apellido de un capitán de la marina mercante italiana, este señor inventó un cálculo de posicionamiento por 3 o más rectas de astros casi simultáneas.

Un “Alessio” es considerado como un cálculo principal, ya que implica posicionamiento de la nave.

Para entender este cálculo es preciso saber qué es una “Recta de Posición”, para lo cual existen 3 métodos, a saber:

- Lalande.
- Borda.
- Intercepto de Marcos Saint – Hilaire.

El más utilizado es el último de los tres métodos, para lo cual se requiere el concepto denominado “Intercepto”.

Lo anterior se explica razonando la siguiente figura 5.5, en la cual se puede observar: La Tierra, el Universo, el Observador, el Astro, y cada una de sus partes.

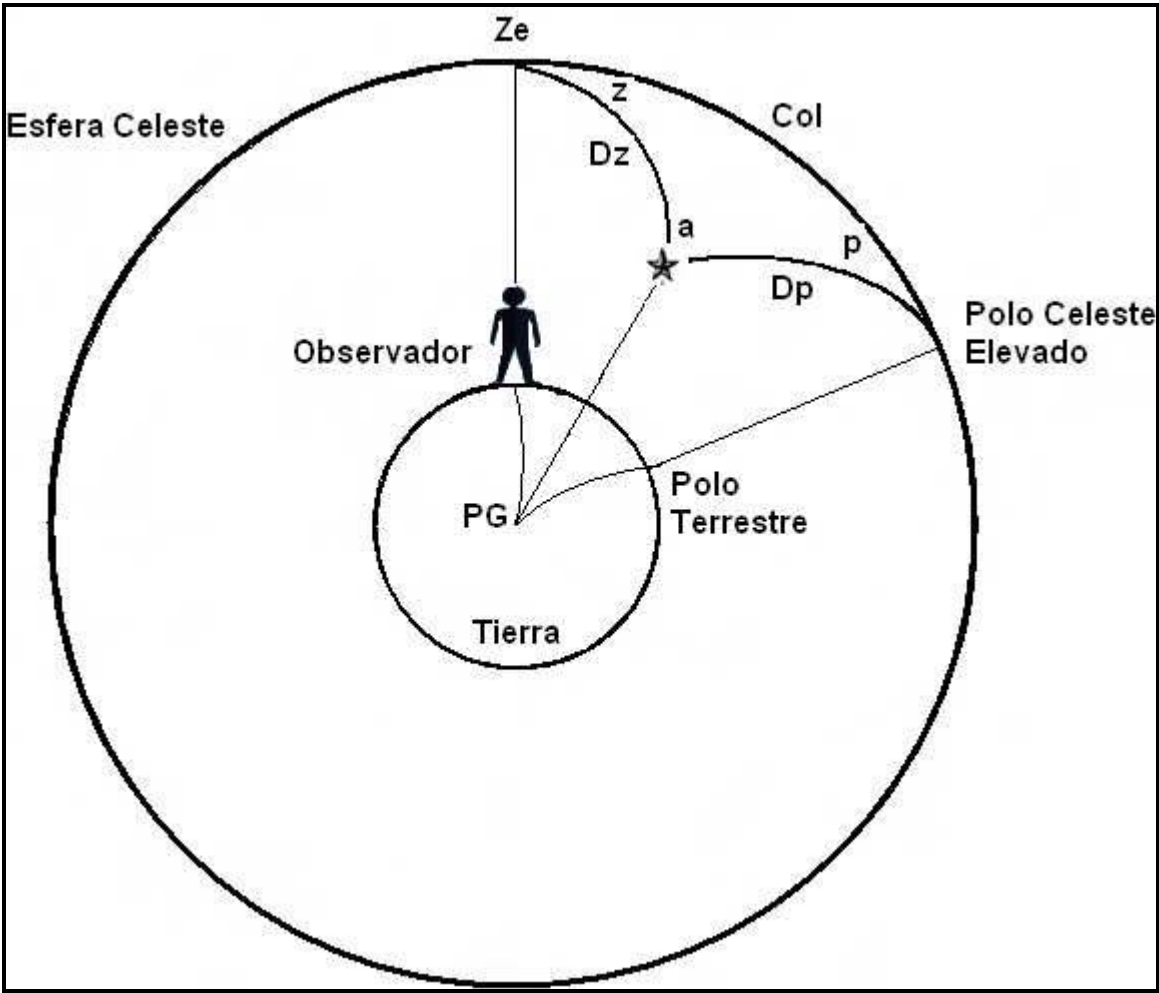


Figura 5.5

Recordar:

$$\begin{aligned} Dz &= 90 - Av \\ Col &= 90 - Lat \\ Dp &= 90 \pm Dec \end{aligned}$$

Si se proyecta cada parte de la esfera celeste hacia la Tierra, tenemos el Observador, Polo Terrestre y la Posición Geográfica (PG). Teniendo esto presente se obtiene:

$$\begin{aligned} Ze &= \text{Observador} \\ \text{Astro} &= \text{Posición Geográfica del astro (PG)} \\ \text{Polo Celeste} &= \text{Polo Terrestre} \end{aligned}$$

Cabe destacar que en la Tierra se forma un triángulo con los mismos valores que en la esfera celeste.

En la práctica:

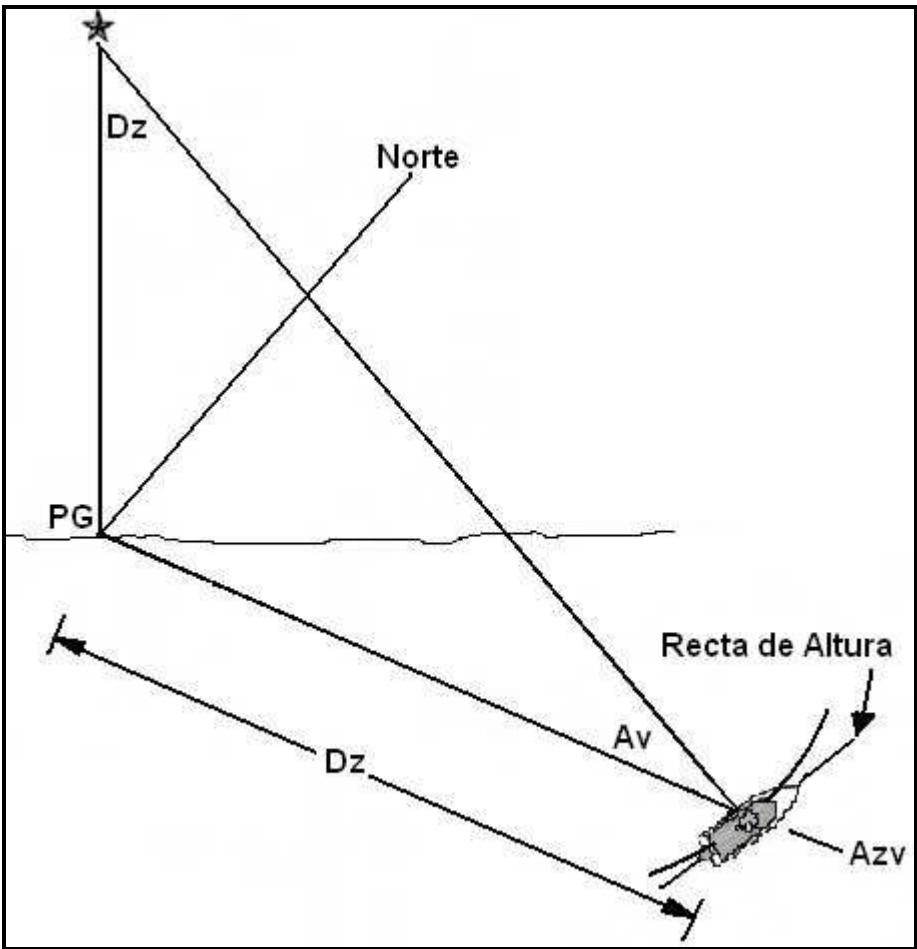


Figura 5.6

En la figura 5.6, primero identificamos un astro, luego con el sextante se toma su altura instrumental (A_i), la cual hay que ser transformada en altura verdadera (A_v).

Al proyectar el astro hacia la tierra se tiene la PG, y teniendo la altura verdadera se obtiene la distancia zenital ($Dz = 90 - A_v$).

Ejemplo:

Suponiendo una $A_v = 60^\circ$ resulta una $Dz = 30^\circ = 1800$ Millas Náuticas.

Teniendo un círculo de radio = Dz , entonces podemos decir que en el plano, el punto de tangencia entre el buque con el círculo menor que pasa por el observador es una recta. A ésta se le llama “**Recta de Altura**” que es perpendicular al azimut verdadero (A_{zv}) en el punto de observación. Se sabe que ese punto es verdadero porque fue tomado con el sextante pero, esta A_v debe ser comparada con la altura calculada (A_c) que nos da la fórmula.

Recordar: la Fórmula de Reducción de Altura (Sight Reduction) o fórmula simple (Bessel)

$$\text{Sen } Ac = \text{Sen } Lat \times \text{Sen } Dec \pm \text{Cos } Lat \times \text{Cos } Dec \times \text{Cos } p$$

$$\text{Sen } z = \frac{\text{Sen } p \times \text{Cos } Dec}{\text{Cos } Ac}$$

Donde:

- Lat = Latitud estimada (Le)
- p = Ángulo al polo
- Dec = Obtenida del Almanaque Náutico
- Ac = Altura calculada
- z = Ángulo del zenit (transformar a Azv)

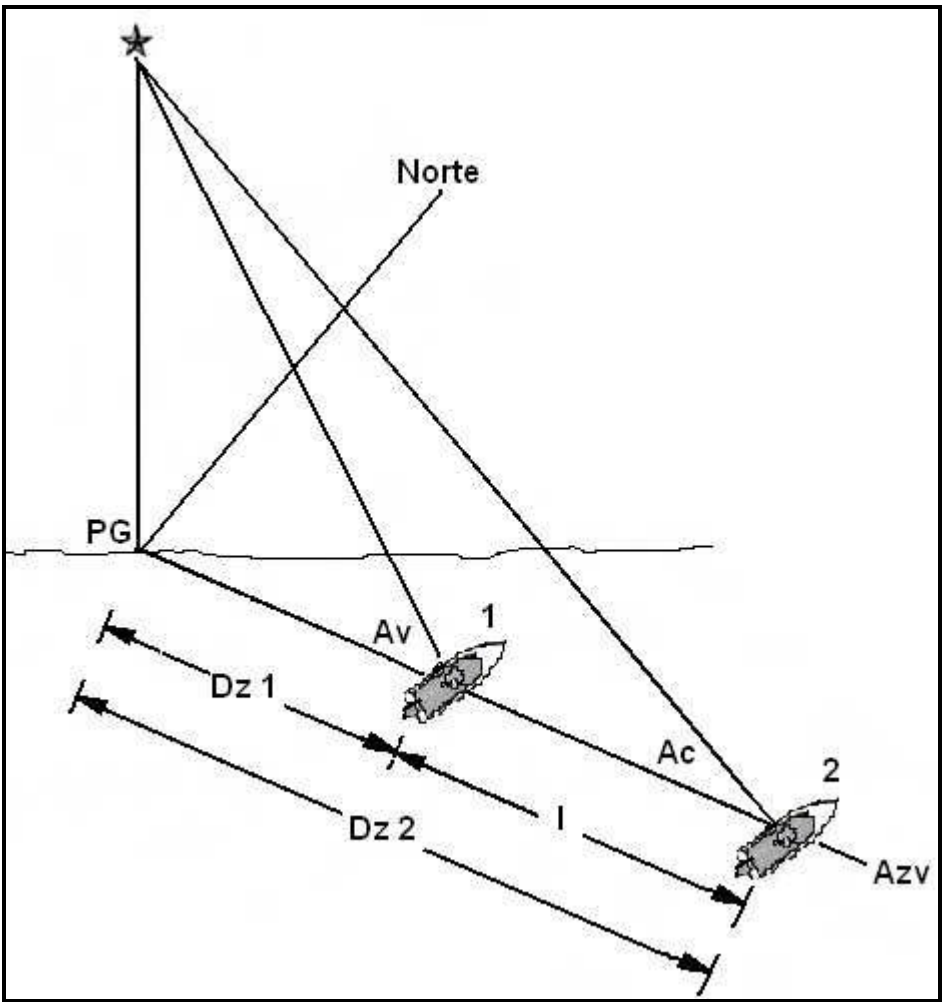


Figura 5.7

Ejemplo de la figura 5.7, supongamos una $Av = 60^\circ$ y $Ac = 59^\circ 59'$, sabiendo que la Ac viene de la aplicación de datos erróneos o estimados (latitud y longitud) introducidos a la fórmula, resultando una diferencia de altura, que en este caso es de 0,1. A este valor se le llama “**Intercepto (I)**”

De acuerdo a lo anterior, se verifican los siguientes pasos:

1. Si 1 es la posición real del buque, $Av = 60^\circ$, obtenida con el sextante (Ai), efectuando el resto de las correcciones.
2. La posición 1 y 2 están dentro del mismo Azv, aproximadamente, ya que el punto estimado (Pe) normalmente está cercano al punto observado (Po).
3. La posición 2 corresponde a la Ac (altura calculada), que debiera tener el astro con los datos de Pe (Le y Ge), pero con una hora exacta, corrigiendo el estado absoluto (Ea).
4. De acuerdo a lo anterior, la posición 1 es Po y la posición 2 es Pe .
5. Si Pe tiene una $Ac = 59^\circ 59'$, quiere decir que Po se encuentra hacia la PG de la estrella dentro del mismo azimut.
6. Se concluye que la posición verdadera estará a 1' (MN) hacia la dirección de la PG.
7. Se denomina Intercepto a la diferencia de distancias zenitales entre Av y Ac es decir:

$Av\ 1 = 60^\circ$	$Dz\ 1 = 30^\circ$
$Ac\ 2 = \underline{59^\circ\ 59'}$	$Dz\ 2 = \underline{30^\circ\ 01'}$
$Dif = +\ 1'$	$Dif = 1'$

8. Por lo tanto el intercepto se calculará como:

$I = Av - Ac$

En el ejemplo el intercepto es + 1'. Se considera el signo + porque el punto verdadero esta hacia (toward) el astro (desde Pe).

Si $A_v > A_c \rightarrow I = +$

Si $A_c > A_v \rightarrow I = -$ y el azimut será en dirección contraria a la PG, la cual queda a la espalda del observador, ya que Po esta en dirección contraria.

9. Pe y Po son puntos de un arco cuyo radio es la Dz, tomando a PG como centro (recordemos que la PG dura solo un instante).
10. La Dz que interesa es la del Po = 1800' (MN), lo cual es imprecisa al dibujarlo en la carta.
11. El azimut se obtiene mediante trigonometría esférica, al igual que Ac.
12. El círculo es tangente (radio = Dz) que podemos considerar que en el punto de intersección entre Azv y el arco de círculo, existe una "recta" perpendicular al Azv.
13. El punto de cruce es denominado "punto observado más probable" o "Punto Determinante".
14. Debido a que es necesario trazar la Dz, solo se emplearán los siguientes elementos para mostrar un "Recta de Altura".

- Punto Estimado (Pe)
- Intercepto (I)
- Azimut verdadero (Azv)

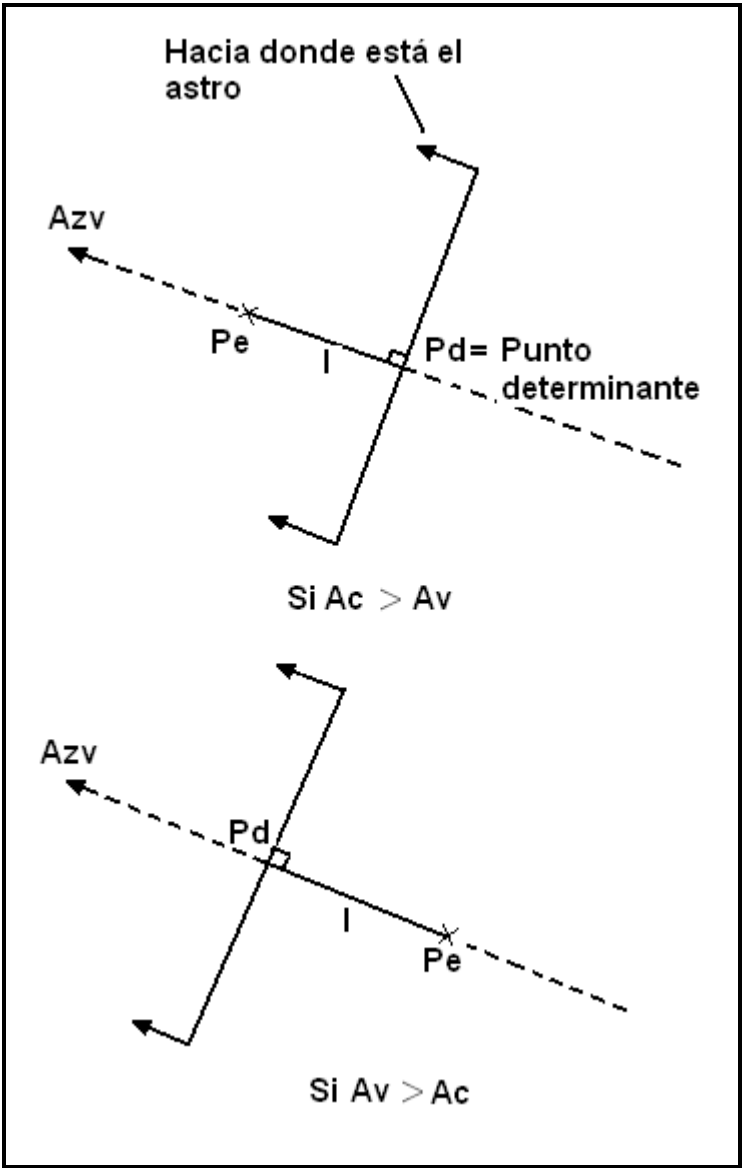


Figura 5.8

- 15. El Punto determinante es sólo probable, ya que también puede ser cualquier otro punto de la recta en las cercanías de la intersección.
- 16. Se deduce que, si $A_v = A_c \rightarrow I = 0$, por lo cual resulta que $P_e = P_o$.
- 17. Los cálculos deben efectuarse con tres o más astros (a menos que se trate del sol o la luna), en forma “casi simultánea” (Alessio), a fin de minimizar el desplazamiento de la nave.

Las tres o más rectas nacen desde un mismo punto (P_e). La intersección de todos los puntos nos da el P_o final. Obviamente, si $A_v = A_c$ de cada uno de los astros, $P_e = P_o$, lo cual es muy improbable.

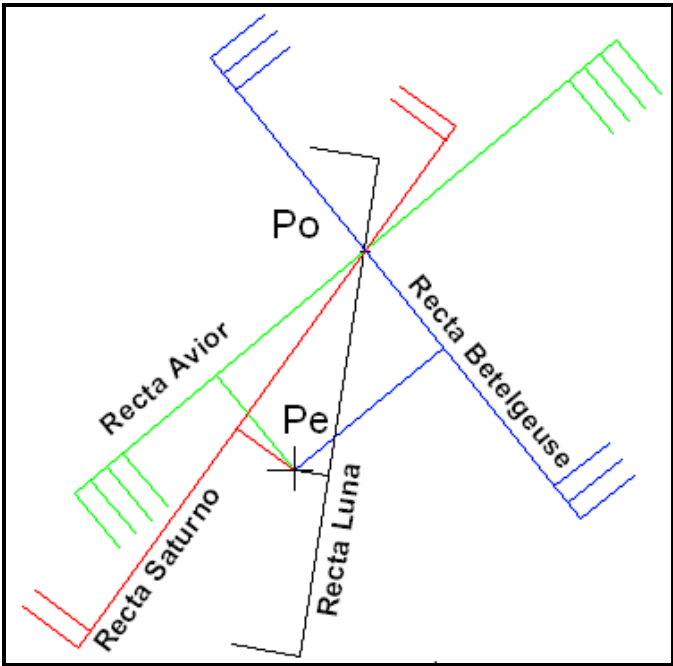


Figura 5.9

5.5.1 Ejercicio Alessio.

El 30 de Enero de 1998, en $Le = 37^{\circ} 45',0 \text{ S}$ y $Ge = 73^{\circ} 46',2 \text{ W}$, navegando de Valparaíso a Puerto Montt con un $Rv = 185$, $Zh = +3$, $Hzi = 21 \text{ h } 07 \text{ m } 11 \text{ s}$, $P = 1013,2 \text{ mb}$, $Eo = 5,1 \text{ mts}$, $t^{\circ} = + 10^{\circ}\text{C}$, $Ei = +0',1$ y $Ea = 00 \text{ h } 00 \text{ m } 01 \text{ s}$, usted observó los siguientes astros:

Luna (Limbo superior)	Hcr = 00 h 07 m 11 s (31)	$Ai = 19^{\circ} 32',2$
Saturno	Hcr = 00 h 07 m 29 s (31)	$Ai = 32^{\circ} 31',7$
Betelgeuse	Hcr = 00 h 07 m 49 s (31)	$Ai = 36^{\circ} 52',4$
Avior	Hcr = 00 h 08 m 09 s (31)	$Ai = 42^{\circ} 58',5$

Desarrollo:

	Luna	Saturno	Betelgeuse	Avior
Hcr	00 07 11	00 07 29	00 07 49	00 08 09
Ea	00 00 01	00 00 01	00 00 01	00 00 01
HmGr	00 07 12	00 07 30	00 07 50	00 08 10
AHGr aries			130° 00',8	130° 00',8
AHGr	140° 34',2	114° 56',6		
C x m	1° 43',1	1° 52',5	1° 57',8	2° 02',8
C x v	+ 01',0(v =+8,3)	+ 00',3(v =+2,3)		
AHGr aries c			131° 58',6	132° 03',6
AHS			271° 13',8	234° 22',1
Sumatoria			403° 12',4	366° 25',7
(- 360°)			-360°	-360°
AHGr astro c	142° 18',3	116° 49',4	043° 12',4	006° 25',7
G (e o a)	073° 46', 2 W	073° 46', 2 W	073° 46', 2 W	073° 46', 2 W
P	068° 32',1 W	043° 03',2 W	030° 33',8 E	067° 20',5 E
AHL	068° 32',1	043° 03',2	329° 26',2	292° 39',5
Dec	5° 17',0 S	3° 50',8 N	7° 24',2 N	59° 30',4 S
C x d	- 1',4 (d= 11,2)	+ 0',0 (d= 0,1)		
Dec c	5° 15',6 S	3° 50',8 N	7° 24',2 N	59° 30',4 S
L (e o a)	37° 45',0 S	37° 45',0 S	37° 45',0 S	37° 45',0 S

Aplicar Fórmula de Reducción de Altura (*)

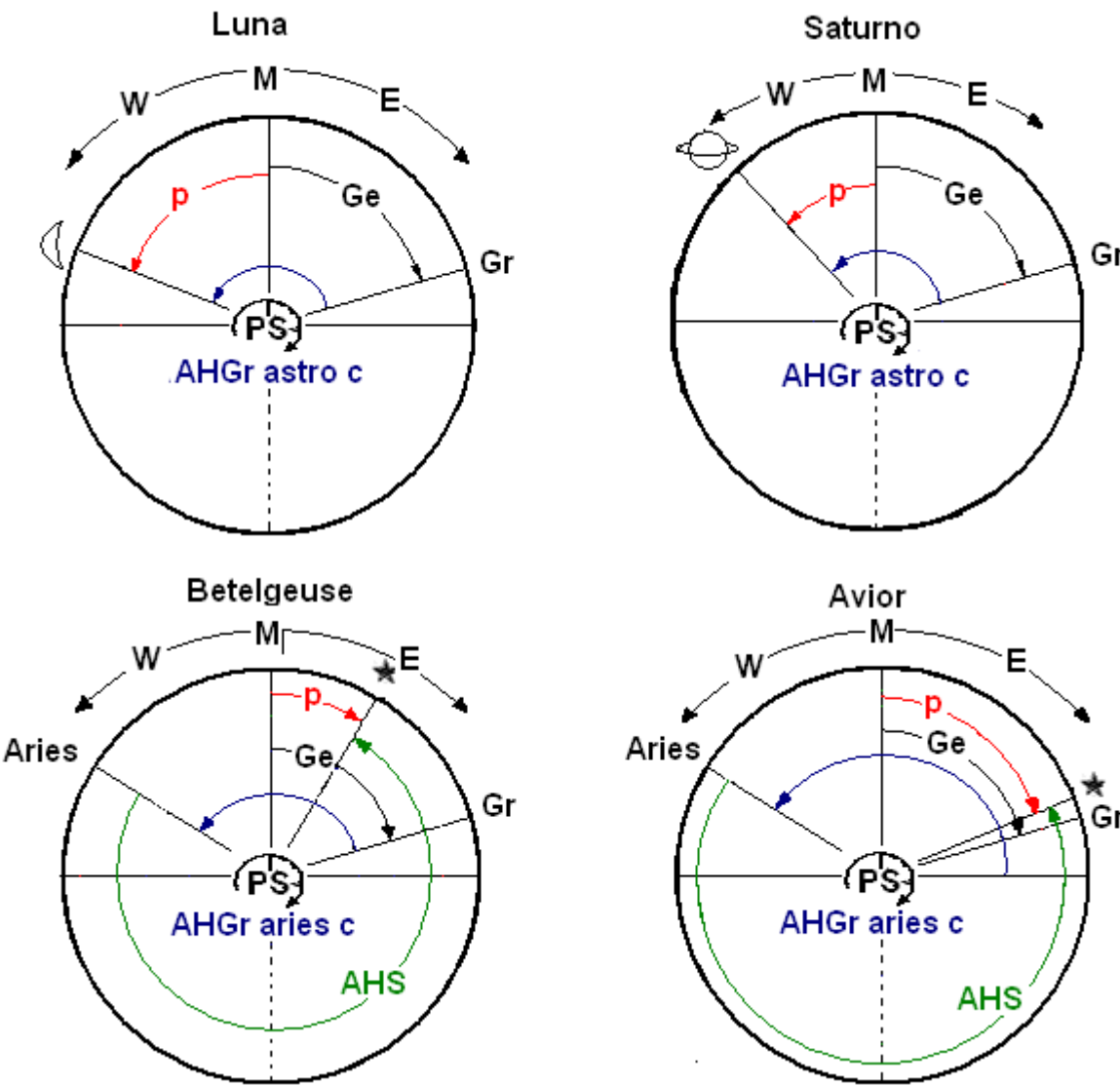
Ac	20° 08',1	32° 22',3	36° 36',2	43° 00',5
z	N 80°,76 W	N 53°,75 W	N 38°,91 E	S 39°,82 E

Convertir de Ai a Av

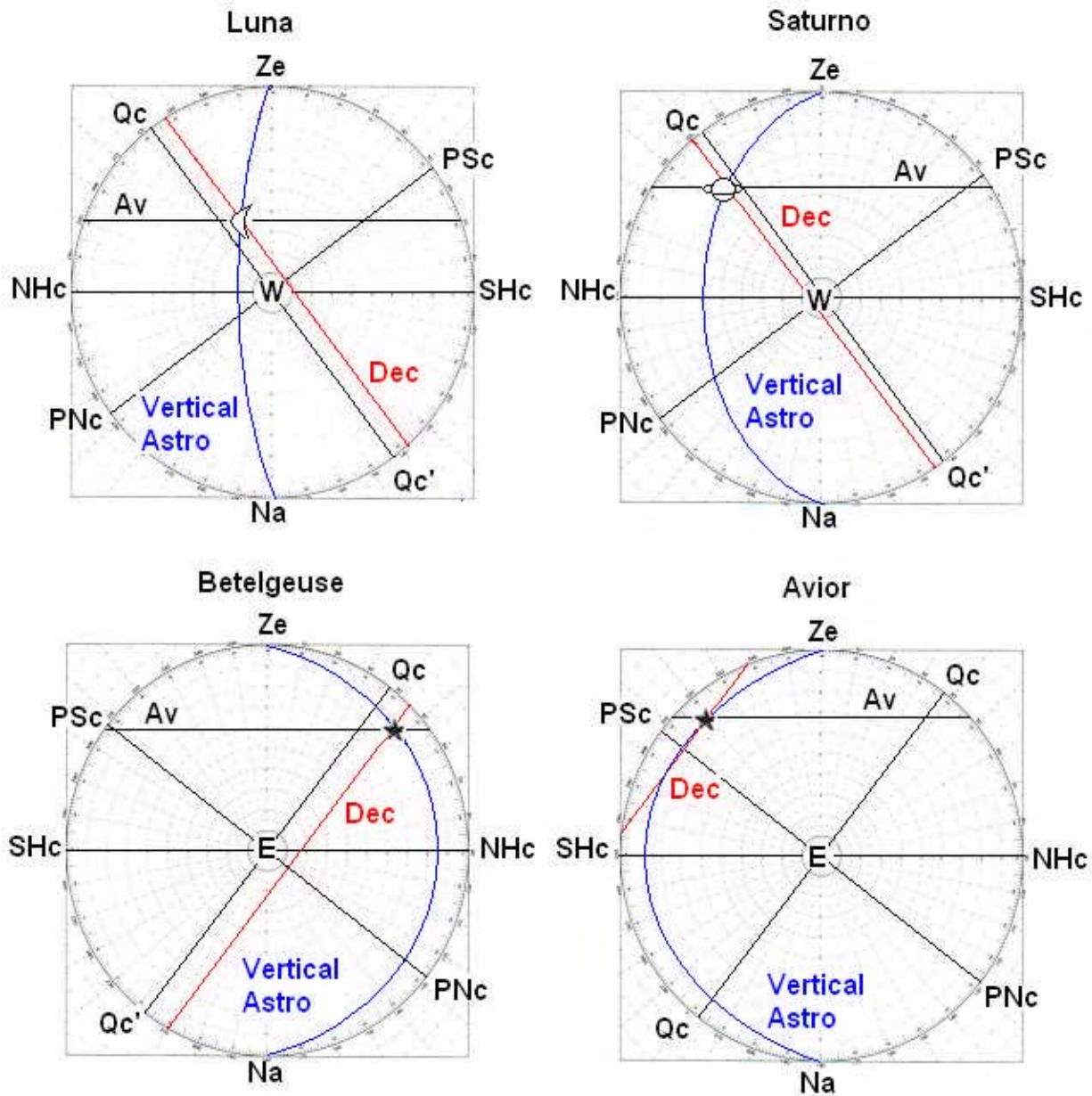
Ai	19° 32',2	32° 31',7	36° 52',4	42° 58',5
Ei	+0',1	+0',1	+0',1	+0',1
Ao	19° 32',3	32° 31',8	36° 52',5	42° 58',6
Dip	- 4',0	- 4',0	- 4',0	- 4',0
Aap	19° 28',3	32° 27',8	36° 48',5	42° 54',6
Cta2		- 1',5	- 1',3	- 1',0
Cta2 adic				
Cta3				
Cta4	00',0	00',0	00',0	00',0
Ct Aap.luna	+ 62',3			
Ph	(60',3)			
Ct Ph L inf				
Ct Ph L sup	+ 5',4			
(-30')	- 30'			
C total	+ 37',7	- 1',5	- 1',3	- 1',0
Av	20° 06',0	32° 26',3	36° 47',2	42° 53',6
Ac	20° 08',1	32° 22',3	36° 36',2	43° 00',5

I	- 2',1	+ 4',0	+ 11',0	- 6',9
Azv	279°,24	306°,25	38°,91	140°,18

Signo del Ángulo al Polo



Signo del Ángulo del Zenit (z)



* Para la determinación de la Ac y el Azv, existen otros métodos los cuales se van analizar a continuación:

- a) **Método Meger:** Este método desarrolla la solución empleando el ángulo al polo (p), la distancia polar (Dp) y un valor auxiliar K.

En longitud, por convención el signo E será positivo y el W negativo, su rango abarca de -180° a + 180° y en latitud, el signo N será positivo y el S negativo, con un rango de -90° a +90°. También el signo del ángulo al polo cuando es E se coloca positivo y W negativo. Para la declinación el signo se empleará la declinación N como positiva y la S como negativa.

Primer paso: Calcular el ángulo al polo y la distancia polar:

$$\text{Si } Ge > 0^\circ \text{ (E)} \quad p = 360^\circ - (AHGr + Ge)$$

$$\text{Si } p > 180^\circ, \text{ entonces } p = p - 360^\circ$$

$$\text{Si } Ge < 0^\circ \text{ (W)} \quad p = - (AHGr + Ge)$$

$$\text{Si } p < - 180^\circ, \text{ entonces } p = 360^\circ - p$$

$$Dp = 90 - |Dec| \quad \text{cuando Dec y Lat son de igual signo, o}$$

$$Dp = 90 + |Dec| \quad \text{cuando Dec y Lat son de distinto signo, en este cálculo se considera el valor absoluto de Dec.}$$

Segundo paso: Calcular el valor auxiliar K:

$$K = \tan^{-1} (\tan Dp \times \cos p)$$

Tercer paso: Calcular el ángulo al zenit Z:

$$z = \tan^{-1} \left(\frac{\text{sen } K \times \tan p}{\cos (K + Le)} \right)$$

Se mantiene el signo de Le

Cuarto paso: Determinar el Azv:

$$Azv = z \quad \text{si } Le = N \text{ y } p = E (>0^\circ)$$

$$Azv = 360^\circ - z \quad \text{si } Le = N \text{ y } p = W (<0^\circ)$$

$$Azv = 180^\circ - z \quad \text{si } Le = S \text{ y } p = E (>0^\circ)$$

$$Azv = 180^\circ + z \quad \text{si } Le = S \text{ y } p = W (<0^\circ)$$

Quinto paso: Determinar la Ac:

$$Ac = \text{sen}^{-1} \left(\frac{\text{sen} (K + Le) \times \cos Dp}{\cos K} \right)$$

Se mantiene el signo de Le

Desarrollo:

Aplicando el método de Meger

	Luna (L.Sup)	Saturno	Betelgeuse	Avior
Le	- 37° 45',0	- 37° 45',0	- 37° 45',0	- 37° 45',0
Ge	- 073° 46', 2	- 073° 46', 2	- 073° 46', 2	- 073° 46', 2
Dec c	- 5° 15',6	+ 3° 50',8	+ 7° 24',2	- 59° 30',4
AHGr astro	142° 18',3	116° 49',4	043° 12',4	006° 25',7
p	- 068°,535	- 043°,0533	+ 030°,5633	+ 067°,3416
Dp	84°,74	93°,8467	97°,4033	30°,4933
K	+ 75°,8783	- 84°,7426	- 81°,4187	+ 12°,7818
z	N 80°,76 W	N 53°,75 W	N 38°,91 E	S 39°,81 E
Azv	279°,24	306°,25	38°,91	140°,19
Ac	20° 08',1	32° 22',2	36° 36',2	43° 00',5

b) **Método de la Tangente de la Mitad del Ángulo:** Este método utiliza argumentos de entrada el AHL, la Dec y la Le, debiendo tenerse presente que la latitudes N, declinaciones N y longitudes E se ingresan con signo positivo, mientras que las latitudes S, declinaciones S y longitudes W son con signo negativo. Si el valor del Azv resulta negativo, deberá sumarse 360°.

Primer paso: Cálculo de la Ac:

Se obtiene con la aplicación de la siguiente fórmula:

Ac = sen⁻¹ (sen Le × sen Dec + cos Le × cos Dec × cos AHL)

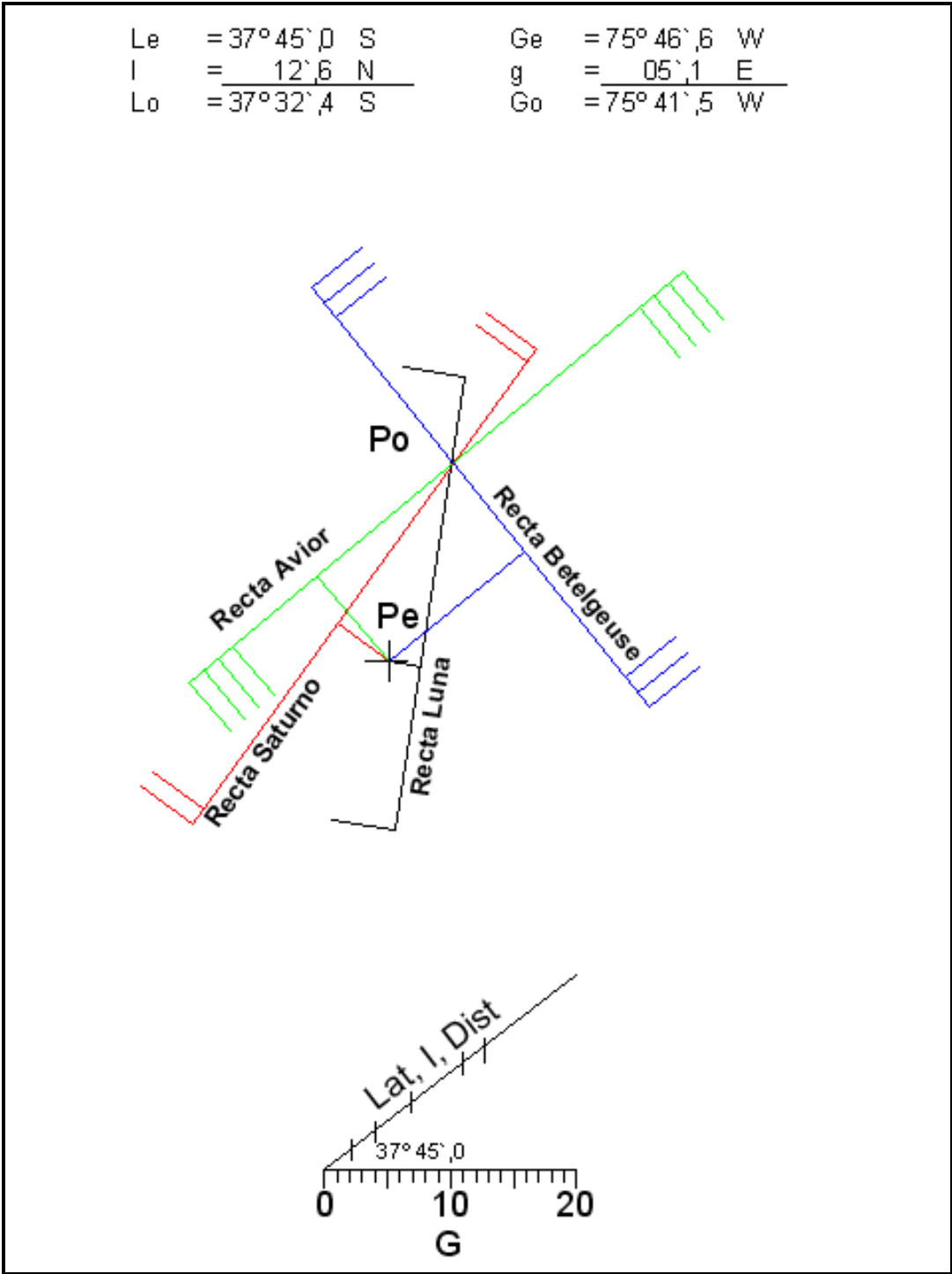
Segundo paso: Obtenida la Ac, se está en condiciones de calcular el Azv mediante la relación:

Azv = 2 tan⁻¹ ($\frac{- \cos Le \times \cos Dec \times \sin AHL}{\cos (Ac + Le) + \sin Dec}$)

Aplicando el método de la Tangente de la Mitad del Ángulo.

	Luna (L.Sup)	Saturno	Betelgeuse	Avior
Le	37° 45',0 S	37° 45',0 S	37° 45',0 S	37° 45',0 S
Ge	073° 46',2 W	073° 46',2 W	073° 46',2 W	073° 46',2 W
AHGr astro	142° 18',3	116° 49',4	043° 12',4	006° 25',7
AHL	068° 32',1	043° 03',2	329° 26',2	292° 39',5
Dec c	5° 15',6 S	3° 50',8 N	7° 24',2 N	59° 30',4 S
Ac	20° 08',1	32° 22',2	36° 36',2	43° 00',5
Azv	279°,24	306°,25	38°,91	139°,24

Gráfico Alessio con Puntos Estimados



1998 ENE. 31, FEB. 1, 2 (SAB., DOM., LUN.)

UT (h:m:s)	ARIES	VENUS -4.5	MARTE +1.2	JUPITER -2.0	SATURNO +0.7	ESTRELLAS		
	AMGr	AMGr Dec	AMGr Dec	AMGr Dec	AMGr Dec	Nombre	AHS	Dec
31 00	130 00.8	200 18.3 S14 51.9	153 21.6 S10 48.1	158 37.2 S12 39.1	114 56.6 N 3 50.8	Acamar	315 27.3	S40 19.1
01	145 03.3	215 21.4	168 22.2	173 39.1	129 58.9	Achernar	335 35.8	S57 15.2
02	160 05.7	230 24.4	183 22.8	188 41.0	145 01.2	Acruz	173 22.0	S63 05.1
03	175 08.2	245 27.5	198 23.4	203 42.9	160 03.5	Adhara	255 21.4	S28 58.4
04	190 10.7	260 30.6	213 24.0	218 44.8	175 05.8	Aldebaran	291 02.7	N16 30.2
05	205 13.1	275 33.6	228 24.6	233 46.7	190 08.0			
06	220 15.6	290 36.7 S14 52.3	243 25.2 S10 43.6	248 48.6 S12 37.9	205 10.3 N 3 51.3	Alioth	166 30.8	N55 58.0
07	235 18.1	305 39.7	258 25.8	263 50.5	220 12.6	Alkaid	153 08.1	N49 19.2
08	250 20.5	320 42.8	273 26.4	278 52.4	235 14.9	Al Na'ir	27 59.0	S46 58.8
09	265 23.0	335 45.8	288 27.0	293 54.3	250 17.2	Alnilam	275 58.1	S 3 12.4
10	280 25.5	350 48.9	303 27.6	308 56.2	265 19.5	Alphard	218 07.3	S 8 39.2
11	295 27.9	5 51.9	318 28.3	323 58.1	280 21.8			
12	310 30.4	20 54.9 S14 52.6	333 28.9 S10 39.2	339 00.0 S12 36.6	295 24.1 N 3 51.8	Alphecca	126 21.1	N26 43.2
13	325 32.9	35 57.9	348 29.5	354 01.9	310 26.4	Alpheratz	357 55.9	N29 04.8
14	340 35.3	51 01.0	3 30.2	9 03.8	325 28.6	Altair	62 20.0	N 8 51.8
15	355 37.8	66 04.0	18 30.7	24 05.7	340 30.9	Ankaa	353 27.6	S42 19.3
16	10 40.2	81 07.0	33 31.3	39 07.6	355 33.2	Antares	112 40.9	S26 25.5
17	25 42.7	96 10.0	48 31.9	54 09.5	10 35.5			
18	40 45.2	111 13.0 S14 53.1	63 32.5 S10 34.8	69 11.4 S12 35.4	25 37.8 N 3 52.3	Arcturus	146 06.5	N19 11.4
19	55 47.6	126 16.0	78 33.1	84 13.3	40 40.1	Atria	107 53.6	S69 01.1
20	70 50.1	141 19.0	93 33.7	99 15.2	55 42.4	Avior	234 22.1	S59 30.4
21	85 52.6	156 22.0	108 34.3	114 17.1	70 44.7	Betelgeuse	278 44.4	N 6 20.7
22	100 55.0	171 25.0	123 34.9	129 19.0	85 47.0	Betelgeuse	271 13.8	N 7 24.2
23	115 57.5	186 27.9	138 35.5	144 20.9	100 49.2			
100	131 00.0	201 30.9 S14 53.6	153 36.1 S10 30.3	159 22.8 S12 34.2	115 51.5 N 3 52.8	Cenopus	264 00.9	S52 42.0
01	146 02.4	216 33.9	168 36.8	174 24.7	130 53.8	Canella	280 51.5	N45 59.7
02	161 04.9	231 36.9	183 37.4	189 26.6	145 56.1	Deneb	45 39.9	N45 16.4
03	176 07.3	246 39.8	198 38.0	204 28.5	160 58.4	Denebola	182 45.4	N14 34.8
04	191 09.8	261 42.8	213 38.6	219 30.4	176 00.7	Diphda	349 07.9	S18 00.1
05	206 12.3	276 45.7	228 39.2	234 32.3	191 03.0			
06	221 14.7	291 48.7 S14 54.0	243 39.8 S10 25.9	249 34.2 S12 33.0	206 05.2 N 3 53.3	Dubhe	194 05.6	N61 45.4
07	236 17.2	306 51.6	258 40.4	264 36.1	221 07.5	Elnath	278 27.2	N28 36.2
08	251 19.7	323 54.6	273 41.0	279 38.0	236 09.8	Elnath	90 52.0	N51 29.3
09	266 22.1	336 57.5	288 41.6	294 39.9	251 12.1	Enif	33 59.0	N 9 52.0
10	281 24.6	352 00.4	303 42.2	309 41.8	266 14.4	Fomalhaut	15 37.3	S29 38.1
11	296 27.1	7 03.4	318 42.8	324 45.7	281 16.7			
12	311 29.5	22 06.3 S14 54.5	333 43.5 S10 21.4	339 45.6 S12 31.7	296 19.0 N 3 53.8	Gacrux	172 13.6	S57 05.9
13	326 32.0	37 09.2	348 44.1	354 47.5	311 21.2	Gienah	176 04.2	S17 31.8
14	341 34.5	52 12.1	3 44.7	9 49.4	326 23.5	Hadar	149 04.5	S60 21.5
15	356 36.9	67 15.0	18 45.3	24 51.3	341 25.8	Ikamel	328 14.1	S21 27.2
16	11 39.4	82 17.9	33 45.9	39 53.2	356 28.1	Kaim Aust.	83 59.8	S34 23.0
17	26 41.8	97 20.8	48 46.5	54 59.1	11 30.4			
18	41 44.3	112 23.7 S14 55.0	63 47.1 S10 17.0	69 57.0 S12 30.5	26 32.7 N 3 54.3	Kochab	137 19.8	N74 09.6
19	56 46.8	127 26.6	78 47.7	84 58.9	41 35.0	Markab	13 50.3	N15 11.7
20	71 49.2	142 29.5	93 48.3	100 00.8	56 37.2	Menkar	314 27.3	N 4 04.7
21	86 51.7	157 32.4	108 49.0	115 02.7	71 39.5	Menkent	146 21.4	S36 21.4
22	101 54.2	172 35.2	123 49.4	130 04.4	86 41.8	Micropsidus	221 41.1	S69 42.6
23	116 56.6	187 38.1	138 50.2	145 06.5	101 49.1			
200	131 59.1	202 41.0 S14 55.6	153 50.8 S10 12.5	160 08.4 S12 29.3	116 46.4 N 3 54.8	Mirfak	308 57.1	N49 51.3
01	147 01.6	217 43.8	168 51.4	175 10.3	131 48.7	Nunki	76 13.2	S26 17.8
02	162 04.0	232 46.7	183 52.0	190 12.2	146 50.9	Peacock	53 38.4	S56 44.4
03	177 06.5	247 49.6	198 52.6	205 14.0	161 53.2	Pollux	243 41.8	N28 01.7
04	192 08.9	262 52.4	213 53.2	220 15.9	176 55.5	Procyon	245 11.7	N 5 13.6
05	207 11.4	277 55.2	228 53.9	235 17.8	191 57.8			
06	222 13.9	292 58.1 S14 56.0	243 54.5 S10 08.0	250 19.7 S12 28.0	207 00.1 N 3 55.4	Rasalhague	96 17.6	N12 33.7
07	237 16.3	308 00.9	258 55.1	265 21.6	222 02.4	Regulus	207 55.7	N11 58.4
08	252 18.8	323 03.8	273 55.7	280 23.5	237 04.6	Rigel	281 23.2	S 8 12.5
09	267 21.3	338 06.6	288 56.3	295 25.4	252 06.9	Rigel Kent.	140 07.8	S60 49.9
10	282 23.7	353 09.4	303 56.9	310 27.3	267 09.2	Sabik	102 26.3	S15 43.2
11	297 26.2	8 12.2	318 57.5	325 29.2	282 11.5			
12	312 28.7	23 15.0 S14 56.6	333 58.1 S10 03.3	340 31.1 S12 26.8	297 13.8 N 3 55.9	Schedar	349 54.2	N56 31.8
13	327 31.1	38 17.8	348 58.8	353 33.0	312 16.1	Shaula	96 38.2	S37 05.9
14	342 33.6	53 20.7	3 59.4	10 34.9	327 18.3	Sirius	258 43.8	S16 43.1
15	357 36.1	68 23.5	19 00.0	25 36.8	342 20.6	Spica	158 43.5	S11 09.0
16	12 38.5	83 26.2	34 00.6	40 38.7	357 22.9	Suhail	223 00.6	S43 25.6
17	27 41.0	98 29.0	49 01.2	55 40.6	12 25.2			
18	42 43.4	113 31.8 S14 57.2	64 01.8 S 9 59.0	70 42.5 S12 25.5	27 27.5 N 3 56.4	Vega	80 47.3	N38 46.9
19	57 45.9	128 34.6	79 02.5	85 44.4	42 29.7	Zuben'ubi	137 18.5	S16 01.9
20	72 48.4	143 37.4	94 03.1	100 46.3	57 32.0			
21	87 50.8	158 40.2	109 03.7	115 48.2	72 34.3			
22	102 53.3	173 42.9	124 04.3	130 50.1	87 36.6			
23	117 55.8	188 45.7	139 04.9	145 52.0	102 38.9			
						AHS Paso Mer.		
						Venus	70 31.0	10 32
						Marte	22 36.2	13 45
						Jupiter	28 22.8	13 21
						Saturno	344 51.6	16 14
						h m s		
Paso Mer. 15 13.5	v 29	d 01	c 0.6	d 0.7	v 1.9	d 0.2	u 2.3	d 0.1

UT (Hm Gr)	SOL				LUNA				Lat	Aurora		Orto Sol	Orto Luna						
	AHGr		Dec		AHGr		Dec			Naut.	Civil		31	1	2	3			
	a	r	a	r	a	r	a	r											
31 00	176	39.6	517	29.7	140	34.2	8.3	S 5	17.0	11.2	60.3	N 72	07 10	08 39	10 29	09 44	09 38	09 32	09 26
01	191	39.5	29.1	155	05.5	8.4	S 5	05.8	11.3	60.3	N 70	07 02	08 21	09 46	09 39	09 39	09 40	09 41	
02	206	39.4	28.4	169	28.9	8.4	S 4	54.5	11.4	60.2	68	06 56	08 06	09 18	09 35	09 40	09 46	09 53	
03	221	39.3	27.7	183	56.3	8.4	S 4	43.1	11.3	60.2	66	06 50	07 54	08 57	09 31	09 41	09 51	10 02	
04	236	39.2	27.0	198	23.7	8.5	S 4	31.8	11.4	60.2	64	06 45	07 43	08 40	09 28	09 42	09 56	10 11	
05	251	39.1	26.3	212	51.2	8.5	S 4	20.4	11.4	60.2	62	06 40	07 35	08 26	09 26	09 43	10 00	10 18	
06	266	39.0	25.6	227	18.7	8.5	S 4	09.0	11.4	60.2	60	06 36	07 27	08 14	09 24	09 43	10 03	10 24	
07	281	38.9	24.9	241	46.7	8.5	S 4	57.6	11.4	60.2	N 58	06 33	07 20	08 04	09 22	09 44	10 06	10 30	
08	296	38.8	24.2	256	13.7	8.6	S 3	46.2	11.5	60.2	56	06 29	07 14	07 55	09 20	09 44	10 09	10 35	
09	311	38.7	23.5	270	41.3	8.6	S 3	34.7	11.5	60.2	54	06 26	07 09	07 47	09 18	09 45	10 11	10 39	
10	326	38.6	22.8	285	08.9	8.6	S 3	23.2	11.5	60.2	52	06 23	07 04	07 40	09 17	09 45	10 13	10 43	
11	341	38.5	22.1	299	36.5	8.7	S 3	11.7	11.5	60.2	50	06 20	06 59	07 34	09 16	09 46	10 16	10 47	
12	356	38.4	21.4	314	04.2	8.6	S 3	00.2	11.5	60.2	45	06 14	06 49	07 20	09 13	09 46	10 20	10 55	
13	11	38.3	20.7	328	31.8	8.7	S 2	48.7	11.6	60.2	N 40	06 08	06 40	07 09	09 10	09 47	10 24	11 01	
14	26	38.2	20.0	342	59.5	8.7	S 2	37.1	11.5	60.2	35	06 02	06 32	06 59	09 08	09 48	10 27	11 07	
15	41	38.1	19.3	357	27.7	8.8	S 2	25.6	11.6	60.2	30	05 57	06 25	06 50	09 06	09 48	10 30	11 12	
16	56	38.0	18.6	371	55.0	8.7	S 2	14.0	11.5	60.1	20	05 46	06 13	06 36	09 03	09 49	10 35	11 21	
17	71	38.0	17.9	386	22.7	8.8	S 2	02.5	11.6	60.1	N 10	05 35	06 01	06 22	09 00	09 50	10 40	11 29	
18	86	37.9	17.2	400	50.5	8.8	S 1	50.9	11.6	60.1	0	05 23	05 48	06 10	08 58	09 51	10 44	11 36	
19	101	37.8	16.5	415	18.1	8.8	S	39.3	11.6	60.1	S 10	05 10	05 35	05 58	08 55	09 52	10 48	11 44	
20	116	37.7	15.8	429	46.1	8.9	S	27.7	11.6	60.1	20	04 53	05 21	05 44	08 52	09 53	10 53	11 52	
21	131	37.6	15.1	443	14.0	8.8	S	16.1	11.6	60.1	30	04 32	05 03	05 28	08 49	09 54	10 58	12 01	
22	146	37.5	14.4	457	41.8	8.9	S	04.5	11.6	60.1	35	04 18	04 52	05 19	08 47	09 55	11 01	12 07	
23	161	37.4	13.7	471	09.7	8.9	S	02.9	11.6	60.1	40	04 02	04 39	05 09	08 45	09 56	11 05	12 13	
											45	03 41	04 23	04 56	08 43	09 57	11 09	12 20	
1 00	176	37.3	13.0	127	37.6	8.9	S	0	41.3	11.6	60.1	S 50	03 14	04 03	04 41	08 40	09 58	11 14	12 28
01	191	37.2	12.3	142	05.5	9.0	S	0	29.7	11.6	60.1	52	02 59	03 54	04 34	08 39	09 58	11 16	12 32
02	206	37.2	11.5	156	33.5	8.9	S	0	18.1	11.6	60.0	54	02 43	03 43	04 26	08 37	09 59	11 19	12 37
03	221	37.1	10.8	171	01.4	9.0	S	0	06.5	11.5	60.0	56	02 22	03 30	04 17	08 36	09 59	11 21	12 42
04	236	37.0	10.1	185	29.4	9.0	N	0	05.0	11.6	60.0	58	01 54	03 15	04 07	08 34	10 00	11 25	12 47
05	251	36.9	09.4	199	57.4	9.0	S	0	16.6	11.6	60.0	S 60	01 08	02 58	03 56	08 32	10 01	11 28	12 53
06	266	36.8	08.7	214	25.4	9.1	N	0	28.2	11.5	60.0	Lat	Ocaso Sol	Crepúsculo Civil	Naut.	Ocaso Luna			
07	281	36.7	08.0	228	53.5	9.0	S	0	39.7	11.6	60.0					31	1	2	3
08	296	36.6	07.3	243	21.5	9.1	S	0	51.3	11.5	60.0								
09	311	36.5	06.6	257	49.6	9.0	S	0	10.8	11.6	59.9								
10	326	36.5	05.9	272	17.6	9.1	S	0	14.4	11.5	59.9								
11	341	36.4	05.2	286	45.7	9.1	S	0	25.9	11.5	59.9								
12	356	36.3	04.4	301	13.8	9.1	N	0	37.4	11.4	59.9	N 72	14 00	15 49	17 19	21 06	23 03	24 59	00 59
13	11	36.2	03.7	315	41.9	9.2	S	0	48.8	11.5	59.9	N 70	14 42	16 08	17 26	21 08	22 57	24 46	00 46
14	26	36.1	03.0	330	10.1	9.1	S	0	20.3	11.5	59.9	68	15 10	16 23	17 33	21 09	22 53	24 35	00 35
15	41	36.0	02.3	344	38.2	9.1	S	0	11.8	11.4	59.9	66	15 31	16 35	17 39	21 11	22 50	24 27	00 27
16	56	36.0	01.6	359	06.3	9.2	S	0	23.2	11.4	59.8	64	15 48	16 45	17 43	21 12	22 47	24 20	00 20
17	71	35.9	00.9	374	13.4	9.2	S	0	34.6	11.4	59.8	62	16 02	16 53	17 48	21 13	22 44	24 14	00 14
18	86	35.8	00.2	389	02.7	9.2	N	0	46.0	11.3	59.8	60	16 14	17 01	17 52	21 14	22 42	24 08	00 08
19	101	35.7	16 59.4	404	30.9	9.1	S	0	57.3	11.3	59.8	N 58	16 24	17 08	17 55	21 15	22 40	24 04	00 04
20	116	35.6	58.7	419	59.0	9.2	S	0	8.6	11.3	59.8	56	16 33	17 14	17 59	21 15	22 38	23 59	25 18
21	131	35.6	58.0	434	27.2	9.3	S	0	19.9	11.3	59.8	54	16 40	17 19	18 02	21 16	22 37	23 56	25 12
22	146	35.5	57.3	449	55.5	9.3	S	0	31.2	11.3	59.7	52	16 47	17 24	18 05	21 16	22 35	23 52	25 07
23	161	35.4	56.6	464	23.7	9.2	S	0	42.5	11.2	59.7	50	16 54	17 29	18 06	21 17	22 34	23 49	25 03
												45	17 07	17 39	18 14	21 18	22 31	23 43	24 53
2 00	176	35.3	55.9	114	51.9	9.2	N	0	53.7	11.2	59.7	N 40	17 19	17 47	18 20	21 19	22 29	23 37	24 44
01	191	35.2	55.1	129	20.1	9.3	S	0	44.9	11.1	59.7	35	17 28	17 55	18 25	21 20	22 27	23 32	24 37
02	206	35.2	54.4	143	48.4	9.2	S	0	16.0	11.2	59.7	30	17 37	18 02	18 31	21 20	22 25	23 28	24 31
03	221	35.1	53.7	158	16.6	9.3	S	0	27.2	11.1	59.6	20	17 52	18 15	18 41	21 21	22 22	23 21	24 20
04	236	35.0	53.0	172	44.9	9.2	S	0	38.3	11.0	59.6	N 10	18 05	18 27	18 52	21 22	22 19	23 15	24 11
05	251	34.9	52.3	187	13.1	9.3	S	0	49.3	11.0	59.6	0	18 17	18 39	19 04	21 23	22 16	23 09	24 02
06	266	34.8	51.5	201	41.4	9.3	N	0	50.3	11.0	59.6	S 10	18 30	18 52	19 17	21 24	22 14	23 03	23 53
07	281	34.8	50.8	216	09.7	9.2	S	0	11.3	11.0	59.5	20	18 43	19 06	19 34	21 25	22 11	22 57	23 43
08	296	34.7	50.1	230	37.9	9.3	S	0	22.3	10.9	59.6	30	18 58	19 24	19 55	21 26	22 08	22 50	23 33
09	311	34.6	49.4	245	06.2	9.3	S	0	33.2	10.8	59.5	35	19 07	19 35	20 08	21 27	22 06	22 45	23 26
10	326	34.5	48.7	259	34.5	9.3	S	0	44.0	10.9	59.5	40	19 18	19 48	20 24	21 27	22 04	22 41	23 19
11	341	34.5	47.9	274	02.8	9.2	S	0	54.9	10.7	59.5	45	19 30	20 03	20 45	21 28	22 01	22 35	23 11
12	356	34.4	47.2	288	31.0	9.3	N	0	65.6	10.8	59.5	S 50	19 45	20 23	21 12	21 29	21 58	22 29	23 01
13	11	34.3	46.5	302	59.3	9.3	S	0	16.4	10.7	59.5	52	19 52	20 32	21 26	21 29	21 57	22 26	22 57
14	26	34.2	45.8	317	27.6	9.3	S	0	27.1	10.6	59.4	54	20 00	20 43	21 42	21 29	21 56	22 23	22 52
15	41	34.2	45.0	331	55.9	9.3	S	0	37.7	10.6	59.4	56	20 08	20 55	22 02	21 30	21 54	22 19	22 46
16	56	34.1	44.3	346	24.2	9.3	S	0	48.3	10.6	59.4	58	20 18	21 10	22 29	21 30	21 52	22 15	22 40
17	71	34.0	43.6	361	52.5	9.3	S	0	58.9	10.5	59.4	S 60	20 30	21 27	23 11	21 31	21 50	22 11	22 33
18	86	33.9	42.8	376	20.8	9.2	N	0	69.4	10.4	59.4								
19	101	33.9	42.1	391	49.0	9.3	S	0	79.8	10.4	59.3								
20	116	33.8	41.4	406	17.3	9.3	S	0	30.2	10.4	59.3								
21	131	33.7	40.7	421	45.6	9.3	S	0	40.6	10.3	59.3								
22	146	33.6	39.9	43															

6^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

7^m

6 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	Corr. d	Corr. d	Corr. d
00	1 30-0	1 30-2	1 25-9	0-0	0-0	12-0 1-3
01	1 30-3	1 30-5	1 26-1	0-1	0-0	12-1 1-3
02	1 30-5	1 30-7	1 26-4	0-2	0-0	12-2 1-3
03	1 30-8	1 31-0	1 26-6	0-3	0-0	12-3 1-3
04	1 31-0	1 31-2	1 26-9	0-4	0-0	12-4 1-3
05	1 31-3	1 31-5	1 27-1	0-5	0-1	12-5 1-4
06	1 31-5	1 31-8	1 27-3	0-6	0-1	12-6 1-4
07	1 31-8	1 32-0	1 27-6	0-7	0-1	12-7 1-4
08	1 32-0	1 32-3	1 27-8	0-8	0-1	12-8 1-4
09	1 32-3	1 32-5	1 28-0	0-9	0-1	12-9 1-4
10	1 32-5	1 32-8	1 28-3	1-0	0-1	12-0 1-4
11	1 32-8	1 33-0	1 28-5	1-1	0-1	12-1 1-4
12	1 33-0	1 33-3	1 28-8	1-2	0-1	12-2 1-4
13	1 33-3	1 33-5	1 29-0	1-3	0-1	12-3 1-4
14	1 33-5	1 33-8	1 29-2	1-4	0-2	12-4 1-5
15	1 33-8	1 34-0	1 29-5	1-5	0-2	12-5 1-5
16	1 34-0	1 34-3	1 29-7	1-6	0-2	12-6 1-5
17	1 34-3	1 34-5	1 30-0	1-7	0-2	12-7 1-5
18	1 34-5	1 34-8	1 30-2	1-8	0-2	12-8 1-5
19	1 34-8	1 35-0	1 30-4	1-9	0-2	12-9 1-5
20	1 35-0	1 35-3	1 30-7	2-0	0-2	13-0 1-5
21	1 35-3	1 35-5	1 30-9	2-1	0-2	13-1 1-5
22	1 35-5	1 35-8	1 31-1	2-2	0-2	13-2 1-5
23	1 35-8	1 36-0	1 31-4	2-3	0-2	13-3 1-5
24	1 36-0	1 36-3	1 31-6	2-4	0-3	13-4 1-6
25	1 36-3	1 36-5	1 31-9	2-5	0-3	13-5 1-6
26	1 36-5	1 36-8	1 32-1	2-6	0-3	13-6 1-6
27	1 36-8	1 37-0	1 32-3	2-7	0-3	13-7 1-6
28	1 37-0	1 37-3	1 32-6	2-8	0-3	13-8 1-6
29	1 37-3	1 37-5	1 32-8	2-9	0-3	13-9 1-6
30	1 37-5	1 37-8	1 33-1	3-0	0-3	14-0 1-6
31	1 37-8	1 38-0	1 33-3	3-1	0-3	14-1 1-6
32	1 38-0	1 38-3	1 33-5	3-2	0-3	14-2 1-6
33	1 38-3	1 38-5	1 33-8	3-3	0-4	14-3 1-7
34	1 38-5	1 38-8	1 34-0	3-4	0-4	14-4 1-7
35	1 38-8	1 39-0	1 34-3	3-5	0-4	14-5 1-7
36	1 39-0	1 39-3	1 34-5	3-6	0-4	14-6 1-7
37	1 39-3	1 39-5	1 34-7	3-7	0-4	14-7 1-7
38	1 39-5	1 39-8	1 35-0	3-8	0-4	14-8 1-7
39	1 39-8	1 40-0	1 35-2	3-9	0-4	14-9 1-7
40	1 40-0	1 40-3	1 35-4	4-0	0-4	15-0 1-7
41	1 40-3	1 40-5	1 35-7	4-1	0-4	15-1 1-7
42	1 40-5	1 40-8	1 35-9	4-2	0-5	15-2 1-8
43	1 40-8	1 41-0	1 36-2	4-3	0-5	15-3 1-8
44	1 41-0	1 41-3	1 36-4	4-4	0-5	15-4 1-8
45	1 41-3	1 41-5	1 36-6	4-5	0-5	15-5 1-8
46	1 41-5	1 41-8	1 36-9	4-6	0-5	15-6 1-8
47	1 41-8	1 42-0	1 37-1	4-7	0-5	15-7 1-8
48	1 42-0	1 42-3	1 37-4	4-8	0-5	15-8 1-8
49	1 42-3	1 42-5	1 37-6	4-9	0-5	15-9 1-8
50	1 42-5	1 42-8	1 37-8	5-0	0-5	16-0 1-8
51	1 42-8	1 43-0	1 38-1	5-1	0-6	16-1 1-9
52	1 43-0	1 43-3	1 38-3	5-2	0-6	16-2 1-9
53	1 43-3	1 43-5	1 38-5	5-3	0-6	16-3 1-9
54	1 43-5	1 43-8	1 38-8	5-4	0-6	16-4 1-9
55	1 43-8	1 44-0	1 39-0	5-5	0-6	16-5 1-9
56	1 44-0	1 44-3	1 39-3	5-6	0-6	16-6 1-9
57	1 44-3	1 44-5	1 39-5	5-7	0-6	16-7 1-9
58	1 44-5	1 44-8	1 39-7	5-8	0-6	16-8 1-9
59	1 44-8	1 45-0	1 40-0	5-9	0-6	16-9 1-9
60	1 45-0	1 45-3	1 40-2	6-0	0-7	17-0 2-0

7 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	Corr. d	Corr. d	Corr. d
00	1 45-0	1 45-3	1 40-2	0-0	0-0	12-0 1-5
01	1 45-3	1 45-5	1 40-5	0-1	0-0	12-1 1-5
02	1 45-5	1 45-8	1 40-7	0-2	0-0	12-2 1-5
03	1 45-8	1 46-0	1 40-9	0-3	0-0	12-3 1-5
04	1 46-0	1 46-3	1 41-2	0-4	0-1	12-4 1-6
05	1 46-3	1 46-5	1 41-4	0-5	0-1	12-5 1-6
06	1 46-5	1 46-8	1 41-6	0-6	0-1	12-6 1-6
07	1 46-8	1 47-0	1 41-9	0-7	0-1	12-7 1-6
08	1 47-0	1 47-3	1 42-1	0-8	0-1	12-8 1-6
09	1 47-3	1 47-5	1 42-4	0-9	0-1	12-9 1-6
10	1 47-5	1 47-8	1 42-6	1-0	0-1	13-0 1-6
11	1 47-8	1 48-0	1 42-8	1-1	0-1	13-1 1-6
12	1 48-0	1 48-3	1 43-1	1-2	0-2	13-2 1-7
13	1 48-3	1 48-5	1 43-3	1-3	0-2	13-3 1-7
14	1 48-5	1 48-8	1 43-6	1-4	0-2	13-4 1-7
15	1 48-8	1 49-0	1 43-8	1-5	0-2	13-5 1-7
16	1 49-0	1 49-3	1 44-0	1-6	0-2	13-6 1-7
17	1 49-3	1 49-5	1 44-3	1-7	0-2	13-7 1-7
18	1 49-5	1 49-8	1 44-5	1-8	0-2	13-8 1-7
19	1 49-8	1 50-1	1 44-8	1-9	0-2	13-9 1-7
20	1 50-0	1 50-3	1 45-0	2-0	0-3	14-0 1-8
21	1 50-3	1 50-6	1 45-2	2-1	0-3	14-1 1-8
22	1 50-5	1 50-8	1 45-5	2-2	0-3	14-2 1-8
23	1 50-8	1 51-1	1 45-7	2-3	0-3	14-3 1-8
24	1 51-0	1 51-3	1 45-9	2-4	0-3	14-4 1-8
25	1 51-3	1 51-6	1 46-2	2-5	0-3	14-5 1-8
26	1 51-5	1 51-8	1 46-4	2-6	0-3	14-6 1-8
27	1 51-8	1 52-1	1 46-7	2-7	0-3	14-7 1-8
28	1 52-0	1 52-3	1 46-9	2-8	0-4	14-8 1-8
29	1 52-3	1 52-6	1 47-1	2-9	0-4	14-9 1-8
30	1 52-5	1 52-8	1 47-4	3-0	0-4	15-0 1-9
31	1 52-8	1 53-1	1 47-6	3-1	0-4	15-1 1-9
32	1 53-0	1 53-3	1 47-9	3-2	0-4	15-2 1-9
33	1 53-3	1 53-6	1 48-1	3-3	0-4	15-3 1-9
34	1 53-5	1 53-8	1 48-3	3-4	0-4	15-4 1-9
35	1 53-8	1 54-1	1 48-6	3-5	0-4	15-5 1-9
36	1 54-0	1 54-3	1 48-8	3-6	0-5	15-6 2-0
37	1 54-3	1 54-6	1 49-0	3-7	0-5	15-7 2-0
38	1 54-5	1 54-8	1 49-3	3-8	0-5	15-8 2-0
39	1 54-8	1 55-1	1 49-5	3-9	0-5	15-9 2-0
40	1 55-0	1 55-3	1 49-8	4-0	0-5	16-0 2-0
41	1 55-3	1 55-6	1 50-0	4-1	0-5	16-1 2-0
42	1 55-5	1 55-8	1 50-2	4-2	0-5	16-2 2-0
43	1 55-8	1 56-1	1 50-5	4-3	0-5	16-3 2-0
44	1 56-0	1 56-3	1 50-7	4-4	0-6	16-4 2-1
45	1 56-3	1 56-6	1 51-0	4-5	0-6	16-5 2-1
46	1 56-5	1 56-8	1 51-2	4-6	0-6	16-6 2-1
47	1 56-8	1 57-1	1 51-4	4-7	0-6	16-7 2-1
48	1 57-0	1 57-3	1 51-7	4-8	0-6	16-8 2-1
49	1 57-3	1 57-6	1 51-9	4-9	0-6	16-9 2-1
50	1 57-5	1 57-8	1 52-1	5-0	0-6	17-0 2-1
51	1 57-8	1 58-1	1 52-4	5-1	0-6	17-1 2-1
52	1 58-0	1 58-3	1 52-6	5-2	0-7	17-2 2-2
53	1 58-3	1 58-6	1 52-9	5-3	0-7	17-3 2-2
54	1 58-5	1 58-8	1 53-1	5-4	0-7	17-4 2-2
55	1 58-8	1 59-1	1 53-3	5-5	0-7	17-5 2-2
56	1 59-0	1 59-3	1 53-6	5-6	0-7	17-6 2-2
57	1 59-3	1 59-6	1 53-8	5-7	0-7	17-7 2-2
58	1 59-5	1 59-8	1 54-1	5-8	0-7	17-8 2-2
59	1 59-8	2 00-1	1 54-3	5-9	0-7	17-9 2-2
60	2 00-0	2 00-3	1 54-5	6-0	0-8	18-0 2-3

8^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

9^m

8	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d	Corr. d	o d	Corr. d	9	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d	Corr. d	o d	Corr. d
00	2 00-0	2 00-3	1 54-5	0-0	0-0	0-0	0-0	00	2 15-0	2 15-4	2 08-9	0-0	0-0	0-0	0-0
01	2 00-3	2 00-6	1 54-8	0-1	0-0	0-1	0-0	01	2 15-3	2 15-6	2 09-1	0-1	0-0	0-1	0-0
02	2 00-5	2 00-8	1 55-0	0-2	0-0	0-2	0-0	02	2 15-5	2 15-9	2 09-3	0-2	0-0	0-2	0-0
03	2 00-8	2 01-1	1 55-2	0-3	0-0	0-3	0-0	03	2 15-8	2 16-1	2 09-6	0-3	0-0	0-3	0-0
04	2 01-0	2 01-3	1 55-5	0-4	0-1	0-4	0-0	04	2 16-0	2 16-4	2 09-8	0-4	0-1	0-4	0-0
05	2 01-3	2 01-6	1 55-7	0-5	0-1	0-5	0-0	05	2 16-3	2 16-6	2 10-0	0-5	0-1	0-5	0-0
06	2 01-5	2 01-8	1 56-0	0-6	0-1	0-6	0-0	06	2 16-5	2 16-9	2 10-3	0-6	0-1	0-6	0-0
07	2 01-8	2 02-1	1 56-2	0-7	0-1	0-7	0-0	07	2 16-8	2 17-1	2 10-6	0-7	0-1	0-7	0-0
08	2 02-0	2 02-3	1 56-4	0-8	0-1	0-8	0-0	08	2 17-0	2 17-4	2 10-8	0-8	0-1	0-8	0-0
09	2 02-3	2 02-6	1 56-7	0-9	0-1	0-9	0-0	09	2 17-3	2 17-6	2 11-0	0-9	0-1	0-9	0-0
10	2 02-5	2 02-8	1 56-9	1-0	0-2	1-0	0-0	10	2 17-5	2 17-9	2 11-2	1-0	0-2	1-0	0-0
11	2 02-8	2 03-1	1 57-2	1-1	0-2	1-1	0-0	11	2 17-8	2 18-1	2 11-5	1-1	0-2	1-1	0-0
12	2 03-0	2 03-3	1 57-4	1-2	0-2	1-2	0-0	12	2 18-0	2 18-4	2 11-7	1-2	0-2	1-2	0-0
13	2 03-3	2 03-6	1 57-6	1-3	0-2	1-3	0-0	13	2 18-3	2 18-6	2 12-0	1-3	0-2	1-3	0-0
14	2 03-5	2 03-8	1 57-9	1-4	0-2	1-4	0-0	14	2 18-5	2 18-9	2 12-2	1-4	0-2	1-4	0-0
15	2 03-8	2 04-1	1 58-1	1-5	0-2	1-5	0-0	15	2 18-8	2 19-1	2 12-4	1-5	0-2	1-5	0-0
16	2 04-0	2 04-3	1 58-4	1-6	0-2	1-6	0-0	16	2 19-0	2 19-4	2 12-7	1-6	0-3	1-6	0-0
17	2 04-3	2 04-6	1 58-6	1-7	0-2	1-7	0-0	17	2 19-3	2 19-6	2 12-9	1-7	0-3	1-7	0-0
18	2 04-5	2 04-8	1 58-8	1-8	0-3	1-8	0-0	18	2 19-5	2 19-9	2 13-1	1-8	0-3	1-8	0-0
19	2 04-8	2 05-1	1 59-1	1-9	0-3	1-9	0-0	19	2 19-8	2 20-1	2 13-4	1-9	0-3	1-9	0-0
20	2 05-0	2 05-3	1 59-3	2-0	0-3	2-0	0-0	20	2 20-0	2 20-4	2 13-6	2-0	0-3	2-0	0-0
21	2 05-3	2 05-6	1 59-5	2-1	0-3	2-1	0-0	21	2 20-3	2 20-6	2 13-9	2-1	0-3	2-1	0-0
22	2 05-5	2 05-8	1 59-8	2-2	0-3	2-2	0-0	22	2 20-5	2 20-9	2 14-1	2-2	0-3	2-2	0-0
23	2 05-8	2 06-1	2 00-0	2-3	0-3	2-3	0-0	23	2 20-8	2 21-1	2 14-3	2-3	0-4	2-3	0-0
24	2 06-0	2 06-3	2 00-3	2-4	0-3	2-4	0-0	24	2 21-0	2 21-4	2 14-6	2-4	0-4	2-4	0-0
25	2 06-3	2 06-6	2 00-5	2-5	0-4	2-5	0-0	25	2 21-3	2 21-6	2 14-8	2-5	0-4	2-5	0-0
26	2 06-5	2 06-8	2 00-7	2-6	0-4	2-6	0-0	26	2 21-5	2 21-9	2 15-1	2-6	0-4	2-6	0-0
27	2 06-8	2 07-1	2 01-0	2-7	0-4	2-7	0-0	27	2 21-8	2 22-1	2 15-3	2-7	0-4	2-7	0-0
28	2 07-0	2 07-3	2 01-2	2-8	0-4	2-8	0-0	28	2 22-0	2 22-4	2 15-5	2-8	0-4	2-8	0-0
29	2 07-3	2 07-6	2 01-5	2-9	0-4	2-9	0-0	29	2 22-3	2 22-6	2 15-8	2-9	0-5	2-9	0-0
30	2 07-5	2 07-8	2 01-7	3-0	0-4	3-0	0-0	30	2 22-5	2 22-9	2 16-0	3-0	0-5	3-0	0-0
31	2 07-8	2 08-1	2 01-9	3-1	0-4	3-1	0-0	31	2 22-8	2 23-1	2 16-2	3-1	0-5	3-1	0-0
32	2 08-0	2 08-4	2 02-2	3-2	0-5	3-2	0-0	32	2 23-0	2 23-4	2 16-5	3-2	0-5	3-2	0-0
33	2 08-3	2 08-6	2 02-4	3-3	0-5	3-3	0-0	33	2 23-3	2 23-6	2 16-7	3-3	0-5	3-3	0-0
34	2 08-5	2 08-9	2 02-6	3-4	0-5	3-4	0-0	34	2 23-5	2 23-9	2 17-0	3-4	0-5	3-4	0-0
35	2 08-8	2 09-1	2 02-9	3-5	0-5	3-5	0-0	35	2 23-8	2 24-1	2 17-2	3-5	0-6	3-5	0-0
36	2 09-0	2 09-4	2 03-1	3-6	0-5	3-6	0-0	36	2 24-0	2 24-4	2 17-4	3-6	0-6	3-6	0-0
37	2 09-3	2 09-6	2 03-4	3-7	0-5	3-7	0-0	37	2 24-3	2 24-6	2 17-7	3-7	0-6	3-7	0-0
38	2 09-5	2 09-9	2 03-6	3-8	0-5	3-8	0-0	38	2 24-5	2 24-9	2 17-9	3-8	0-6	3-8	0-0
39	2 09-8	2 10-1	2 03-8	3-9	0-6	3-9	0-0	39	2 24-8	2 25-1	2 18-2	3-9	0-6	3-9	0-0
40	2 10-0	2 10-4	2 04-1	4-0	0-6	4-0	0-0	40	2 25-0	2 25-4	2 18-4	4-0	0-6	4-0	0-0
41	2 10-3	2 10-6	2 04-3	4-1	0-6	4-1	0-0	41	2 25-3	2 25-6	2 18-6	4-1	0-6	4-1	0-0
42	2 10-5	2 10-9	2 04-6	4-2	0-6	4-2	0-0	42	2 25-5	2 25-9	2 18-9	4-2	0-7	4-2	0-0
43	2 10-8	2 11-1	2 04-8	4-3	0-6	4-3	0-0	43	2 25-8	2 26-1	2 19-1	4-3	0-7	4-3	0-0
44	2 11-0	2 11-4	2 05-0	4-4	0-6	4-4	0-0	44	2 26-0	2 26-4	2 19-3	4-4	0-7	4-4	0-0
45	2 11-3	2 11-6	2 05-3	4-5	0-6	4-5	0-0	45	2 26-3	2 26-7	2 19-6	4-5	0-7	4-5	0-0
46	2 11-5	2 11-9	2 05-5	4-6	0-7	4-6	0-0	46	2 26-5	2 26-9	2 19-8	4-6	0-7	4-6	0-0
47	2 11-8	2 12-1	2 05-7	4-7	0-7	4-7	0-0	47	2 26-8	2 27-2	2 20-1	4-7	0-7	4-7	0-0
48	2 12-0	2 12-4	2 06-0	4-8	0-7	4-8	0-0	48	2 27-0	2 27-4	2 20-3	4-8	0-8	4-8	0-0
49	2 12-3	2 12-6	2 06-2	4-9	0-7	4-9	0-0	49	2 27-3	2 27-7	2 20-5	4-9	0-8	4-9	0-0
50	2 12-5	2 12-9	2 06-5	5-0	0-7	5-0	0-0	50	2 27-5	2 27-9	2 20-8	5-0	0-8	5-0	0-0
51	2 12-8	2 13-1	2 06-7	5-1	0-7	5-1	0-0	51	2 27-8	2 28-2	2 21-0	5-1	0-8	5-1	0-0
52	2 13-0	2 13-4	2 06-9	5-2	0-7	5-2	0-0	52	2 28-0	2 28-4	2 21-3	5-2	0-8	5-2	0-0
53	2 13-3	2 13-6	2 07-2	5-3	0-8	5-3	0-0	53	2 28-3	2 28-7	2 21-5	5-3	0-8	5-3	0-0
54	2 13-5	2 13-9	2 07-4	5-4	0-8	5-4	0-0	54	2 28-5	2 28-9	2 21-7	5-4	0-9	5-4	0-0
55	2 13-8	2 14-1	2 07-7	5-5	0-8	5-5	0-0	55	2 28-8	2 29-2	2 22-0	5-5	0-9	5-5	0-0
56	2 14-0	2 14-4	2 07-9	5-6	0-8	5-6	0-0	56	2 29-0	2 29-4	2 22-2	5-6	0-9	5-6	0-0
57	2 14-3	2 14-6	2 08-1	5-7	0-8	5-7	0-0	57	2 29-3	2 29-7	2 22-5	5-7	0-9	5-7	0-0
58	2 14-5	2 14-9	2 08-4	5-8	0-8	5-8	0-0	58	2 29-5	2 29-9	2 22-7	5-8	0-9	5-8	0-0
59	2 14-8	2 15-1	2 08-6	5-9	0-8	5-9	0-0	59	2 29-8	2 30-2	2 22-9	5-9	0-9	5-9	0-0
60	2 15-0	2 15-4	2 08-9	6-0	0-9	6-0	0-0	60	2 30-0	2 30-4	2 23-2	6-0	1-0	6-0	0-0

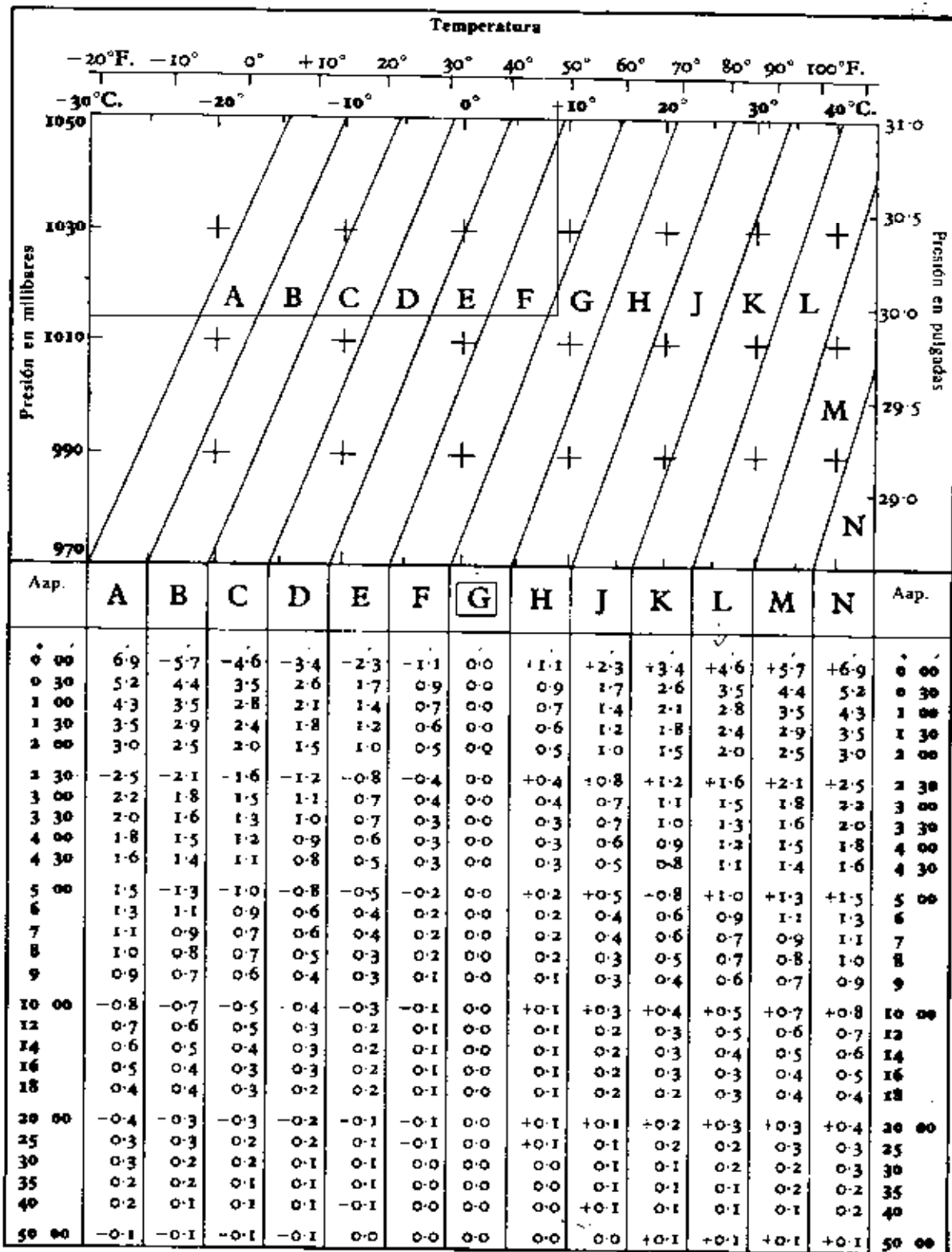
TABLAS DE CORRECCION DE ALTURAS DE 10° - 90° DEL SOL, ESTRELLAS Y PLANETAS A₂

OCT.-MAR. SOL			ABR.-SEP.		ESTRELLAS Y PLANETAS		DEPRESION			
Aap.	Limbo	Limbo	Aap.	Limbo	Aap.	Aap.	Eo	Corr.	Eo	Eo
Inf.	Sup.		Inf.	Sup.	Corr.	Adicional				Corr.
						Corr.				
9 34	+10.8	-21.5	9 39	+10.6	-21.2	9 56	1998	m	pies	m
9 45	+10.9	-21.4	9 51	+10.7	-21.1	10 08	VENUS	2.4	-2.8	8.0
9 56	+11.0	-21.3	10 03	+10.8	-21.0	10 20	1 Ene. - 5 Feb.	2.6	-2.9	8.6
10 08	+11.1	-21.2	10 15	+10.9	-20.9	10 33	0	2.8	-3.0	9.2
10 21	+11.2	-21.1	10 27	+11.0	-20.8	10 46	0 +0.5	3.0	-3.1	9.8
10 34	+11.3	-21.0	10 40	+11.1	-20.7	11 00	46 +0.4	3.2	-3.2	10.5
10 47	+11.4	-20.9	10 54	+11.2	-20.6	11 14	60 +0.3	3.4	-3.3	11.2
11 01	+11.5	-20.8	11 08	+11.3	-20.5	11 29	73 +0.2	3.6	-3.4	11.9
11 15	+11.6	-20.7	11 23	+11.4	-20.4	11 45	84 +0.1	3.8	-3.4	12.6
11 30	+11.7	-20.6	11 38	+11.5	-20.3	12 01	6 Feb. - 20 Feb.	4.0	-3.5	13.3
11 46	+11.8	-20.5	11 54	+11.6	-20.2	12 18	0	4.3	-3.6	14.1
12 02	+11.9	-20.4	12 10	+11.7	-20.1	12 35	0 +0.4	4.5	-3.7	14.9
12 19	+12.0	-20.3	12 28	+11.8	-20.0	12 54	29 +0.3	4.7	-3.8	15.7
12 37	+12.1	-20.2	12 46	+11.9	-19.9	13 13	51 +0.2	5.0	-4.0	16.5
12 55	+12.2	-20.1	13 05	+12.0	-19.8	13 33	68 +0.1	5.2	-4.1	17.4
13 14	+12.3	-20.0	13 24	+12.1	-19.7	13 54	83	5.5	-4.2	18.3
13 35	+12.4	-19.9	13 45	+12.2	-19.6	14 16	21 Feb. - 15 Mar.	5.8	-4.3	19.1
13 56	+12.5	-19.8	14 07	+12.3	-19.5	14 40	0	6.1	-4.4	20.1
14 18	+12.6	-19.7	14 30	+12.4	-19.4	15 04	0 +0.3	6.3	-4.4	21.0
14 42	+12.7	-19.6	14 54	+12.5	-19.3	15 30	34 +0.2	6.6	-4.5	22.0
15 06	+12.8	-19.5	15 19	+12.6	-19.2	16 26	60 +0.1	6.9	-4.6	22.9
15 32	+12.9	-19.4	15 46	+12.7	-19.1	16 56	16 Mar. - 5 May.	7.2	-4.7	23.9
15 59	+13.0	-19.3	16 14	+12.8	-19.0	17 28	0	7.5	-4.8	24.9
16 28	+13.1	-19.2	16 44	+12.9	-18.9	17 58	0 +0.2	7.9	-4.9	26.0
16 59	+13.2	-19.1	17 15	+13.0	-18.8	18 02	41 +0.1	8.2	-5.0	27.1
17 32	+13.3	-19.0	17 48	+13.1	-18.7	18 38	76 +0.1	8.5	-5.1	28.1
18 06	+13.4	-18.9	18 24	+13.2	-18.6	19 17	6 May. - 31 Dic.	8.8	-5.2	29.2
18 42	+13.5	-18.8	19 01	+13.3	-18.5	19 58	0	9.2	-5.3	30.4
19 21	+13.6	-18.7	19 42	+13.4	-18.4	20 42	0 +0.1	9.5	-5.4	31.5
20 03	+13.7	-18.6	20 25	+13.5	-18.3	21 28	60	9.9	-5.5	32.7
20 48	+13.8	-18.5	21 11	+13.6	-18.2	22 19	MARTE	10.3	-5.6	33.9
21 35	+13.9	-18.4	22 00	+13.7	-18.1	23 13	1 Ene. - 31 Dic.	10.6	-5.7	35.1
22 26	+14.0	-18.3	22 54	+13.8	-18.0	24 11	0	11.0	-5.8	36.3
23 22	+14.1	-18.2	23 51	+13.9	-17.9	25 14	0 +0.1	11.4	-5.9	37.6
24 21	+14.2	-18.1	24 53	+14.0	-17.8	26 22	60	11.8	-6.0	38.9
25 26	+14.3	-18.0	26 00	+14.1	-17.7	27 36		12.2	-6.1	40.1
26 36	+14.4	-17.9	27 13	+14.2	-17.6	28 56		12.6	-6.2	41.5
27 52	+14.5	-17.8	28 33	+14.3	-17.5	30 24		13.0	-6.3	42.8
29 15	+14.6	-17.7	30 00	+14.4	-17.4	32 00		13.4	-6.4	44.2
30 46	+14.7	-17.6	31 35	+14.5	-17.3	33 45		13.8	-6.5	45.5
32 26	+14.8	-17.5	33 20	+14.6	-17.2	35 40		14.2	-6.6	46.9
34 17	+14.9	-17.4	35 17	+14.7	-17.1	37 48		14.7	-6.7	48.4
36 20	+15.0	-17.3	37 26	+14.8	-17.0	40 08		15.1	-6.8	49.8
38 36	+15.1	-17.2	39 50	+14.9	-16.9	42 44		15.5	-6.9	51.3
41 08	+15.2	-17.1	42 37	+15.0	-16.8	45 36		16.0	-7.0	52.8
43 59	+15.3	-17.0	45 31	+15.1	-16.7	48 47		16.5	-7.1	54.3
47 10	+15.4	-16.9	48 55	+15.2	-16.6	52 18		16.9	-7.2	55.8
50 46	+15.5	-16.8	52 44	+15.3	-16.5	56 11		17.4	-7.4	57.4
54 49	+15.6	-16.7	57 02	+15.4	-16.4	60 28		17.9	-7.5	58.9
59 23	+15.7	-16.6	61 51	+15.5	-16.3	65 08		18.4	-7.6	60.5
64 30	+15.8	-16.5	67 17	+15.6	-16.2	70 11		18.8	-7.6	62.1
70 12	+15.9	-16.4	73 16	+15.7	-16.1	75 34		19.3	-7.7	63.8
76 26	+16.0	-16.3	79 43	+15.8	-16.0	81 13		19.8	-7.8	65.4
83 05	+16.1	-16.2	86 32	+15.9	-15.9	87 03		20.4	-7.9	67.1
90 00			90 00			90 00		20.9	-8.0	68.8
								21.4	-8.1	70.5

Aap. = Altura aparente - Altura de sextante corregida por error de índice y depresión.

Eo = Elevación del ojo sobre el nivel del mar.

TABLAS DE CORRECCION DE ALTURAS - CORRECCIONES ADICIONALES A₂
CORRECCIONES ADICIONALES POR REFRACCION PARA CONDICIONES ANORMALES



Se entra al gráfico con los argumentos temperatura y presión para encontrar la letra correspondiente a la zona; usando como argumentos esta letra de zona y la altura aparente (altura del sextante corregida por depresión), se obtiene la corrección de la tabla. Esta corrección se aplica a la lectura del sextante además de las correcciones para condiciones normales (para el Sol, estrellas y planetas de la página A₂ y para la Luna, de las páginas xxxiv y xxxv).

TABLAS DE CORRECCION DE ALTURAS 0° - 35° - LUNA

Alt. Ap.	0°-4°	5°-9°	10°-14°	15°-19°	20°-24°	25°-29°	30°-34°	Alt. Ap.
	Corr.	Corr.	Corr.	Corr.	Corr.	Corr.	Corr.	
00	0 33.8	5 58.2	10 62.1	15 62.8	20 62.2	25 60.8	30 58.9	00
10	35.9	58.5	62.2	62.8	62.1	60.8	58.8	10
20	37.8	58.7	62.2	62.8	62.1	60.7	58.8	20
30	39.6	58.9	62.3	62.8	62.1	60.7	58.7	30
40	41.2	59.1	62.3	62.8	62.0	60.6	58.6	40
50	42.6	59.3	62.4	62.7	62.0	60.6	58.5	50
00	1 44.0	6 59.5	11 62.4	16 62.7	21 62.0	26 60.5	31 58.5	00
10	45.2	59.7	62.4	62.7	61.9	60.4	58.4	10
20	46.3	59.9	62.5	62.7	61.9	60.4	58.3	20
30	47.3	60.0	62.5	62.7	61.9	60.3	58.2	30
40	48.3	60.2	62.5	62.7	61.8	60.3	58.2	40
50	49.2	60.3	62.6	62.7	61.8	60.2	58.1	50
00	2 50.0	7 60.5	12 62.6	17 62.7	22 61.7	27 60.1	32 58.0	00
10	50.8	60.6	62.6	62.6	61.7	60.1	57.9	10
20	51.4	60.7	62.6	62.6	61.6	60.0	57.8	20
30	52.1	60.9	62.7	62.6	61.6	59.9	57.8	30
40	52.7	61.0	62.7	62.6	61.5	59.9	57.7	40
50	53.3	61.1	62.7	62.6	61.5	59.8	57.6	50
00	3 53.8	8 61.2	13 62.7	18 62.5	23 61.5	28 59.7	33 57.5	00
10	54.3	61.3	62.7	62.5	61.4	59.7	57.4	10
20	54.8	61.4	62.7	62.5	61.4	59.6	57.4	20
30	55.2	61.5	62.8	62.5	61.3	59.6	57.3	30
40	55.6	61.6	62.8	62.4	61.3	59.5	57.2	40
50	56.0	61.6	62.8	62.4	61.2	59.4	57.1	50
00	4 56.4	9 61.7	14 62.8	19 62.4	24 61.2	29 59.3	34 57.0	00
10	56.7	61.8	62.8	62.3	61.1	59.3	56.9	10
20	57.1	61.9	62.8	62.3	61.1	59.2	56.9	20
30	57.4	61.9	62.8	62.3	61.0	59.1	56.8	30
40	57.7	62.0	62.8	62.2	60.9	59.1	56.7	40
50	57.9	62.1	62.8	62.2	60.9	59.0	56.6	50
P.H.	I S	I S	I S	I S	I S	I S	I S	P.H.
54.0	0.3 0.9	0.3 0.9	0.4 1.0	0.5 1.1	0.6 1.2	0.7 1.3	0.9 1.5	54.0
54.3	0.7 1.1	0.7 1.2	0.7 1.2	0.8 1.3	0.9 1.4	1.1 1.5	1.2 1.7	54.3
54.6	1.1 1.4	1.1 1.4	1.1 1.4	1.2 1.5	1.3 1.6	1.4 1.7	1.5 1.8	54.6
54.9	1.4 1.6	1.5 1.6	1.5 1.6	1.6 1.7	1.6 1.8	1.8 1.9	1.9 2.0	54.9
55.2	1.8 1.8	1.8 1.8	1.9 1.9	1.9 1.9	2.0 2.0	2.1 2.1	2.2 2.2	55.2
55.5	2.2 2.0	2.2 2.0	2.3 2.1	2.3 2.1	2.4 2.2	2.4 2.3	2.5 2.4	55.5
55.8	2.6 2.2	2.6 2.2	2.6 2.3	2.7 2.3	2.7 2.4	2.8 2.4	2.9 2.5	55.8
56.1	3.0 2.4	3.0 2.5	3.0 2.5	3.0 2.5	3.1 2.6	3.1 2.6	3.2 2.7	56.1
56.4	3.4 2.7	3.4 2.7	3.4 2.7	3.4 2.7	3.4 2.8	3.5 2.8	3.5 2.9	56.4
56.7	3.7 2.9	3.7 2.9	3.8 2.9	3.8 2.9	3.8 3.0	3.8 3.0	3.9 3.0	56.7
57.0	4.1 3.1	4.1 3.1	4.1 3.1	4.1 3.1	4.2 3.1	4.2 3.2	4.2 3.2	57.0
57.3	4.5 3.3	4.5 3.3	4.5 3.3	4.5 3.3	4.5 3.3	4.5 3.4	4.6 3.4	57.3
57.6	4.9 3.5	4.9 3.5	4.9 3.5	4.9 3.5	4.9 3.5	4.9 3.5	4.9 3.6	57.6
57.9	5.3 3.8	5.3 3.8	5.2 3.8	5.2 3.7	5.2 3.7	5.2 3.7	5.2 3.7	57.9
58.2	5.6 4.0	5.6 4.0	5.6 4.0	5.6 4.0	5.6 3.9	5.6 3.9	5.6 3.9	58.2
58.5	6.0 4.2	6.0 4.2	6.0 4.2	6.0 4.2	6.0 4.1	5.9 4.1	5.9 4.1	58.5
58.8	6.4 4.4	6.4 4.4	6.4 4.4	6.3 4.4	6.3 4.3	6.3 4.3	6.2 4.2	58.8
59.1	6.8 4.6	6.8 4.6	6.7 4.6	6.7 4.6	6.7 4.5	6.6 4.5	6.6 4.4	59.1
59.4	7.2 4.8	7.1 4.8	7.1 4.8	7.1 4.8	7.0 4.7	7.0 4.7	6.9 4.6	59.4
59.7	7.5 5.1	7.5 5.0	7.5 5.0	7.5 5.0	7.4 4.9	7.3 4.8	7.2 4.7	59.7
60.0	7.9 5.3	7.9 5.3	7.9 5.2	7.8 5.2	7.8 5.1	7.7 5.0	7.6 4.9	60.0
60.3	8.3 5.5	8.3 5.5	8.2 5.4	8.2 5.4	8.1 5.3	8.0 5.2	7.9 5.1	60.3
60.6	8.7 5.7	8.7 5.7	8.6 5.7	8.6 5.6	8.5 5.5	8.4 5.4	8.2 5.3	60.6
60.9	9.1 5.9	9.0 5.9	9.0 5.9	8.9 5.8	8.8 5.7	8.7 5.6	8.6 5.4	60.9
61.2	9.5 6.2	9.4 6.1	9.4 6.1	9.3 6.0	9.2 5.9	9.1 5.8	8.9 5.6	61.2
61.5	9.8 6.4	9.8 6.3	9.7 6.3	9.7 6.2	9.5 6.1	9.4 5.9	9.2 5.8	61.5

DEPRESION			
Elev. del ujo	Elev. del ujo	Elev. del ujo	Elev. del ujo
Corr.	Corr.	Corr.	Corr.
m	ft.	m	ft.
2.4	-2.8	8.0	9.5
2.6	-2.9	8.6	9.9
2.8	-3.0	9.2	10.3
3.0	-3.1	9.8	10.6
3.2	-3.2	10.5	11.0
3.4	-3.3	11.2	11.4
3.6	-3.4	11.9	11.8
3.8	-3.5	12.6	12.2
4.0	-3.6	13.3	12.6
4.3	-3.7	14.1	13.0
4.5	-3.8	14.9	13.4
4.7	-3.9	15.7	13.8
5.0	-4.0	16.5	14.2
5.2	-4.1	17.4	14.7
5.5	-4.2	18.3	15.1
5.8	-4.3	19.1	15.5
6.1	-4.4	20.1	16.0
6.3	-4.5	21.0	16.5
6.6	-4.6	22.0	16.9
6.9	-4.7	22.9	17.4
7.2	-4.8	23.9	17.9
7.5	-4.9	24.9	18.4
7.9	-5.0	26.0	18.8
8.2	-5.1	27.1	19.3
8.5	-5.2	28.1	19.8
8.8	-5.3	29.2	20.4
9.2	-5.4	30.4	20.9
9.5	-5.4	31.5	21.4

TABLA DE CORRECCION DE LUNA

La corrección está dividida en dos partes. la primera corrección se toma de la parte superior de la tabla, usando la altura aparente como argumento, y la segunda de la parte inferior, usando Paralaje Horizontal (P.H.) como argumento, en la misma columna que se usó para tomar la primera corrección. En la parte inferior se dan correcciones separadas para los limbos inferior (I) y superior (S).

Todas las correcciones deben sumarse a la altura aparente, pero deben restarse 30' de la altura correspondiente al limbo superior.

Para correcciones por presión y temperatura ver página A₂.

Para observaciones con sextante de burbuja, despreciar la depresión, tomar la media de las correcciones para limbo superior y limbo inferior y restar 15' de la altura.

Alt. Ap. = Altura aparente = Altura de sextante corregida por error de índice y depresión.

5.5.1.2 Posición con azimut e intercepto (fórmula larga).

Existe una fórmula para comprobar si el punto estimado (Pe) del Alessio esta correcto o no, para ello se explica a continuación.

Se puede calcular un punto observado (Po) con dos o más observaciones con sextante, como se indica:

Si I_1 , Az_{v1} , son el intercepto y azimut de la primera observación, I_2 , Az_{v2} , los de la segunda observación y así sucesivamente, haga las sumatorias:

$$\begin{aligned} A &= \cos^2 Az_{v1} + \cos^2 Az_{v2} + \\ B &= \cos Az_{v1} \times \sen Az_{v1} + \cos Az_{v2} \times \sen Az_{v2} + \\ C &= \sen^2 Az_{v1} + \sen^2 Az_{v2} + \\ D &= I_1 \cos Az_{v1} + I_2 \cos Az_{v2} + \\ E &= I_1 \sen Az_{v1} + I_2 \sen Az_{v2} + \end{aligned}$$

Donde el número de términos de cada sumatoria es igual al número de observaciones efectuadas con sextante.

Haciendo $G = AC - B^2$, se puede obtener un mejoramiento de la posición estimada al momento de la observación (L_m , G_m) mediante:

$$\begin{aligned} L_m &= L_e + \left(\frac{CD - BE}{G} \right) \\ G_m &= G_e + \left(\frac{AE - BD}{G \times \cos L_e} \right) \end{aligned}$$

Calcule la distancia d entre la posición estimada inicial al momento de la observación (L_e , G_e), y la posición mejorada (L_m , G_m) mediante:

$$d = 60 \sqrt{(L_m - L_e)^2 + (G_m - G_e)^2 \times \cos^2 L_e}$$

Si d excede de unas 20 millas náuticas, haga $L_e = L_m$, $G_e = G_m$ y repita los cálculos hasta que d , la distancia entre la estimada previa y la estima mejorada, sea menor que unas 20 MN.

5.5.2 Calcular la Latitud Observada por la Estrella Polaris.

La latitud es la altura del Polo Celeste sobre el horizonte, o bien la declinación del zenit. La estrella polaris es una estrella de segunda magnitud, cuya posición en la esfera celeste es muy cercana al polo norte. Para poder calcular la latitud mediante la estrella Polaris, el observador debe encontrarse en el hemisferio Norte.

En la práctica, es decir en la mar, se cuenta con la ayuda que es el Almanaque Náutico el cual trae tres tablas: A0, A1 y A2, de las cuales se obtiene la latitud en forma fácil y expedita, de acuerdo a lo siguiente:

En todas ellas el argumento de entrada es el ángulo horario local de Aries (AHL aries). La tabla A0 entrega la primera y principal corrección para obtener la Latitud con respecto a la altura, puesto que la declinación es cercana a 89° N. La segunda tabla, A1, depende de latitud estimada, y la tercera, A2, de la fecha. Las correcciones que da el almanaque náutico para A0, A1 y A2 son siempre positivas, luego, para obtener la Latitud, se le resta un grado a la Av y se agregan las correcciones A0, A1 y A2. Por lo tanto:

$$\text{Latitud} = \text{Av} - 1^\circ + \text{A0} + \text{A1} + \text{A2}$$

Una cuarta tabla, al final de las nombradas, da el azimut de la estrella Polaris, cuya trayectoria describe un pequeño círculo de radio aproximado a 1°, alrededor del Polo Norte Celeste.

5.5.2.1 Ejemplo de Polaris.

El 21 Abril de 1998 a las 23 h 18 m 56 m UT, en $Le = 50^{\circ} 00',0$ N y $Ge = 37^{\circ} 14',0$ W se observó la estrella Polaris. Se calculó que su Av, haciendo sus respectivas correcciones desde Ai, es de $49^{\circ} 31',6$. Calcular la Latitud Observada.

Desarrollo:

	Polaris
HmGr	23 18 56
AHGr aries	$194^{\circ} 48',5$
C x m	$4^{\circ} 44',8$
AHGr aries c	$199^{\circ} 33',3$
Ge	$37^{\circ} 14',0$
AHL aries	$162^{\circ} 19',3$

Av	$49^{\circ} 31',6$
A0	$1^{\circ} 24',4$
A1	$0',6$
A2	$0',9$
- 1°	- 1°
Lo	$49^{\circ} 57',5$
Azv	$359^{\circ},1$

5.5.2.1.1 Páginas diarias, Correcciones y Incrementos, Tabla de Polaris.

82

1998 ABRIL 19, 20, 21 (DOM., LUN., MAR.)

UT	ARIES	VENUS -4.2	MARTE +1.3	JUPITER -2.1	SATURNO +0.5	ESTRELLAS
(24h Gr)	AHGr	AHGr Dec	AHGr Dec	AHGr Dec	AHGr Dec	Nombre AHS Dec
1900	206 53.6	221 50.5 S 6 50.6	174 38.9 N12 47.9	218 21.6 S 5 59.4	183 47.9 N 7 14.3	Acamar 315 27.6 S40 19.0
01	221 56.1	236 50.3 49.7	189 39.6 48.5	233 23.6 59.2	198 50.1 14.4	Achernar 335 36.1 S57 14.9
02	236 58.5	251 50.2 48.9	204 40.3 49.2	248 25.5 59.0	213 52.3 14.5	Acrux 173 21.6 S63 05.5
03	252 01.0	266 50.1 48.0	219 41.0 49.8	263 27.5 58.8	228 54.4 14.6	Adhara 255 21.8 S28 58.6
04	267 03.4	281 49.9 47.1	234 41.6 50.5	278 29.5 58.6	243 56.6 14.7	Aldebaran 291 03.0 N16 30.2
05	282 05.9	296 49.8 46.2	249 42.3 51.1	293 31.5 58.4	258 58.8 14.9	
06	297 08.4	311 49.7 S 6 45.4	264 43.0 N12 51.8	308 33.5 S 5 58.2	274 01.0 N 7 15.0	Alloth 166 30.4 N55 58.2
07	312 10.8	326 49.5 44.5	279 43.7 52.4	323 35.4 58.0	289 03.1 15.1	Alkaid 153 07.6 N49 19.4
08	327 13.3	341 49.4 43.6	294 44.4 53.1	338 37.4 57.8	304 05.3 15.2	Al Na'ir 27 58.6 S46 58.0
09	342 15.8	356 49.2 42.7	309 45.0 53.7	353 39.4 57.6	319 07.5 15.3	Alnitam 275 58.4 S 1 12.4
10	357 18.2	11 49.1 41.9	324 45.7 54.4	8 41.4 57.4	334 09.6 15.4	Alphard 218 07.4 S 8 39.3
11	12 20.7	26 49.0 41.0	339 46.4 55.0	23 43.3 57.2	349 11.8 15.6	
12	27 23.2	41 48.8 S 6 40.1	354 47.1 N12 55.7	38 45.3 S 5 57.0	4 14.0 N 7 15.7	Alphecca 326 20.6 N26 43.2
13	42 25.6	56 48.7 39.2	9 47.8 56.3	53 47.3 56.8	19 16.1 15.8	Alpheratz 357 55.9 N29 04.6
14	57 28.1	71 48.5 38.4	24 48.5 56.9	68 49.3 56.6	34 18.3 15.9	Altair 62 19.6 N 8 51.8
15	72 30.6	86 48.4 37.5	39 49.1 57.6	83 51.3 56.4	49 20.5 16.0	Ankaa 353 27.6 S42 19.0
16	87 33.0	101 48.3 36.6	54 49.8 58.2	98 53.2 56.2	64 22.6 16.1	Antares 112 40.3 S26 25.6
17	102 35.5	116 48.1 35.7	69 50.5 58.9	113 55.2 56.0	79 24.8 16.2	
18	117 37.9	131 48.0 S 6 34.8	84 51.2 N12 59.5	128 57.2 S 5 55.8	94 27.0 N 7 16.4	Arcturus 146 06.1 N19 11.5
19	132 40.4	146 47.8 34.0	99 51.9 13 00.2	143 59.2 55.6	109 29.1 16.5	Aria 107 52.2 S69 01.2
20	147 42.9	161 47.7 33.1	114 52.5 00.8	159 01.2 55.4	124 31.3 16.6	Avior 234 22.7 S59 30.7
21	162 45.3	176 47.6 32.2	129 53.2 01.5	174 03.1 55.2	139 33.5 16.7	Beatrix 278 44.7 N 6 20.7
22	177 47.8	191 47.4 31.3	144 53.9 02.1	189 05.1 55.0	154 35.8 16.8	Betelgeuse 271 14.1 N 7 24.2
23	192 50.3	206 47.3 30.4	159 54.6 02.8	204 07.1 54.8	169 37.8 16.9	
2000	207 52.7	221 47.1 S 6 29.5	174 55.3 N13 03.4	219 09.1 S 5 54.6	184 40.0 N 7 17.0	Canopus 264 01.5 S52 42.1
01	222 55.2	236 47.0 28.7	189 55.9 04.0	234 11.1 54.4	199 42.1 17.2	Capella 280 52.0 N45 59.7
02	237 57.7	251 46.9 27.8	204 56.6 04.7	249 13.0 54.2	214 44.3 17.3	Deneb 49 39.4 N45 16.2
03	253 00.1	266 46.7 26.9	219 57.3 05.3	264 15.0 54.0	229 46.5 17.4	Denebola 182 45.3 N14 34.9
04	268 02.6	281 46.6 26.0	234 58.0 06.0	279 17.0 53.9	244 48.6 17.5	Drifta 349 07.9 S17 59.9
05	283 05.1	296 46.4 25.1	249 58.6 06.6	294 19.0 53.7	259 50.8 17.6	
06	298 07.5	311 46.3 S 6 24.2	264 59.3 N13 07.3	309 21.0 S 5 53.5	274 53.0 N 7 17.7	Dubhe 194 05.6 N61 45.8
07	313 10.0	326 46.1 23.3	280 00.0 07.9	324 22.9 53.3	289 55.1 17.9	Elnath 278 27.6 N28 36.2
08	328 12.4	341 46.0 22.5	295 00.7 08.5	339 24.9 53.1	304 57.3 18.0	Ekanin 90 51.3 N51 29.2
09	343 14.9	356 45.9 21.6	310 01.4 09.2	354 26.9 52.9	319 59.5 18.1	Enil 33 58.7 N 9 51.9
10	358 17.4	11 45.7 20.7	325 02.0 09.8	9 28.9 52.7	334 01.6 18.2	Fomalhaut 15 37.1 S29 37.9
11	13 19.8	26 45.6 19.8	340 02.7 10.5	24 30.9 52.5	350 03.8 18.3	
12	28 22.3	41 45.4 S 6 18.9	355 03.4 N13 11.1	39 32.8 S 5 52.3	5 06.0 N 7 18.4	Gacrux 172 13.3 S57 06.3
13	43 24.8	56 45.3 18.0	10 04.1 11.8	54 34.8 52.1	20 08.1 18.5	Gienah 176 04.0 S17 32.0
14	58 27.2	71 45.2 17.1	25 04.8 12.4	69 36.8 51.9	35 10.3 18.7	Hadar 149 03.8 S60 21.8
15	73 29.7	86 45.0 16.2	40 05.4 13.0	84 38.8 51.7	50 12.5 18.8	Harnai 328 14.3 N23 27.0
16	88 32.2	101 44.9 15.3	55 06.1 13.7	99 40.8 51.5	65 14.7 18.9	Kaus Aust. 83 59.1 S34 22.9
17	103 34.6	116 44.7 14.4	70 06.8 14.3	114 42.8 51.3	80 16.8 19.0	
18	118 37.1	131 44.6 S 6 13.6	85 07.5 N13 15.0	129 44.7 S 5 51.1	95 19.0 N 7 19.1	Kochab 137 18.6 N74 09.8
19	133 39.6	146 44.4 12.7	100 08.2 15.6	144 46.7 50.9	110 21.2 19.2	Markab 13 50.2 N15 11.6
20	148 42.0	161 44.3 11.8	115 08.8 16.2	159 48.7 50.7	125 23.3 19.3	Menkar 314 27.6 N 4 04.7
21	163 44.5	176 44.2 10.9	130 09.5 16.9	174 50.7 50.5	140 25.5 19.5	Menkent 148 20.9 S36 21.7
22	178 46.9	191 44.0 10.0	145 10.2 17.5	189 52.7 50.3	155 27.7 19.6	Mlapackidus 221 41.8 S69 43.0
23	193 49.4	206 43.9 09.1	160 10.9 18.2	204 54.7 50.1	170 29.8 19.7	
2100	208 51.9	221 43.7 S 6 08.2	175 11.5 N13 18.8	219 56.6 S 5 49.9	185 32.0 N 7 19.8	Mirlak 308 57.5 N49 51.2
01	223 54.3	236 43.6 07.3	190 12.2 19.4	234 58.6 49.7	200 34.2 19.9	Nunki 76 12.6 S26 17.8
02	238 56.8	251 43.5 06.4	205 12.9 20.1	250 00.6 49.5	215 36.3 20.0	Peacock 53 37.6 S56 44.2
03	253 59.3	266 43.3 05.5	220 13.6 20.7	265 02.6 49.3	230 38.5 20.1	Pollux 243 42.0 N28 01.8
04	269 01.7	281 43.2 04.6	235 14.3 21.3	280 04.6 49.2	245 40.7 20.3	Procyon 245 12.0 N 5 13.6
05	284 04.2	296 43.0 03.7	250 14.9 22.0	295 06.6 49.0	260 42.8 20.4	
06	299 06.7	311 42.9 S 6 02.8	265 15.6 N13 22.6	310 08.5 S 5 48.8	275 45.0 N 7 20.5	Rasalhague 96 17.1 N12 33.6
07	314 09.1	326 42.7 01.9	280 16.3 23.3	325 10.5 48.6	290 47.2 20.6	Regulus 207 55.8 N11 58.5
08	329 11.6	341 42.6 01.0	295 17.0 23.9	340 12.5 48.4	305 49.3 20.7	Rigel 281 23.5 S 8 12.5
09	344 14.0	356 42.4 00.1	310 17.6 24.5	355 14.5 48.2	320 51.5 20.8	Rigel Kent 140 07.0 S60 49.6
10	359 16.5	11 42.3 S 5 59.2	325 18.3 25.2	10 16.5 48.0	335 53.7 20.9	Sabik 102 25.7 S15 43.3
11	14 19.0	26 42.2 58.3	340 19.0 25.8	25 18.5 47.8	350 55.8 21.1	
12	29 21.4	41 42.0 S 5 57.4	355 19.7 N13 26.4	40 20.4 S 5 47.6	5 58.0 N 7 21.2	Schedar 349 54.3 N56 31.4
13	44 23.9	56 41.9 56.5	10 20.3 27.1	55 22.4 47.4	21 00.2 21.3	Shaula 96 37.5 S37 06.0
14	59 26.4	71 41.7 55.6	25 21.0 27.7	70 24.4 47.2	36 02.3 21.4	Sirius 258 44.1 S16 43.1
15	74 28.8	86 41.6 54.7	40 21.7 28.3	85 26.4 47.0	51 04.5 21.5	Spica 158 43.2 S11 09.2
16	89 31.3	101 41.4 53.8	55 22.4 29.0	100 28.4 46.8	66 06.7 21.6	Suhail 223 00.9 S41 25.9
17	104 33.8	116 41.3 52.9	70 23.1 29.6	115 30.4 46.6	81 08.8 21.7	
18	119 36.2	131 41.2 S 5 52.0	85 23.7 N13 30.2	130 32.4 S 5 46.4	96 11.0 N 7 21.9	Vega 80 46.7 N38 46.8
19	134 38.7	146 41.0 51.1	100 24.4 30.9	145 34.3 46.2	111 13.2 22.0	Zuben'ubi 137 18.0 S16 02.1
20	149 41.2	161 40.9 50.2	115 25.1 31.5	160 36.3 46.0	126 15.4 22.1	
21	164 43.6	176 40.7 49.3	130 25.8 32.1	175 38.3 45.8	141 17.5 22.2	AHS Paso Mer.
22	179 46.1	191 40.6 48.4	145 26.4 32.8	190 40.3 45.6	156 19.7 22.3	Venus 13 54.4 9 13
23	194 48.5	206 40.4 47.5	160 27.1 33.4	205 42.3 45.4	171 21.9 22.4	Marte 327 02.5 12 20
						Jupiter 11 16.3 9 22
						Saturno 336 47.2 11 40

Paso Mer. 10 06.8

v -0.1 d 0.9

v 0.7 d 0.6

v 2.0 d 0.2

v 2.2 d 0.1

18^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

19^m

18	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	1 ^a Corr. d	2 ^a Corr. d	3 ^a Corr. d
00	4 30-0	4 30-7	4 17-7	0-0 0-0	0-1 1-9	12-0 3-7
01	4 30-3	4 31-0	4 17-9	0-1 0-0	0-1 1-9	12-1 3-7
02	4 30-5	4 31-2	4 18-2	0-2 0-1	0-2 1-9	12-2 3-8
03	4 30-8	4 31-5	4 18-4	0-3 0-1	0-3 1-9	12-3 3-8
04	4 31-0	4 31-7	4 18-7	0-4 0-1	0-4 2-0	12-4 3-8
05	4 31-3	4 32-0	4 18-9	0-5 0-2	0-5 2-0	12-5 3-9
06	4 31-5	4 32-2	4 19-1	0-6 0-2	0-6 2-0	12-6 3-9
07	4 31-8	4 32-5	4 19-4	0-7 0-2	0-7 2-1	12-7 3-9
08	4 32-0	4 32-7	4 19-6	0-8 0-2	0-8 2-1	12-8 3-9
09	4 32-3	4 33-0	4 19-8	0-9 0-3	0-9 2-1	12-9 4-0
10	4 32-5	4 33-2	4 20-1	1-0 0-3	1-0 2-2	13-0 4-0
11	4 32-8	4 33-5	4 20-3	1-1 0-3	1-1 2-2	13-1 4-0
12	4 33-0	4 33-7	4 20-6	1-2 0-4	1-2 2-2	13-2 4-1
13	4 33-3	4 34-0	4 20-8	1-3 0-4	1-3 2-3	13-3 4-1
14	4 33-5	4 34-2	4 21-0	1-4 0-4	1-4 2-3	13-4 4-1
15	4 33-8	4 34-5	4 21-3	1-5 0-5	1-5 2-3	13-5 4-2
16	4 34-0	4 34-8	4 21-5	1-6 0-5	1-6 2-3	13-6 4-2
17	4 34-3	4 35-0	4 21-8	1-7 0-5	1-7 2-4	13-7 4-2
18	4 34-5	4 35-3	4 22-0	1-8 0-6	1-8 2-4	13-8 4-3
19	4 34-8	4 35-5	4 22-2	1-9 0-6	1-9 2-4	13-9 4-3
20	4 35-0	4 35-8	4 22-5	2-0 0-6	2-0 2-5	14-0 4-3
21	4 35-3	4 36-0	4 22-7	2-1 0-6	2-1 2-5	14-1 4-3
22	4 35-5	4 36-3	4 22-9	2-2 0-7	2-2 2-5	14-2 4-4
23	4 35-8	4 36-5	4 23-2	2-3 0-7	2-3 2-6	14-3 4-4
24	4 36-0	4 36-8	4 23-4	2-4 0-7	2-4 2-6	14-4 4-4
25	4 36-3	4 37-0	4 23-7	2-5 0-8	2-5 2-6	14-5 4-5
26	4 36-5	4 37-3	4 23-9	2-6 0-8	2-6 2-7	14-6 4-5
27	4 36-8	4 37-5	4 24-1	2-7 0-8	2-7 2-7	14-7 4-5
28	4 37-0	4 37-8	4 24-4	2-8 0-9	2-8 2-7	14-8 4-6
29	4 37-3	4 38-0	4 24-6	2-9 0-9	2-9 2-7	14-9 4-6
30	4 37-5	4 38-3	4 24-9	3-0 0-9	3-0 2-8	15-0 4-6
31	4 37-8	4 38-5	4 25-1	3-1 1-0	3-1 2-8	15-1 4-7
32	4 38-0	4 38-8	4 25-3	3-2 1-0	3-2 2-8	15-2 4-7
33	4 38-3	4 39-0	4 25-6	3-3 1-0	3-3 2-9	15-3 4-7
34	4 38-5	4 39-3	4 25-8	3-4 1-0	3-4 2-9	15-4 4-8
35	4 38-8	4 39-5	4 26-1	3-5 1-1	3-5 2-9	15-5 4-8
36	4 39-0	4 39-8	4 26-3	3-6 1-1	3-6 3-0	15-6 4-8
37	4 39-3	4 40-0	4 26-5	3-7 1-1	3-7 3-0	15-7 4-9
38	4 39-5	4 40-3	4 26-8	3-8 1-2	3-8 3-0	15-8 4-9
39	4 39-8	4 40-5	4 27-0	3-9 1-2	3-9 3-1	15-9 4-9
40	4 40-0	4 40-8	4 27-2	4-0 1-2	4-0 3-1	16-0 4-9
41	4 40-3	4 41-0	4 27-5	4-1 1-3	4-1 3-1	16-1 5-0
42	4 40-5	4 41-3	4 27-7	4-2 1-3	4-2 3-1	16-2 5-0
43	4 40-8	4 41-5	4 28-0	4-3 1-3	4-3 3-2	16-3 5-0
44	4 41-0	4 41-8	4 28-2	4-4 1-4	4-4 3-2	16-4 5-1
45	4 41-3	4 42-0	4 28-4	4-5 1-4	4-5 3-2	16-5 5-1
46	4 41-5	4 42-3	4 28-7	4-6 1-4	4-6 3-3	16-6 5-1
47	4 41-8	4 42-5	4 28-9	4-7 1-4	4-7 3-3	16-7 5-1
48	4 42-0	4 42-8	4 29-2	4-8 1-5	4-8 3-3	16-8 5-2
49	4 42-3	4 43-0	4 29-4	4-9 1-5	4-9 3-4	16-9 5-2
50	4 42-5	4 43-3	4 29-6	5-0 1-5	5-0 3-4	17-0 5-2
51	4 42-8	4 43-5	4 29-9	5-1 1-6	5-1 3-4	17-1 5-3
52	4 43-0	4 43-8	4 30-1	5-2 1-6	5-2 3-5	17-2 5-3
53	4 43-3	4 44-0	4 30-3	5-3 1-6	5-3 3-5	17-3 5-3
54	4 43-5	4 44-3	4 30-6	5-4 1-7	5-4 3-5	17-4 5-4
55	4 43-8	4 44-5	4 30-8	5-5 1-7	5-5 3-5	17-5 5-4
56	4 44-0	4 44-8	4 31-1	5-6 1-7	5-6 3-6	17-6 5-4
57	4 44-3	4 45-0	4 31-3	5-7 1-8	5-7 3-6	17-7 5-5
58	4 44-5	4 45-3	4 31-5	5-8 1-8	5-8 3-6	17-8 5-5
59	4 44-8	4 45-5	4 31-8	5-9 1-8	5-9 3-7	17-9 5-5
60	4 45-0	4 45-8	4 32-0	6-0 1-9	6-0 3-7	18-0 5-6

19	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	1 ^a Corr. d	2 ^a Corr. d	3 ^a Corr. d
00	4 45-0	4 45-8	4 32-0	0-0 0-0	0-1 2-0	12-0 3-9
01	4 45-3	4 46-0	4 32-3	0-1 0-0	0-1 2-0	12-1 3-9
02	4 45-5	4 46-3	4 32-5	0-2 0-1	0-2 2-0	12-2 4-0
03	4 45-8	4 46-5	4 32-7	0-3 0-1	0-3 2-0	12-3 4-0
04	4 46-0	4 46-8	4 33-0	0-4 0-1	0-4 2-1	12-4 4-0
05	4 46-3	4 47-0	4 33-2	0-5 0-2	0-5 2-1	12-5 4-1
06	4 46-5	4 47-3	4 33-4	0-6 0-2	0-6 2-1	12-6 4-1
07	4 46-8	4 47-5	4 33-7	0-7 0-2	0-7 2-2	12-7 4-1
08	4 47-0	4 47-8	4 33-9	0-8 0-3	0-8 2-2	12-8 4-2
09	4 47-3	4 48-0	4 34-2	0-9 0-3	0-9 2-2	12-9 4-2
10	4 47-5	4 48-3	4 34-4	1-0 0-3	1-0 2-3	13-0 4-2
11	4 47-8	4 48-5	4 34-6	1-1 0-4	1-1 2-3	13-1 4-3
12	4 48-0	4 48-8	4 34-9	1-2 0-4	1-2 2-3	13-2 4-3
13	4 48-3	4 49-0	4 35-1	1-3 0-4	1-3 2-4	13-3 4-3
14	4 48-5	4 49-3	4 35-4	1-4 0-5	1-4 2-4	13-4 4-4
15	4 48-8	4 49-5	4 35-6	1-5 0-5	1-5 2-4	13-5 4-4
16	4 49-0	4 49-8	4 35-8	1-6 0-5	1-6 2-5	13-6 4-4
17	4 49-3	4 50-0	4 36-1	1-7 0-6	1-7 2-5	13-7 4-5
18	4 49-5	4 50-3	4 36-3	1-8 0-6	1-8 2-5	13-8 4-5
19	4 49-8	4 50-5	4 36-6	1-9 0-6	1-9 2-6	13-9 4-5
20	4 50-0	4 50-8	4 36-8	2-0 0-7	2-0 2-6	14-0 4-6
21	4 50-3	4 51-0	4 37-0	2-1 0-7	2-1 2-6	14-1 4-6
22	4 50-5	4 51-3	4 37-3	2-2 0-7	2-2 2-7	14-2 4-6
23	4 50-8	4 51-5	4 37-5	2-3 0-7	2-3 2-7	14-3 4-6
24	4 51-0	4 51-8	4 37-7	2-4 0-8	2-4 2-7	14-4 4-7
25	4 51-3	4 52-0	4 38-0	2-5 0-8	2-5 2-8	14-5 4-7
26	4 51-5	4 52-3	4 38-2	2-6 0-8	2-6 2-8	14-6 4-7
27	4 51-8	4 52-5	4 38-5	2-7 0-9	2-7 2-8	14-7 4-8
28	4 52-0	4 52-8	4 38-7	2-8 0-9	2-8 2-9	14-8 4-8
29	4 52-3	4 53-1	4 38-9	2-9 0-9	2-9 2-9	14-9 4-8
30	4 52-5	4 53-3	4 39-2	3-0 1-0	3-0 2-9	15-0 4-9
31	4 52-8	4 53-6	4 39-4	3-1 1-0	3-1 3-0	15-1 4-9
32	4 53-0	4 53-8	4 39-7	3-2 1-0	3-2 3-0	15-2 4-9
33	4 53-3	4 54-1	4 39-9	3-3 1-1	3-3 3-0	15-3 5-0
34	4 53-5	4 54-3	4 40-1	3-4 1-1	3-4 3-1	15-4 5-0
35	4 53-8	4 54-6	4 40-4	3-5 1-1	3-5 3-1	15-5 5-0
36	4 54-0	4 54-8	4 40-6	3-6 1-2	3-6 3-1	15-6 5-1
37	4 54-3	4 55-1	4 40-8	3-7 1-2	3-7 3-2	15-7 5-1
38	4 54-5	4 55-3	4 41-1	3-8 1-2	3-8 3-2	15-8 5-1
39	4 54-8	4 55-6	4 41-3	3-9 1-3	3-9 3-2	15-9 5-2
40	4 55-0	4 55-8	4 41-6	4-0 1-3	4-0 3-3	16-0 5-2
41	4 55-3	4 56-1	4 41-8	4-1 1-3	4-1 3-3	16-1 5-2
42	4 55-5	4 56-3	4 42-0	4-2 1-4	4-2 3-3	16-2 5-3
43	4 55-8	4 56-6	4 42-3	4-3 1-4	4-3 3-3	16-3 5-3
44	4 56-0	4 56-8	4 42-5	4-4 1-4	4-4 3-4	16-4 5-3
45	4 56-3	4 57-1	4 42-8	4-5 1-5	4-5 3-4	16-5 5-4
46	4 56-5	4 57-3	4 43-0	4-6 1-5	4-6 3-4	16-6 5-4
47	4 56-8	4 57-6	4 43-2	4-7 1-5	4-7 3-5	16-7 5-4
48	4 57-0	4 57-8	4 43-5	4-8 1-6	4-8 3-5	16-8 5-5
49	4 57-3	4 58-1	4 43-7	4-9 1-6	4-9 3-5	16-9 5-5
50	4 57-5	4 58-3	4 43-9	5-0 1-6	5-0 3-6	17-0 5-5
51	4 57-8	4 58-6	4 44-2	5-1 1-7	5-1 3-6	17-1 5-6
52	4 58-0	4 58-8	4 44-4	5-2 1-7	5-2 3-6	17-2 5-6
53	4 58-3	4 59-1	4 44-7	5-3 1-7	5-3 3-7	17-3 5-6
54	4 58-5	4 59-3	4 44-9	5-4 1-8	5-4 3-7	17-4 5-7
55	4 58-8	4 59-6	4 45-1	5-5 1-8	5-5 3-7	17-5 5-7
56	4 59-0	4 59-8	4 45-4	5-6 1-8	5-6 3-8	17-6 5-7
57	4 59-3	5 00-1	4 45-6	5-7 1-9	5-7 3-8	17-7 5-8
58	4 59-5	5 00-3	4 45-9	5-8 1-9	5-8 3-8	17-8 5-8
59	4 59-8	5 00-6	4 46-1	5-9 1-9	5-9 3-9	17-9 5-8
60	5 00-0	5 00-8	4 46-3	6-0 2-0	6-0 3-9	18-0 5-9

TABLAS PARA LA ESTRELLA POLAR "POLARIS", 1998
DETERMINACION DE LATITUD POR ALTURA DE SEXTANTE Y AZI

285

V.H.L. ARIES	120° - 129°	130° - 139°	140° - 149°	150° - 159°	160° - 169°	170° - 179°	180° - 189°	190° - 199°	200° - 209°	210° - 219°	220° - 229°	230° - 239°
	a_0	a_0	a_0	a_0	a_0	a_0	a_0	a_0	a_0	a_0	a_0	a_0
0	53.2	01.0	08.7	16.1	22.9	29.0	34.2	38.4	41.3	43.0	43.4	42.4
1	54.0	01.7	09.4	16.8	23.6	29.6	34.7	38.7	41.6	43.1	43.3	42.2
2	54.8	02.5	10.2	17.5	24.2	30.2	35.2	39.1	41.8	43.2	43.3	42.0
3	55.5	03.3	10.9	18.2	24.8	30.7	35.6	39.4	42.0	43.3	43.2	41.8
4	56.3	04.1	11.7	18.9	25.5	31.2	36.0	39.7	42.2	43.3	43.1	41.6
5	57.1	04.8	12.4	19.6	26.1	31.8	36.5	40.0	42.3	43.4	43.0	41.4
6	57.9	05.6	13.2	20.2	26.7	32.3	36.9	40.3	42.5	43.4	42.9	41.2
7	58.6	06.4	13.9	20.9	27.3	32.8	37.3	40.6	42.6	43.4	42.8	40.9
8	59.4	07.1	14.6	21.6	27.9	33.3	37.6	40.8	42.8	43.4	42.7	40.7
9	00.2	07.9	15.3	22.3	28.5	33.8	38.0	41.1	42.9	43.4	42.5	40.4
10	01.0	08.7	16.1	22.9	29.0	34.2	38.4	41.3	43.0	43.4	42.4	40.1
Lat.	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1
0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
10	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6	6	6
20	4	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6
30	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6
40	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
45	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
50	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
55	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
60	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
62	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
64	8	8	8	8	8	7	7	6	6	6	6	6
66	0.9	0.9	9	8	8	7	7	6	6	6	6	6
68	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
Mes.	a_2	a_2	a_2	a_2	a_2	a_2	a_2	a_2	a_2	a_2	a_2	a_2
Ene	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Feb.	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4
Mar.	0.9	0.9	0.9	0.8	8	7	7	7	6	5	5	5
Abr.	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6
May.	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	8	8	7
Jun.	8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	8
Jul.	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9
Ago.	5	6	6	7	7	8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	9
Sep.	4	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	9
Oct.	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8
Nov.	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6
Dic.	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4
Lat.	AZI											
0	359.3	359.3	359.3	359.3	359.4	359.5	359.6	359.7	359.8	0.0	0.1	0.2
20	359.2	359.2	359.2	359.3	359.4	359.5	359.6	359.7	359.8	0.0	0.1	0.2
40	359.0	359.0	359.1	359.1	359.2	359.3	359.5	359.6	359.8	0.0	0.1	0.3
50	358.8	358.9	358.9	359.0	359.1	359.2	359.4	359.6	359.8	359.9	0.1	0.3
55	358.7	358.7	358.8	358.9	359.0	359.1	359.3	359.5	359.7	359.9	0.2	0.4
60	358.5	358.5	358.6	358.7	358.8	359.0	359.2	359.4	359.7	359.9	0.2	0.4
65	358.2	358.3	358.3	358.5	358.6	358.8	359.1	359.3	359.6	359.9	0.2	0.5

EJEMPLO

El 21 de abril de 1998 a las 23^h 18^m
 Se UT en longitud 37° 14' W la altura
 verdadera A de Polaris fue: 49° 31'. 6

De las paginas diarias

AHG de Aries (23^h) 194 48.5
 Incremento a (18^m 56^s) 4 44.8
 Longitud (oeste) -37 14
 A.H.L. Aries 162 19

A_0 49 31.6
 a_0 (argumento 162° 19') 1 24.4
 a_1 (Latitud 50° aprox.) 0.6
 a_2 (Abril) 0.9
 Sum. $1^\circ = \text{Lat.} =$ 49 57.5

5.6 Cálculo Recta AM – PM del Sol.

Se llama recta AM – PM ya que se utiliza 2 Rectas de alturas de Sol, la primera recta se tomará antes que el sol esté en su culminación superior, o sea un ángulo al polo E, y la segunda recta después de esta situación, con un ángulo al polo W.

Se aconseja tomar la recta AM – PM con una diferencia de entre ellas de 3 a 5 horas, ya que, si la diferencia es muy poca, el azimut del astro o ángulo entre las rectas son parecidos, dando un punto de corte muy confuso.

En este caso, para obtener la situación, habrá necesidad de transportar la recta AM al momento de la recta PM. La intersección de la recta AM transportada, con la recta PM, dará la situación de la nave.

5.6.1 Ejercicio Recta AM – PM del Sol.

5.6.1.1 Método con Punto adoptado y Gráfico.

El 07 de Enero de 1998 usted esta navegando de Huasco a San Vicente, se observó el sol tomando las siguientes alturas para cada recta:

Recta AM Ai = 51° 22',5 limbo inferior Hzi =11 10 12
Recta PM Ai = 73° 03',6 limbo inferior Hzi =13 58 15

Pe: **Le = 38° 40',0 S** **Ge = 072° 10',3 W**

Datos:

Rv = 197° **Vel** = 10,5 Kn **Ei** = - 1',9 **Eo** = 16,7 mts
Zh = + 3 **T°** = 16°,3 C **Ea** = 00 01 09 **P** = 1012,6 mb

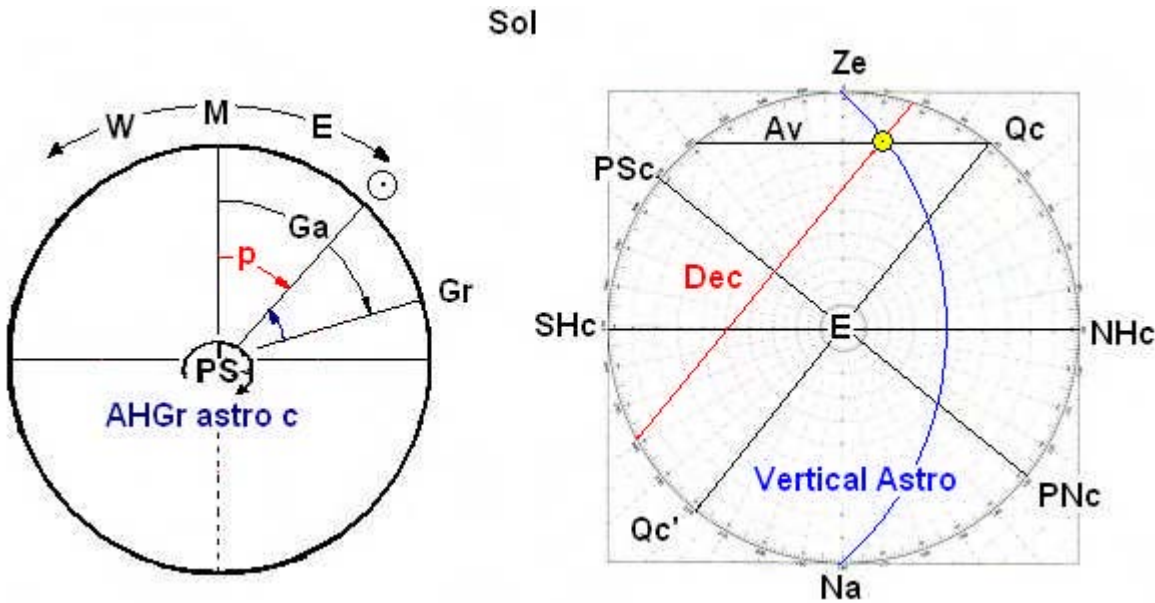
Hcr recta AM = 14 09 03

Hcr recta PM = 16 57 06

Desarrollo Recta AM:

	Sol (L.inf)				
Hcr	14 09 03	Hzi	11 10 12	Ai	51° 22',5
Ea	00 01 09	Zh	+ 3	Ei	- 1',9
HmGr	14 10 12	HmGr	14 10 12	Ao	51° 20',6
AHGr	28° 25',7			Dip	- 7',2
C x m	2° 33',0	Dec	22° 20',9 S	Aap	51° 13',4
AHGr c	30° 58',7	C x d	- 0',1 (0,3)	Cta2	+ 15',5
Ga AM	071° 58', 7 W	Dec c	22° 20',8 S	Cta4	00',0
P	041° 00',0 E			Av	51° 28',9
AHL	319° 00',0			Ac	51° 25',24
Dec c	22° 20',8 S	Ac	51° 25',24	I	+ 3',66
La PM	39° 00',0 S	z	N 76°,66 E	Azv	76°,66

Signo del Ángulo al Polo y Ángulo del Zenit (z)



Estima hasta la Recta PM:

Teniendo las horas de las observaciones se tiene que:

Primera observación	11 10 12
Segunda observación	<u>13 58 15</u>
Diferencia	02 48 03

Diferencia x velocidad = 2,8 hrs x 10,5 kn
Distancia = 29,41 MN

		I = Dist x cos Rv		ap = Dist x sen Rv	
Rv (°)	Dist (MN)	N	S	E	W
197	29,41	-----	28,1	-----	8,59
		I = 28,1 S		ap = 8,59 W	

$L_{det} = 38^{\circ} 59',2 \text{ S}$
 $I = \underline{28',1} \text{ S}$
 $Le_{pm} = 39^{\circ} 27',3 \text{ S}$

$G_{det} = 071^{\circ} 54',3 \text{ W}$
 $g = \underline{11',09} \text{ W}$
 $Ge_{pm} = 072^{\circ} 05',4 \text{ W}$

$L_{det} = 38^{\circ} 59',2 \text{ S}$
 $Le_{pm} = \underline{39^{\circ} 27',3} \text{ S}$
 $LM = 39^{\circ} 13',25 \text{ S}$

$g = ap \times \sec LM = \frac{ap}{\cos LM} = 11',09 \text{ W}$

Nota: el valor L_{det} y G_{det} fue extraído del gráfico

Desarrollo Recta PM:

Para la Recta PM se mantienen los datos: Rv, Vel, Ei, Eo, Zh, T°, Ea, P.

$Le_{pm} = 39^{\circ} 27',3 \text{ S}$
 $Ge_{pm} = 072^{\circ} 05',4 \text{ W}$

Sol (L.inf)					
Hcr	16 57 06	Hzi	13 58 15	Ai	73° 03'6
Ea	00 01 09	Zh	+ 3	Ei	- 1',9
HmGr	16 58 15	HmGr	16 58 15	Ao	73° 01',7
AHGr	58° 25',2	Dec	22° 20',2 S	Dip	- 7',2
C x m	14° 33',8	C x d	- 0',3 (0,3)	Aap	72° 54',5
AHGr c	72° 59',0	Dec c	22° 19',9 S	Cta2	+ 15',9
Ga PM	071° 59', 0 W	Ac	73° 18',6	Cta4	00',0
P	1° 00',0 W	z	N 3°,22 W	Av	73° 10',4
AHL	001° 00',0			Ac	73° 18',6
Dec c	22° 19',9 S			I	- 8',2
La PM	39° 00',0 S			Azv	356°,78

Signo del Ángulo al Polo y Ángulo del Zenit (z)

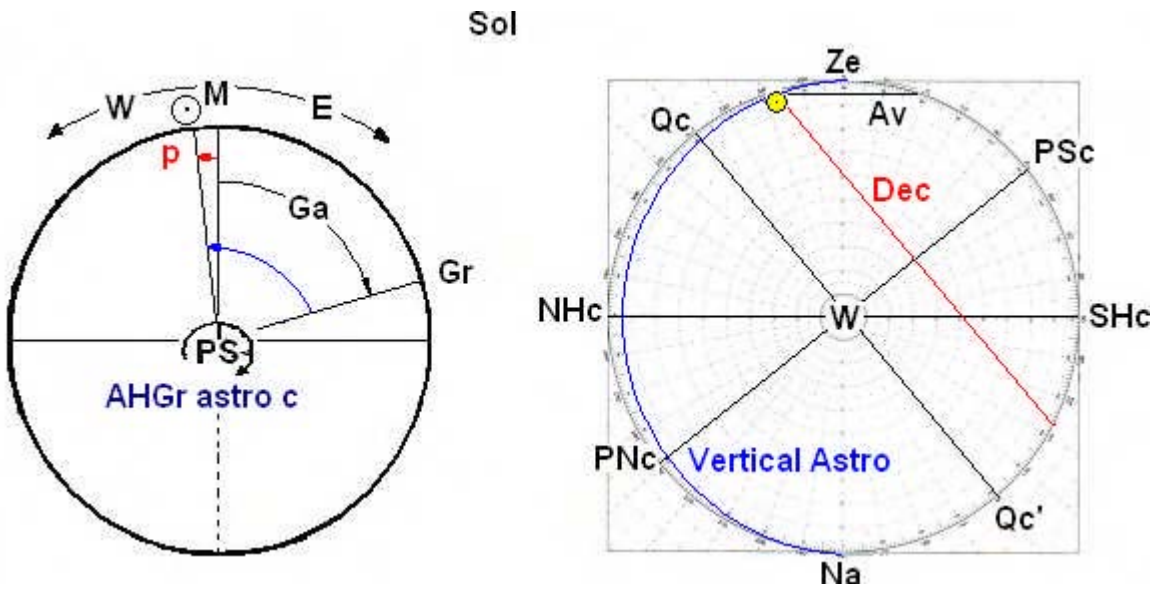
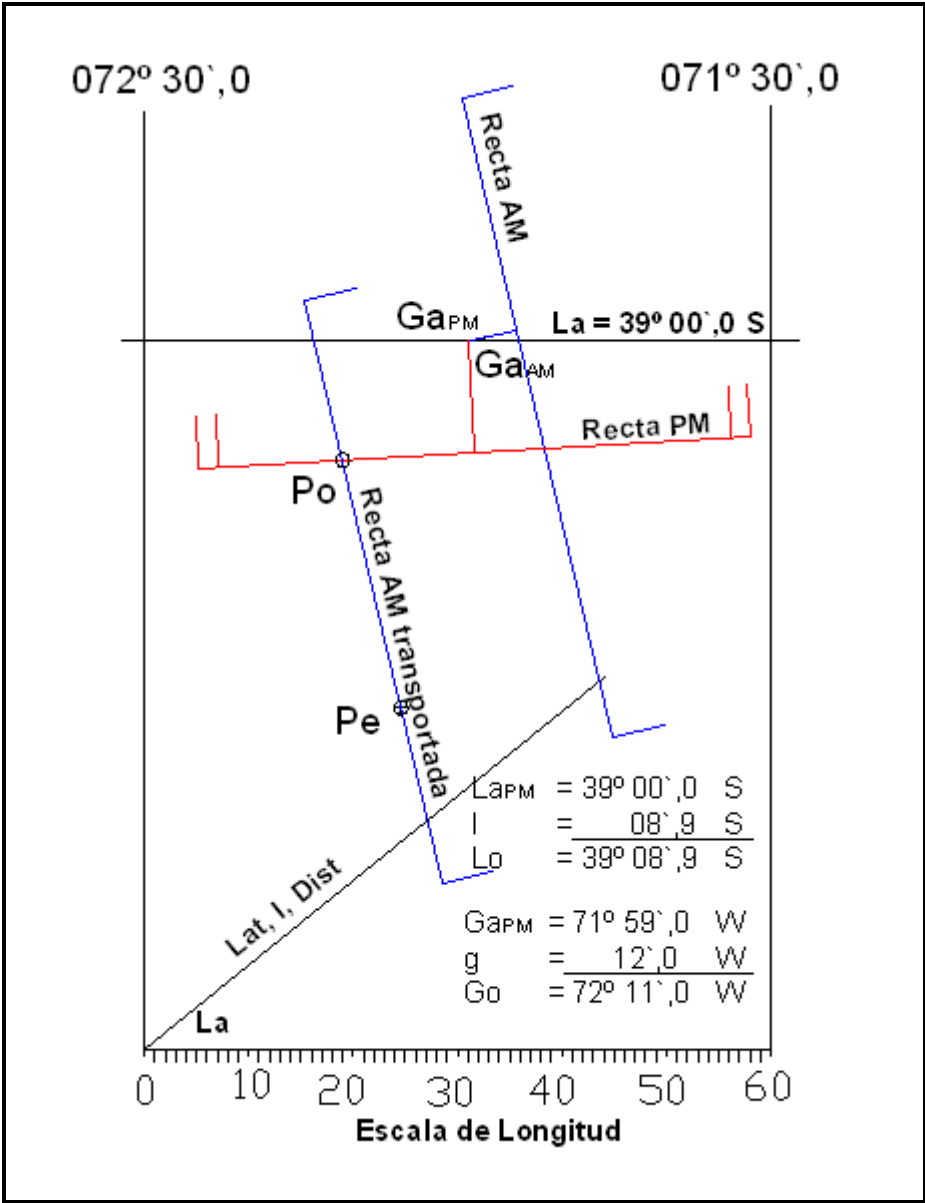


Gráfico Recta AM – PM con Pa



5.6.1.2 Método con Punto estimado y Gráfico.

Ocupando los mismos datos del ejercicio anterior o sea, el 07 de Enero de 1998 usted está navegando de Huasco a San Vicente, se observó el sol tomando las siguientes alturas para cada recta:

Recta AM Ai = 51° 22',5 limbo inferior Hzl =11 10 12
Recta PM Ai = 73° 03',6 limbo inferior Hzl =13 58 15

Pe: **Le = 38° 40',0 S** **Ge = 072° 10',3 W**

Datos:

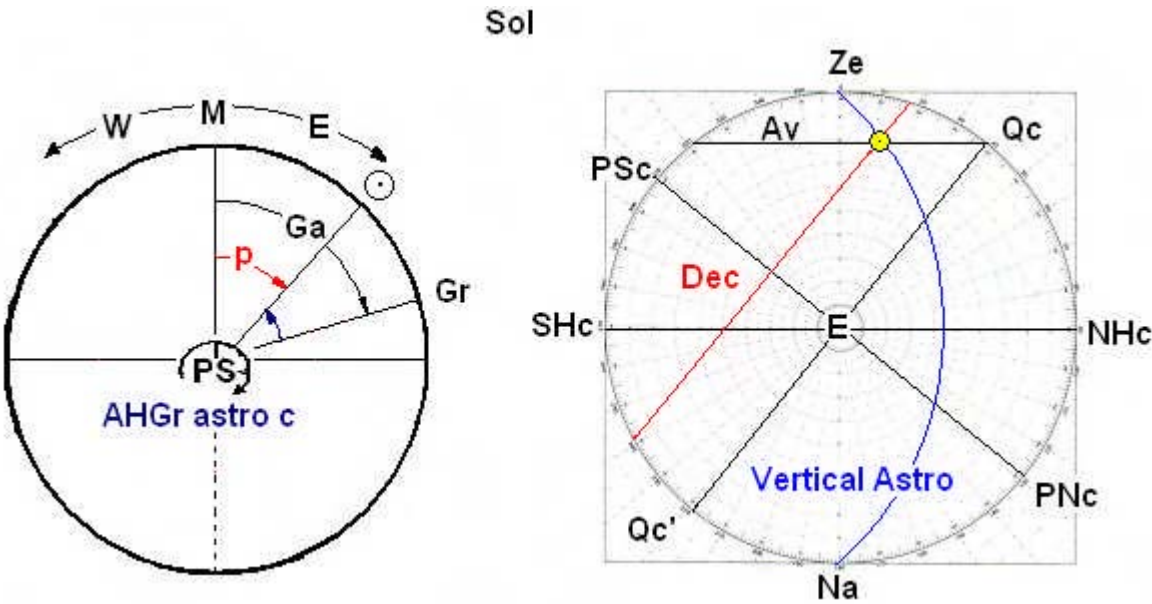
Rv = 197° **Vel** = 10,5 Kn **Ei** = - 1',9 **Eo** = 16,7 mts
Zh = + 3 **T°** = 16°,3 C **Ea** = 00 01 09 **P** = 1012,6 mb

Hcr recta AM = 14 09 03
Hcr recta PM = 16 57 06

Desarrollo Recta AM:

	Sol (L.inf)				
Hcr	14 09 03	Hzl	11 10 12	Ai	51° 22',5
Ea	00 01 09	Zh	+ 3	Ei	- 1',9
HmGr	14 10 12	HmGr	14 10 12	Ao	51° 20',6
AHGr	28° 25',7			Dip	- 7',2
C x m	2° 33',0	Dec	22° 20',9 S	Aap	51° 13',4
AHGr _c	30° 58',7	C x d	- 0',1 (0,3)	Cta2	+ 15',5
Ge _{AM}	072° 10', 3 W	Dec _c	22° 20',8 S	Cta4	00',0
P	041° 11',6 E			Av	51° 28',9
AHL	318° 48',4	Ac	51° 20',95	Ac	51° 20',95
Dec _c	22° 20',8 S	z	N 77°,23 E	I	+ 7',95
Le _{AM}	38° 40',0 S			Azv	77°,23

Signo del Ángulo al Polo y Ángulo del Zenit (z)



Estima hasta la Recta PM:

Para el cálculo de la distancia navegada se tiene las horas de las observaciones:

Primera observación 11 10 12
Segunda observación 13 58 15
Diferencia 02 48 03

Diferencia x velocidad = 2,8 hrs x 10,5 kn
Distancia = 29,41 MN

		I = Dist x cos Rv		ap = Dist x sen Rv	
Rv (°)	Dist (MN)	N	S	E	W
197	29,41	-----	28,1	-----	8,59
		I = 28,1 S		ap = 8,59 W	

$L_{det} = 38^{\circ} 38',2 \text{ S}$

$I = \underline{28',1} \text{ S}$

$Le_{pm} = 39^{\circ} 06',3 \text{ S}$

$G_{det} = 071^{\circ} 00',5 \text{ W}$

$g = \underline{11',03} \text{ W}$

$Ge_{pm} = 072^{\circ} 11',53 \text{ W}$

$L_{det} = 38^{\circ} 38',2 \text{ S}$

$Le_{pm} = \underline{39^{\circ} 06',3} \text{ S}$

$LM = 38^{\circ} 52',25$

$g = ap \times \sec LM = \underline{ap} = 11',03 \text{ W}$

Cos LM

Nota: el valor L_{det} y G_{det} fue extraído del gráfico

Desarrollo Recta PM:

Para la Recta PM se mantienen los datos: R_v , Vel , E_i , E_o , Z_h , T° , E_a , P .

$Le_{pm} = 39^\circ 06',3 \text{ S}$

$Ge_{pm} = 072^\circ 11',53 \text{ W}$

Sol (L.inf)					
Hcr	16 57 06	Hzi	13 58 15	Ai	73° 03'6
Ea	00 01 09	Zh	+ 3	Ei	- 1',9
HmGr	16 58 15	HmGr	16 58 15	Ao	73° 01',7
AHGr	58° 25',2			Dip	- 7',2
C x m	14° 33',8	Dec	22° 20',2 S	Aap	72° 54',5
AHGr _c	72° 59',0	C x d	- 0',3 (0,3)	Cta2	+ 15',9
Ge _{PM}	072° 11', 53 W	Dec _c	22° 19',9 S	Cta4	00',0
P	0° 47',47 W			Av	73° 10',4
AHL	000° 47',47	Ac	73° 12',79	Ac	73° 12',79
Dec _c	22° 19',9 S	z	N 2°,53 W	I	- 2',39
Le _{PM}	39° 06',3 S			Azv	357°,47

Signo del Ángulo al Polo y Ángulo del Zenit (z)

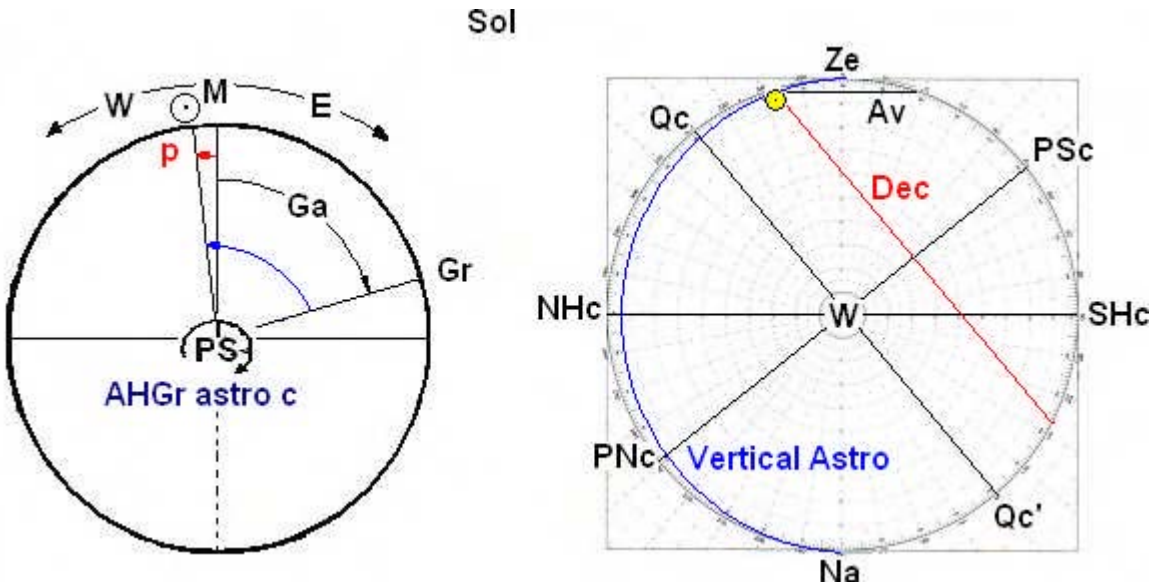
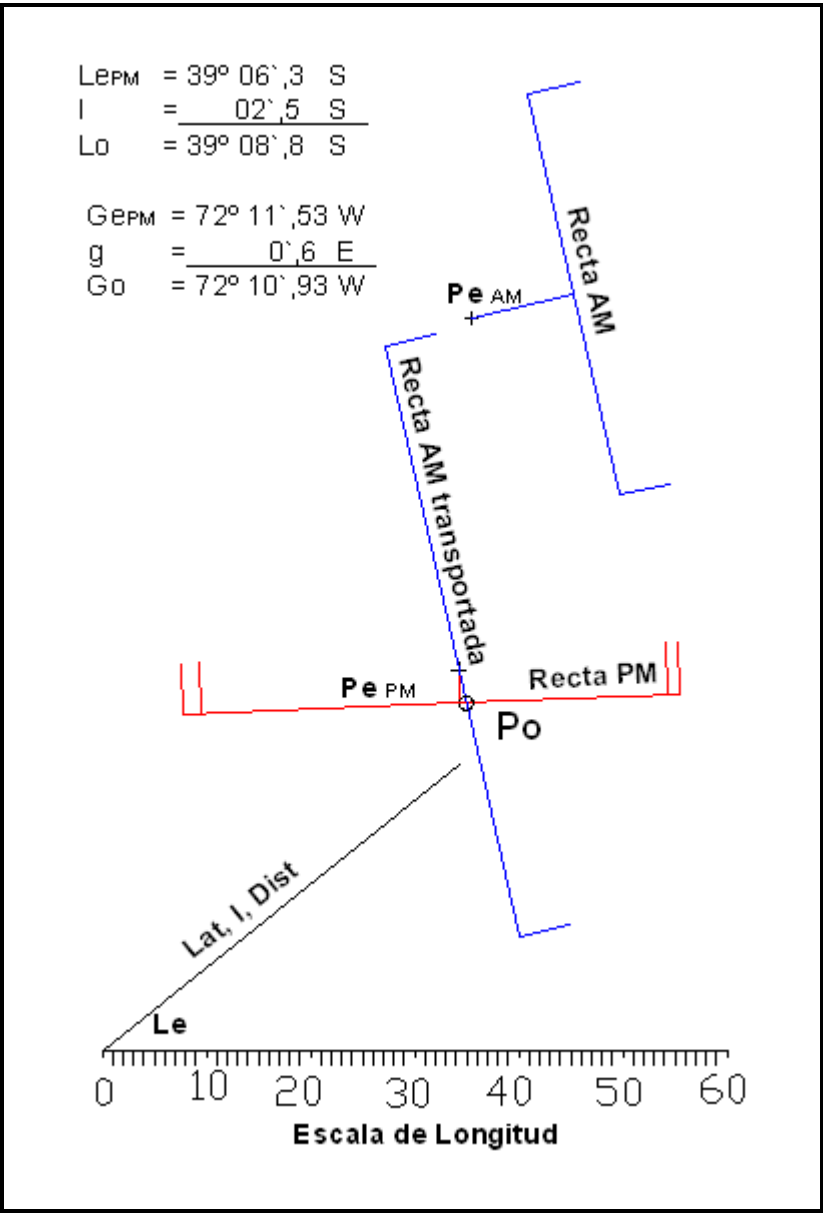


Gráfico Recta AM – PM con Pe



5.6.1.3 Método con Punto estimado y Gráfico, navegando el Intercepto y Azimut verdadero.

Ocupando los mismos datos del ejercicio anterior o sea, el 07 de Enero de 1998 usted está navegando de Huasco a San Vicente, se observó el sol tomando las siguientes alturas para cada recta:

Recta AM Ai = 51° 22',5 limbo inferior Hzl =11 10 12
Recta PM Ai = 73° 03',6 limbo inferior Hzl =13 58 15

Pe: **Le = 38° 40',0 S** **Ge = 072° 10',3 W**

Datos:

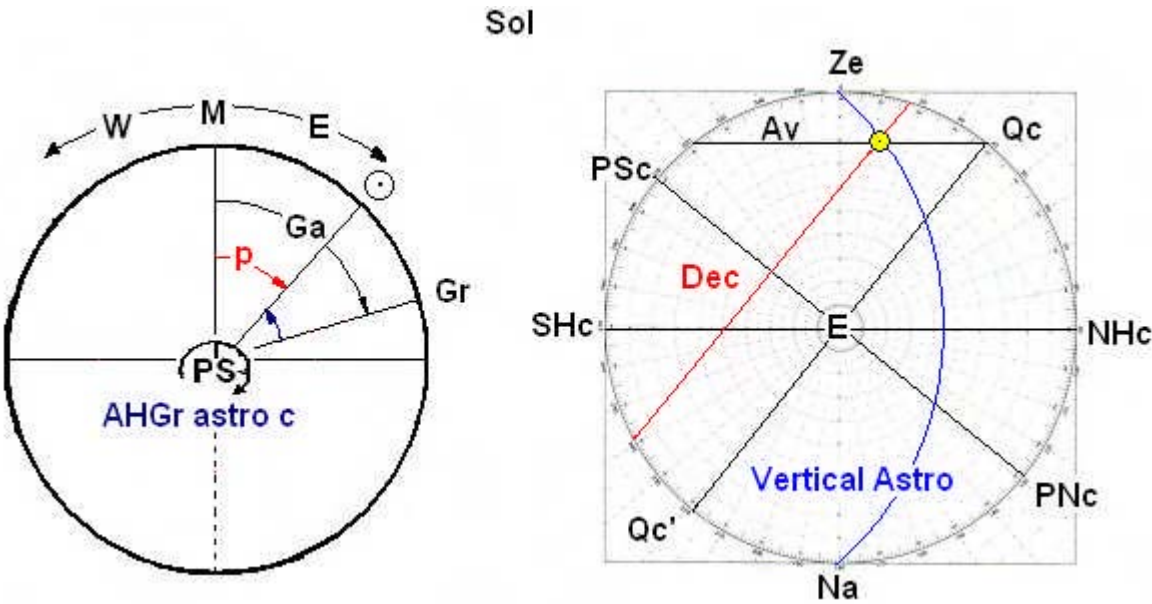
Rv = 197° **Vel** = 10,5 Kn **Ei** = - 1',9 **Eo** = 16,7 mts
Zh = + 3 **T°** = 16°,3 C **Ea** = 00 01 09 **P** = 1012,6 mb

Hcr recta AM = 14 09 03
Hcr recta PM = 16 57 06

Desarrollo Recta AM:

	Sol (L.inf)				
Hcr	14 09 03	Hzl	11 10 12	Ai	51° 22',5
Ea	00 01 09	Zh	+ 3	Ei	- 1',9
HmGr	14 10 12	HmGr	14 10 12	Ao	51° 20',6
AHGr	28° 25',7			Dip	- 7',2
C x m	2° 33',0	Dec	22° 20',9 S	Aap	51° 13',4
AHGr c	30° 58',7	C x d	- 0',1 (0,3)	Cta2	+ 15',5
Ge _{AM}	072° 10', 3 W	Dec c	22° 20',8 S	Cta4	00',0
P	041° 11',6 E			Av	51° 28',9
AHL	318° 48',4			Ac	51° 20',95
Dec c	22° 20',8 S	Ac	51° 20',95	I	+ 7',95
Le _{AM}	38° 40',0 S	z	N 77°,23 E	Azv	77°,23

Signo del Ángulo al Polo y Ángulo del Zenit (z)



Estima hasta la Recta PM:

Para el cálculo de la distancia navegada se tiene las horas de las observaciones:

Primera observación	11 10 12
Segunda observación	<u>13 58 15</u>
Diferencia	02 48 03

Diferencia x velocidad = 2,8 hrs x 10,5 kn
Distancia = 29,41 MN

		l = Dist x cos Rv		ap = Dist x sen Rv	
Rv (°)	Dist (MN)	N	S	E	W
197	29,41	-----	28,1	-----	8,59
77,23	+7,95	1,75	-----	7,75	-----
		l = 26,35 S		ap = 0,84 W	

Le = 38° 40',0 S	Ge = 072° 10',3 W
l = <u>26',35</u> S	g = <u>01',07</u> W
Le_{pm} = 39° 06',35 S	Ge_{pm} = 072° 11',37 W

Le = 38° 40',0 S	g = ap x sec LM = <u>ap</u> = 1',07 W
Le _{pm} = <u>39° 06',35</u> S	Cos LM
LM = 38° 53',18	

Nota: el valor Le y Ge es la única latitud que tenemos, ya que hicimos navegar el intercepto y azimut verdadero por la tanto no hay punto determinante (P_{det}).

Desarrollo Recta PM:

Para la Recta PM se mantienen los datos: Rv, Vel, Ei, Eo, Zh, T°, Ea, P.

Le_{pm} = 39° 06',35 S
Ge_{pm} = 072° 11',37 W

	Sol (L.inf)				
Hcr	16 57 06	Hzl	13 58 15	Ai	73° 03'6
Ea	00 01 09	Zh	+ 3	Ei	- 1',9
HmGr	16 58 15	HmGr	16 58 15	Ao	73° 01',7
AHGr	58° 25',2			Dip	- 7',2
C x m	14° 33',8	Dec	22° 20',2 S	Aap	72° 54',5
AHGr _c	72° 59',0	C x d	- 0',3 (0,3)	Cta2	+ 15',9
Ge _{PM}	072° 11', 37 W	Dec _c	22° 19',9 S	Cta4	00',0
P	0° 47',63 W			Av	73° 10',4
AHL	000° 47',63	Ac	73° 12',7	Ac	73° 12',7
Dec _c	22° 19',9 S	z	N 2°,54 W	I	- 2',3
Le _{PM}	39° 06',35 S			Azv	357°,46

Signo del Ángulo al Polo y Ángulo del Zenit (z)

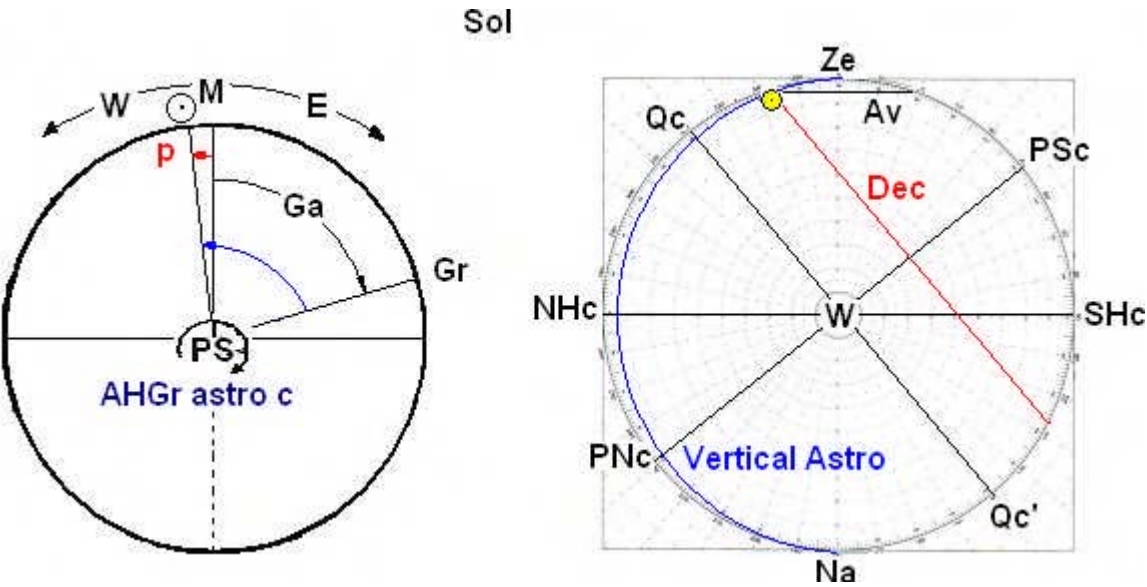
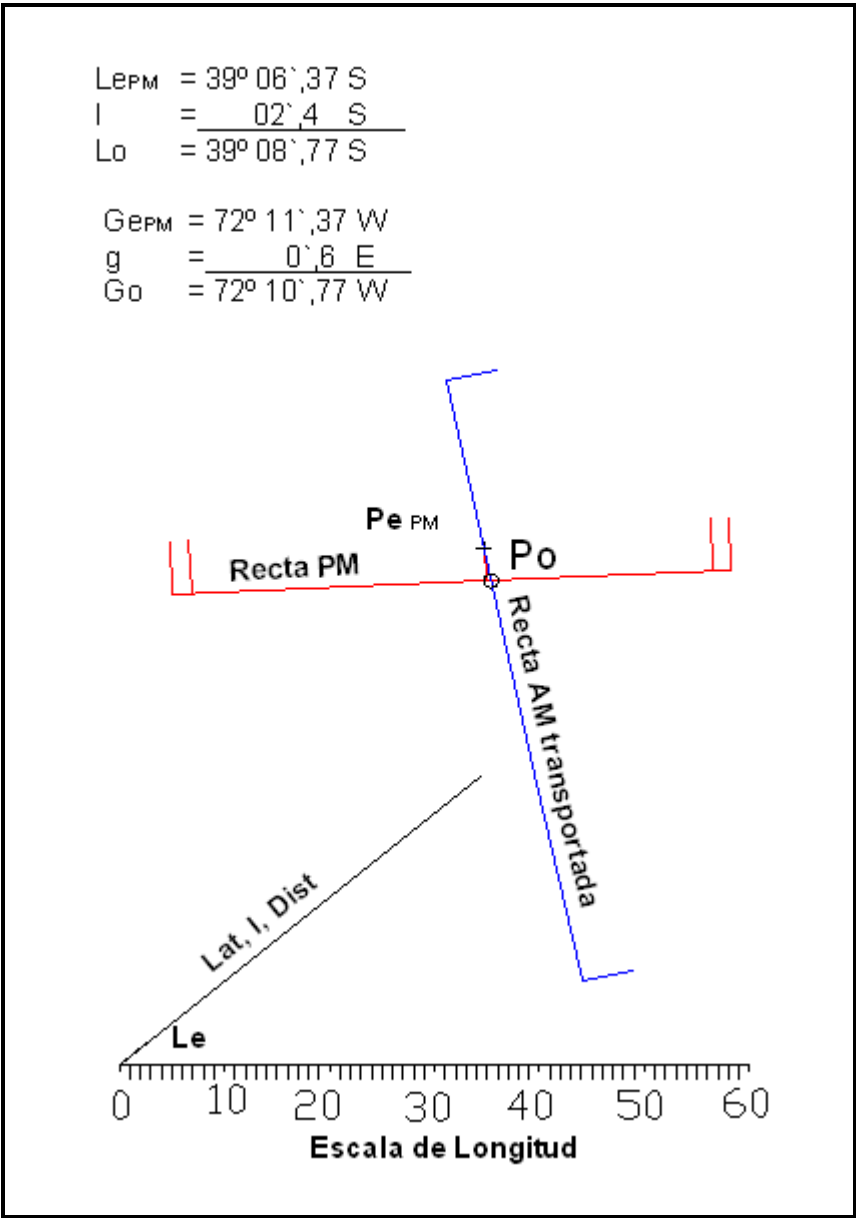


Gráfico Recta AM – PM con Pe haciendo navegar el Intercepto y Azimut verdadero



5.6.1.4 Páginas diarias, Incrementos y Correcciones, Tabla A2, A4.

1998 ENERO 7, 8, 9 (MIE., JUE., VIE.)

15

UT (Hm Gr)	SOL		LUNA				Lat.	Aurora		Orto Sol	Orto Luna				
	AHGr	Dec	AHGr	p	Dec	d Ph		Naut.	Civil		7	8	9	10	
INTERCOLLES	7	178 29.5	522 25.3	72 30.9	9.6	9 16.4	9.7 58.8	N 72	08 15	10 20	11 08	11 08	11 01	10 51	
	00	178 29.5	522 25.3	72 30.9	9.6	9 16.4	9.7 58.8	N 70	07 58	09 37	11 26	11 29	11 37	11 55	
	01	193 29.2	25.0	86 59.5	9.4	9 26.1	9.6 58.8	68	07 44	09 08	11 10	11 40	11 51	12 07	12 36
	02	208 28.9	24.7	101 27.9	9.5	9 35.7	9.7 58.8	66	07 33	08 46	10 13	11 52	12 07	12 30	13 04
	03	223 28.7	24.4	115 56.4	9.5	9 45.4	9.5 58.8	64	07 23	08 29	09 40	12 01	12 21	12 48	13 25
	04	238 28.4	24.0	130 24.9	9.4	9 54.9	9.5 58.8	62	07 14	08 14	09 16	12 10	12 33	13 03	13 42
	05	253 28.1	23.7	144 53.3	9.4	10 04.4	9.4 58.8	60	07 07	08 02	08 57	12 17	12 43	13 15	13 57
	06	268 27.9	23.4	159 21.7	9.4	10 13.8	9.4 58.7	N 58	07 00	07 51	08 41	12 23	12 52	13 26	14 09
	07	283 27.6	23.1	173 50.1	9.4	10 23.2	9.3 58.7	56	06 54	07 42	08 28	12 29	12 59	13 36	14 19
	08	298 27.3	22.8	188 18.5	9.3	10 32.5	9.2 58.7	54	06 48	07 34	08 16	12 34	13 06	13 44	14 29
	09	313 27.1	22.5	202 46.8	9.3	10 41.7	9.2 58.7	52	06 43	07 26	08 06	12 39	13 13	13 52	14 37
	10	328 26.8	22.1	217 15.1	9.3	10 50.9	9.1 58.7	50	06 38	07 19	07 57	12 43	13 18	13 58	14 45
	11	343 26.5	21.8	231 43.4	9.3	11 00.0	9.0 58.7	45	06 28	07 04	07 38	12 52	13 30	14 13	15 01
	12	358 26.3	21.5	246 11.7	9.2	11 09.0	9.0 58.7	N 40	06 18	06 52	07 22	12 59	13 40	14 25	15 14
	13	373 26.0	21.2	260 40.0	9.2	11 18.0	8.9 58.7	35	06 09	06 41	07 09	13 06	13 49	14 35	15 25
	14	388 25.7	20.9	275 08.2	9.2	11 26.9	8.8 58.6	30	06 01	06 31	06 57	13 12	13 57	14 44	15 35
	15	403 25.4	20.5	289 36.4	9.2	11 35.7	8.8 58.6	20	05 46	06 13	06 37	13 22	14 10	15 00	15 52
	16	418 25.2	20.2	304 04.6	9.2	11 44.5	8.7 58.6	N 10	05 31	05 57	06 19	13 31	14 22	15 14	16 07
	17	433 24.9	19.9	318 32.8	9.1	11 53.2	8.6 58.6	0	05 15	05 41	06 03	13 39	14 32	15 27	16 21
	18	448 24.6	19.6	333 00.9	9.1	12 01.8	8.6 58.6	\$ 10	04 57	05 23	05 46	13 48	14 44	15 39	16 35
	19	463 24.3	19.2	347 29.0	9.1	12 10.4	8.4 58.6	20	04 35	05 04	05 28	13 57	14 55	15 53	16 50
	20	478 24.1	18.9	362 00.0	9.1	12 18.8	8.4 58.6	30	04 08	04 40	05 08	14 07	15 09	16 09	17 07
	21	493 23.8	18.6	376 25.2	9.1	12 27.2	8.4 58.6	35	03 50	04 26	04 55	14 13	15 17	16 18	17 17
22	508 23.6	18.3	390 50.3	9.0	12 35.6	8.2 58.6	40	03 28	04 09	04 41	14 20	15 26	16 29	17 29	
23	523 23.3	17.9	405 18.5	9.0	12 43.8	8.2 58.5	45	03 00	03 48	04 24	14 28	15 36	16 42	17 42	
JUEVES	8	178 23.0	522 17.6	59 49.3	9.0	11 2 52.0	8.1 58.5	\$ 50	02 19	03 20	04 03	14 38	15 49	16 57	17 59
	00	178 23.0	522 17.6	59 49.3	9.0	11 2 52.0	8.1 58.5	52	01 55	03 06	03 53	14 43	15 55	17 04	18 06
	01	193 22.8	17.3	74 17.3	8.9	13 00.1	8.0 58.5	54	01 22	02 50	03 42	14 48	16 02	17 12	18 15
	02	208 22.5	16.9	88 45.2	9.0	13 08.1	7.9 58.5	56	///	02 30	03 29	14 53	16 09	17 21	18 25
	03	223 22.2	16.6	103 13.2	8.9	13 16.0	7.9 58.5	58	///	02 05	03 14	14 59	16 18	17 31	18 36
	04	238 22.0	16.3	117 41.1	8.8	13 23.9	7.7 58.5	\$ 60	///	01 29	02 55	15 06	16 27	17 42	18 48
	05	253 21.7	16.0	132 08.9	8.9	13 31.6	7.7 58.4								
	06	268 21.5	15.6	146 36.8	8.8	13 39.3	7.6 58.4								
	07	283 21.2	15.3	161 04.6	8.9	13 46.9	7.4 58.4								
	08	298 20.9	14.9	175 32.5	8.8	13 54.5	7.4 58.4								
	09	313 20.7	14.6	190 00.3	8.7	14 01.9	7.3 58.4								
	10	328 20.4	14.3	204 28.0	8.8	14 09.2	7.3 58.4								
	11	343 20.1	13.9	218 55.8	8.7	14 16.5	7.2 58.4	N 72	13 54	15 59	03 24	05 21	07 24		
	12	358 19.9	13.6	233 23.5	8.7	14 23.7	7.1 58.3	N 70	14 37	16 16	03 08	04 54	06 39	08 14	
	13	373 19.6	13.3	247 51.2	8.7	14 30.8	7.0 58.3	68	13 04	15 06	02 55	04 34	06 09	07 34	
	14	388 19.3	12.9	262 18.9	8.6	14 37.8	6.9 58.3	66	14 01	15 28	02 45	04 18	05 47	07 06	
	15	403 19.1	12.6	276 46.5	8.7	14 44.7	6.8 58.3	64	14 34	15 45	02 36	04 05	05 29	06 45	
	16	418 18.8	12.2	291 14.2	8.6	14 51.5	6.8 58.3	62	14 58	15 59	02 29	03 54	05 15	06 28	
	17	433 18.6	11.9	305 41.8	8.6	14 58.3	6.6 58.3	60	15 17	16 12	02 22	03 45	05 03	06 14	
	18	448 18.3	11.6	320 09.4	8.6	15 04.9	6.6 58.3	N 58	15 32	16 22	02 17	03 36	04 52	06 02	
	19	463 18.0	11.2	334 37.0	8.5	15 11.5	6.4 58.2	56	15 46	16 32	02 12	03 29	04 43	05 51	
	20	478 17.8	10.9	349 04.5	8.6	15 17.9	6.4 58.2	54	15 57	16 40	02 07	03 23	04 35	05 42	
	21	493 17.5	10.5	363 32.1	8.5	15 24.3	6.3 58.2	52	16 08	16 47	02 03	03 17	04 28	05 34	
22	508 17.2	10.2	378 59.6	8.5	15 30.6	6.1 58.2	50	16 17	16 54	02 00	03 12	04 22	05 26		
23	523 17.0	09.8	392 27.1	8.5	15 36.7	6.1 58.2	45	16 36	17 09	01 46	03 01	04 08	05 11		
VIERNES	9	178 16.7	522 09.5	46 54.6	8.4	13 42.8	6.0 58.2	N 40	16 52	17 22	01 45	02 52	03 56	04 58	
	00	178 16.7	522 09.5	46 54.6	8.4	13 42.8	6.0 58.2	35	17 05	17 33	01 40	02 44	03 46	04 47	
	01	193 16.5	09.1	61 22.0	8.5	15 48.8	5.9 58.1	30	17 17	17 43	01 35	02 37	03 38	04 37	
	02	208 16.2	08.8	75 49.5	8.4	15 54.7	5.8 58.1	20	17 36	18 00	01 28	02 25	03 23	04 21	
	03	223 15.9	08.4	90 16.9	8.4	16 00.5	5.7 58.1	N 10	17 54	18 17	01 19	02 14	03 10	04 06	
	04	238 15.7	08.1	104 44.3	8.4	16 06.2	5.6 58.1	0	18 10	18 33	01 12	02 05	02 58	03 53	
	05	253 15.4	07.7	119 11.7	8.4	16 11.8	5.5 58.1	\$ 10	18 27	18 50	01 05	01 55	02 46	03 39	
	06	268 15.2	07.4	133 39.1	8.4	16 17.3	5.4 58.1	20	18 45	19 09	00 57	01 44	02 33	03 25	
	07	283 14.9	07.0	148 06.5	8.3	16 22.7	5.3 58.0	30	19 06	19 33	00 49	01 33	02 19	03 08	
	08	298 14.7	06.7	162 33.8	8.3	16 28.0	5.2 58.0	35	19 18	19 47	00 44	01 26	02 10	02 58	
	09	313 14.4	06.3	177 01.1	8.4	16 33.2	5.1 58.0	40	19 32	20 04	00 39	01 18	02 03	02 47	
	10	328 14.1	06.0	191 28.5	8.3	16 38.3	5.0 58.0	45	19 49	20 25	00 32	01 09	01 49	02 35	
	11	343 13.9	05.6	205 55.8	8.3	16 43.3	4.9 58.0	\$ 50	20 10	20 52	00 25	00 58	01 36	02 19	
	12	358 13.6	05.3	220 23.1	8.2	16 48.2	4.8 58.0	52	20 20	21 06	00 21	00 53	01 29	02 12	
	13	373 13.4	04.9	234 50.3	8.3	16 53.0	4.7 57.9	54	20 31	21 22	00 17	00 47	01 22	02 03	
	14	388 13.1	04.6	249 17.6	8.3	16 57.7	4.6 57.9	56	20 44	21 42	///	00 13	00 41	01 14	01 54
	15	403 12.8	04.2	263 44.9	8.2	17 02.3	4.5 57.9	58	20 59	22 06	///	00 08	00 34	01 06	01 44
	16	418 12.6	03.8	278 12.1	8.3	17 06.8	4.4 57.9	\$ 60	21 17	22 41	///	00 03	00 27	00 56	01 32
	17	433 12.3	03.5	292 39.4	8.2	17 11.2	4.3 57.9								
	18	448 12.1	03.1	307 06.6	8.2	17 15.5	4.2 57.9								
	19	463 11.8	02.8	321 33.8	8.2	17 19.7	4.1 57.8								
	20	478 11.6	02.4	336 01.0	8.3	17 23.8	3.9 57.8								
	21	493 11.3	02.0	350 28.3	8.2	17 27.7	3.9 57.8								
22	508 11.1	01.7	364 55.5	8.2	17 31.6	3.8 57.8									
23	523 10.8	01.3	379 22.7	8.1	17 35.4	3.6 57.8									
		S/D 16.3	d 0.3	S/D 16.0	15.9	15.8									

10^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

11^m

10 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d	o d	o d	11 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d	o d	o d
00	2 30-0	2 30-4	2 23-2	0-0 0-0	0-0 1-1	12-0 2-1	00	2 45-0	2 45-5	2 37-5	0-0 0-0	0-0 1-2	12-0 2-3
01	2 30-3	2 30-7	2 23-4	0-1 0-0	0-1 1-1	12-1 2-1	01	2 45-3	2 45-7	2 37-7	0-1 0-0	0-1 1-2	12-1 2-3
02	2 30-5	2 30-9	2 23-6	0-2 0-0	0-2 1-1	12-2 2-1	02	2 45-5	2 46-0	2 38-0	0-2 0-0	0-2 1-2	12-2 2-3
03	2 30-8	2 31-2	2 23-9	0-3 0-1	0-3 1-1	12-3 2-2	03	2 45-8	2 46-2	2 38-2	0-3 0-1	0-3 1-2	12-3 2-4
04	2 31-0	2 31-4	2 24-1	0-4 0-1	0-4 1-1	12-4 2-2	04	2 46-0	2 46-5	2 38-4	0-4 0-1	0-4 1-2	12-4 2-4
05	2 31-3	2 31-7	2 24-4	0-5 0-1	0-5 1-1	12-5 2-2	05	2 46-3	2 46-7	2 38-7	0-5 0-1	0-5 1-2	12-5 2-4
06	2 31-5	2 31-9	2 24-6	0-6 0-1	0-6 1-2	12-6 2-2	06	2 46-5	2 47-0	2 38-9	0-6 0-1	0-6 1-3	12-6 2-4
07	2 31-8	2 32-2	2 24-8	0-7 0-1	0-7 1-2	12-7 2-2	07	2 46-8	2 47-2	2 39-2	0-7 0-1	0-7 1-3	12-7 2-4
08	2 32-0	2 32-4	2 25-1	0-8 0-1	0-8 1-2	12-8 2-2	08	2 47-0	2 47-5	2 39-4	0-8 0-2	0-8 1-3	12-8 2-5
09	2 32-3	2 32-7	2 25-3	0-9 0-2	0-9 1-2	12-9 2-3	09	2 47-3	2 47-7	2 39-6	0-9 0-2	0-9 1-3	12-9 2-5
10	2 32-5	2 32-9	2 25-6	1-0 0-2	1-0 1-2	13-0 2-3	10	2 47-5	2 48-0	2 39-9	1-0 0-2	1-0 1-3	13-0 2-5
11	2 32-8	2 33-2	2 25-8	1-1 0-2	1-1 1-2	13-1 2-3	11	2 47-8	2 48-2	2 40-1	1-1 0-2	1-1 1-4	13-1 2-5
12	2 33-0	2 33-4	2 26-0	1-2 0-2	1-2 1-3	13-2 2-3	12	2 48-0	2 48-5	2 40-3	1-2 0-2	1-2 1-4	13-2 2-5
13	2 33-3	2 33-7	2 26-3	1-3 0-2	1-3 1-3	13-3 2-3	13	2 48-3	2 48-7	2 40-6	1-3 0-2	1-3 1-4	13-3 2-5
14	2 33-5	2 33-9	2 26-5	1-4 0-2	1-4 1-3	13-4 2-3	14	2 48-5	2 49-0	2 40-8	1-4 0-3	1-4 1-4	13-4 2-6
15	2 33-8	2 34-2	2 26-7	1-5 0-3	1-5 1-3	13-5 2-4	15	2 48-8	2 49-2	2 41-1	1-5 0-3	1-5 1-4	13-5 2-6
16	2 34-0	2 34-4	2 27-0	1-6 0-3	1-6 1-3	13-6 2-4	16	2 49-0	2 49-5	2 41-3	1-6 0-3	1-6 1-5	13-6 2-6
17	2 34-3	2 34-7	2 27-2	1-7 0-3	1-7 1-3	13-7 2-4	17	2 49-3	2 49-7	2 41-5	1-7 0-3	1-7 1-5	13-7 2-6
18	2 34-5	2 34-9	2 27-5	1-8 0-3	1-8 1-4	13-8 2-4	18	2 49-5	2 50-0	2 41-8	1-8 0-3	1-8 1-5	13-8 2-6
19	2 34-8	2 35-2	2 27-7	1-9 0-3	1-9 1-4	13-9 2-4	19	2 49-8	2 50-2	2 42-0	1-9 0-4	1-9 1-5	13-9 2-7
20	2 35-0	2 35-4	2 27-9	2-0 0-4	2-0 1-4	14-0 2-5	20	2 50-0	2 50-5	2 42-3	2-0 0-4	2-0 1-5	14-0 2-7
21	2 35-3	2 35-7	2 28-2	2-1 0-4	2-1 1-4	14-1 2-5	21	2 50-3	2 50-7	2 42-5	2-1 0-4	2-1 1-6	14-1 2-7
22	2 35-5	2 35-9	2 28-4	2-2 0-4	2-2 1-4	14-2 2-5	22	2 50-5	2 51-0	2 42-7	2-2 0-4	2-2 1-6	14-2 2-7
23	2 35-8	2 36-2	2 28-7	2-3 0-4	2-3 1-5	14-3 2-5	23	2 50-8	2 51-2	2 43-0	2-3 0-4	2-3 1-6	14-3 2-7
24	2 36-0	2 36-4	2 28-9	2-4 0-4	2-4 1-5	14-4 2-5	24	2 51-0	2 51-5	2 43-2	2-4 0-5	2-4 1-6	14-4 2-8
25	2 36-3	2 36-7	2 29-1	2-5 0-4	2-5 1-5	14-5 2-5	25	2 51-3	2 51-7	2 43-4	2-5 0-5	2-5 1-6	14-5 2-8
26	2 36-5	2 36-9	2 29-4	2-6 0-5	2-6 1-5	14-6 2-6	26	2 51-5	2 52-0	2 43-7	2-6 0-5	2-6 1-6	14-6 2-8
27	2 36-8	2 37-2	2 29-6	2-7 0-5	2-7 1-5	14-7 2-6	27	2 51-8	2 52-2	2 43-9	2-7 0-5	2-7 1-7	14-7 2-8
28	2 37-0	2 37-4	2 29-8	2-8 0-5	2-8 1-5	14-8 2-6	28	2 52-0	2 52-5	2 44-2	2-8 0-5	2-8 1-7	14-8 2-8
29	2 37-3	2 37-7	2 30-1	2-9 0-5	2-9 1-6	14-9 2-6	29	2 52-3	2 52-7	2 44-4	2-9 0-6	2-9 1-7	14-9 2-9
30	2 37-5	2 37-9	2 30-3	3-0 0-5	3-0 1-6	15-0 2-6	30	2 52-5	2 53-0	2 44-6	3-0 0-6	3-0 1-7	15-0 2-9
31	2 37-8	2 38-2	2 30-6	3-1 0-5	3-1 1-6	15-1 2-6	31	2 52-8	2 53-2	2 44-9	3-1 0-6	3-1 1-7	15-1 2-9
32	2 38-0	2 38-4	2 30-8	3-2 0-6	3-2 1-6	15-2 2-7	32	2 53-0	2 53-5	2 45-1	3-2 0-6	3-2 1-8	15-2 2-9
33	2 38-3	2 38-7	2 31-0	3-3 0-6	3-3 1-6	15-3 2-7	33	2 53-3	2 53-7	2 45-4	3-3 0-6	3-3 1-8	15-3 2-9
34	2 38-5	2 38-9	2 31-3	3-4 0-6	3-4 1-6	15-4 2-7	34	2 53-5	2 54-0	2 45-6	3-4 0-7	3-4 1-8	15-4 3-0
35	2 38-8	2 39-2	2 31-5	3-5 0-6	3-5 1-7	15-5 2-7	35	2 53-8	2 54-2	2 45-8	3-5 0-7	3-5 1-8	15-5 3-0
36	2 39-0	2 39-4	2 31-8	3-6 0-6	3-6 1-7	15-6 2-7	36	2 54-0	2 54-5	2 46-1	3-6 0-7	3-6 1-8	15-6 3-0
37	2 39-3	2 39-7	2 32-0	3-7 0-6	3-7 1-7	15-7 2-7	37	2 54-3	2 54-7	2 46-3	3-7 0-7	3-7 1-9	15-7 3-0
38	2 39-5	2 39-9	2 32-2	3-8 0-7	3-8 1-7	15-8 2-8	38	2 54-5	2 55-0	2 46-6	3-8 0-7	3-8 1-9	15-8 3-0
39	2 39-8	2 40-2	2 32-5	3-9 0-7	3-9 1-7	15-9 2-8	39	2 54-8	2 55-2	2 46-8	3-9 0-7	3-9 1-9	15-9 3-0
40	2 40-0	2 40-4	2 32-7	4-0 0-7	4-0 1-8	16-0 2-8	40	2 55-0	2 55-5	2 47-0	4-0 0-8	4-0 1-9	16-0 3-1
41	2 40-3	2 40-7	2 32-9	4-1 0-7	4-1 1-8	16-1 2-8	41	2 55-3	2 55-7	2 47-3	4-1 0-8	4-1 1-9	16-1 3-1
42	2 40-5	2 40-9	2 33-2	4-2 0-7	4-2 1-8	16-2 2-8	42	2 55-5	2 56-0	2 47-5	4-2 0-8	4-2 2-0	16-2 3-1
43	2 40-8	2 41-2	2 33-4	4-3 0-8	4-3 1-8	16-3 2-9	43	2 55-8	2 56-2	2 47-7	4-3 0-8	4-3 2-0	16-3 3-1
44	2 41-0	2 41-4	2 33-7	4-4 0-8	4-4 1-8	16-4 2-9	44	2 56-0	2 56-5	2 48-0	4-4 0-8	4-4 2-0	16-4 3-1
45	2 41-3	2 41-7	2 33-9	4-5 0-8	4-5 1-8	16-5 2-9	45	2 56-3	2 56-7	2 48-2	4-5 0-9	4-5 2-0	16-5 3-2
46	2 41-5	2 41-9	2 34-1	4-6 0-8	4-6 1-9	16-6 2-9	46	2 56-5	2 57-0	2 48-5	4-6 0-9	4-6 2-0	16-6 3-2
47	2 41-8	2 42-2	2 34-4	4-7 0-8	4-7 1-9	16-7 2-9	47	2 56-8	2 57-2	2 48-7	4-7 0-9	4-7 2-1	16-7 3-2
48	2 42-0	2 42-4	2 34-6	4-8 0-8	4-8 1-9	16-8 2-9	48	2 57-0	2 57-5	2 48-9	4-8 0-9	4-8 2-1	16-8 3-2
49	2 42-3	2 42-7	2 34-9	4-9 0-9	4-9 1-9	16-9 3-0	49	2 57-3	2 57-7	2 49-2	4-9 0-9	4-9 2-1	16-9 3-2
50	2 42-5	2 42-9	2 35-1	5-0 0-9	5-0 1-9	17-0 3-0	50	2 57-5	2 58-0	2 49-4	5-0 1-0	5-0 2-1	17-0 3-3
51	2 42-8	2 43-2	2 35-3	5-1 0-9	5-1 1-9	17-1 3-0	51	2 57-8	2 58-2	2 49-7	5-1 1-0	5-1 2-1	17-1 3-3
52	2 43-0	2 43-4	2 35-6	5-2 0-9	5-2 2-0	17-2 3-0	52	2 58-0	2 58-5	2 49-9	5-2 1-0	5-2 2-1	17-2 3-3
53	2 43-3	2 43-7	2 35-8	5-3 0-9	5-3 2-0	17-3 3-0	53	2 58-3	2 58-7	2 50-1	5-3 1-0	5-3 2-2	17-3 3-3
54	2 43-5	2 43-9	2 36-1	5-4 0-9	5-4 2-0	17-4 3-0	54	2 58-5	2 59-0	2 50-4	5-4 1-0	5-4 2-2	17-4 3-3
55	2 43-8	2 44-2	2 36-3	5-5 1-0	5-5 2-0	17-5 3-1	55	2 58-8	2 59-2	2 50-6	5-5 1-1	5-5 2-2	17-5 3-4
56	2 44-0	2 44-4	2 36-5	5-6 1-0	5-6 2-0	17-6 3-1	56	2 59-0	2 59-5	2 50-8	5-6 1-1	5-6 2-2	17-6 3-4
57	2 44-3	2 44-7	2 36-8	5-7 1-0	5-7 2-0	17-7 3-1	57	2 59-3	2 59-7	2 51-1	5-7 1-1	5-7 2-2	17-7 3-4
58	2 44-5	2 45-0	2 37-0	5-8 1-0	5-8 2-1	17-8 3-1	58	2 59-5	3 00-0	2 51-3	5-8 1-1	5-8 2-3	17-8 3-4
59	2 44-8	2 45-2	2 37-2	5-9 1-0	5-9 2-1	17-9 3-1	59	2 59-8	3 00-2	2 51-6	5-9 1-1	5-9 2-3	17-9 3-4
60	2 45-0	2 45-5	2 37-5	6-0 1-1	6-0 2-1	18-0 3-2	60	3 00-0	3 00-5	2 51-8	6-0 1-2	6-0 2-3	18-0 3-5

58^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

59^m

58 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	° Corr.	° Corr.	° Corr.	59 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	° Corr.	° Corr.	° Corr.
00	14 30-0	14 32-4	13 50-4	0-0 0-0	6-0 5-9	12-0 11-7	00	14 45-0	14 47-4	14 04-7	0-0 0-0	6-0 6-0	12-0 11-9
01	14 30-3	14 32-6	13 50-6	0-1 0-1	6-1 5-9	12-1 11-8	01	14 45-3	14 47-7	14 04-9	0-1 0-1	6-1 6-0	12-1 12-0
02	14 30-5	14 32-9	13 50-8	0-2 0-2	6-2 6-0	12-2 11-9	02	14 45-5	14 47-9	14 05-2	0-2 0-2	6-2 6-1	12-2 12-1
03	14 30-8	14 33-1	13 51-1	0-3 0-3	6-3 6-1	12-3 12-0	03	14 45-8	14 48-2	14 05-4	0-3 0-3	6-3 6-2	12-3 12-2
04	14 31-0	14 33-4	13 51-3	0-4 0-4	6-4 6-2	12-4 12-1	04	14 46-0	14 48-4	14 05-6	0-4 0-4	6-4 6-3	12-4 12-3
05	14 31-3	14 33-6	13 51-6	0-5 0-5	6-5 6-3	12-5 12-2	05	14 46-3	14 48-7	14 05-9	0-5 0-5	6-5 6-4	12-5 12-4
06	14 31-5	14 33-9	13 51-8	0-6 0-6	6-6 6-4	12-6 12-3	06	14 46-5	14 48-9	14 06-1	0-6 0-6	6-6 6-5	12-6 12-5
07	14 31-8	14 34-1	13 52-0	0-7 0-7	6-7 6-5	12-7 12-4	07	14 46-8	14 49-2	14 06-4	0-7 0-7	6-7 6-6	12-7 12-6
08	14 32-0	14 34-4	13 52-3	0-8 0-8	6-8 6-6	12-8 12-5	08	14 47-0	14 49-4	14 06-6	0-8 0-8	6-8 6-7	12-8 12-7
09	14 32-3	14 34-6	13 52-5	0-9 0-9	6-9 6-7	12-9 12-6	09	14 47-3	14 49-7	14 06-8	0-9 0-9	6-9 6-8	12-9 12-8
10	14 32-5	14 34-9	13 52-8	1-0 1-0	7-0 6-8	13-0 12-7	10	14 47-5	14 49-9	14 07-1	1-0 1-0	7-0 6-9	13-0 12-9
11	14 32-8	14 35-1	13 53-0	1-1 1-1	7-1 6-9	13-1 12-8	11	14 47-8	14 50-2	14 07-3	1-1 1-1	7-1 7-0	13-1 13-0
12	14 33-0	14 35-4	13 53-2	1-2 1-2	7-2 7-0	13-2 12-9	12	14 48-0	14 50-4	14 07-5	1-2 1-2	7-2 7-1	13-2 13-1
13	14 33-3	14 35-6	13 53-5	1-3 1-3	7-3 7-1	13-3 13-0	13	14 48-3	14 50-7	14 07-8	1-3 1-3	7-3 7-2	13-3 13-2
14	14 33-5	14 35-9	13 53-7	1-4 1-4	7-4 7-2	13-4 13-1	14	14 48-5	14 50-9	14 08-0	1-4 1-4	7-4 7-3	13-4 13-3
15	14 33-8	14 36-1	13 53-9	1-5 1-5	7-5 7-3	13-5 13-2	15	14 48-8	14 51-2	14 08-3	1-5 1-5	7-5 7-4	13-5 13-4
16	14 34-0	14 36-4	13 54-2	1-6 1-6	7-6 7-4	13-6 13-3	16	14 49-0	14 51-4	14 08-5	1-6 1-6	7-6 7-5	13-6 13-5
17	14 34-3	14 36-6	13 54-4	1-7 1-7	7-7 7-5	13-7 13-4	17	14 49-3	14 51-7	14 08-7	1-7 1-7	7-7 7-6	13-7 13-6
18	14 34-5	14 36-9	13 54-7	1-8 1-8	7-8 7-6	13-8 13-5	18	14 49-5	14 51-9	14 09-0	1-8 1-8	7-8 7-7	13-8 13-7
19	14 34-8	14 37-1	13 54-9	1-9 1-9	7-9 7-7	13-9 13-6	19	14 49-8	14 52-2	14 09-2	1-9 1-9	7-9 7-8	13-9 13-8
20	14 35-0	14 37-4	13 55-1	2-0 2-0	8-0 7-8	14-0 13-7	20	14 50-0	14 52-4	14 09-5	2-0 2-0	8-0 7-9	14-0 13-9
21	14 35-3	14 37-6	13 55-4	2-1 2-1	8-1 7-9	14-1 13-7	21	14 50-3	14 52-7	14 09-7	2-1 2-1	8-1 8-0	14-1 14-0
22	14 35-5	14 37-9	13 55-6	2-2 2-2	8-2 8-0	14-2 13-8	22	14 50-5	14 52-9	14 09-9	2-2 2-2	8-2 8-1	14-2 14-1
23	14 35-8	14 38-1	13 55-9	2-3 2-3	8-3 8-1	14-3 13-9	23	14 50-8	14 53-2	14 10-2	2-3 2-3	8-3 8-2	14-3 14-2
24	14 36-0	14 38-4	13 56-1	2-4 2-4	8-4 8-2	14-4 14-0	24	14 51-0	14 53-4	14 10-4	2-4 2-4	8-4 8-3	14-4 14-3
25	14 36-3	14 38-6	13 56-3	2-5 2-5	8-5 8-3	14-5 14-1	25	14 51-3	14 53-7	14 10-6	2-5 2-5	8-5 8-4	14-5 14-4
26	14 36-5	14 38-9	13 56-6	2-6 2-6	8-6 8-4	14-6 14-2	26	14 51-5	14 53-9	14 10-9	2-6 2-6	8-6 8-5	14-6 14-5
27	14 36-8	14 39-2	13 56-8	2-7 2-7	8-7 8-5	14-7 14-3	27	14 51-8	14 54-2	14 11-1	2-7 2-7	8-7 8-6	14-7 14-6
28	14 37-0	14 39-4	13 57-0	2-8 2-8	8-8 8-6	14-8 14-4	28	14 52-0	14 54-4	14 11-4	2-8 2-8	8-8 8-7	14-8 14-7
29	14 37-3	14 39-7	13 57-3	2-9 2-9	8-9 8-7	14-9 14-5	29	14 52-3	14 54-7	14 11-6	2-9 2-9	8-9 8-8	14-9 14-8
30	14 37-5	14 39-9	13 57-5	3-0 3-0	9-0 8-8	15-0 14-6	30	14 52-5	14 54-9	14 11-8	3-0 3-0	9-0 8-9	15-0 14-9
31	14 37-8	14 40-2	13 57-8	3-1 3-1	9-1 8-9	15-1 14-7	31	14 52-8	14 55-2	14 12-1	3-1 3-1	9-1 9-0	15-1 15-0
32	14 38-0	14 40-4	13 58-0	3-2 3-2	9-2 9-0	15-2 14-8	32	14 53-0	14 55-4	14 12-3	3-2 3-2	9-2 9-1	15-2 15-1
33	14 38-3	14 40-7	13 58-2	3-3 3-3	9-3 9-1	15-3 14-9	33	14 53-3	14 55-7	14 12-6	3-3 3-3	9-3 9-2	15-3 15-2
34	14 38-5	14 40-9	13 58-5	3-4 3-4	9-4 9-2	15-4 15-0	34	14 53-5	14 55-9	14 12-8	3-4 3-4	9-4 9-3	15-4 15-3
35	14 38-8	14 41-2	13 58-7	3-5 3-5	9-5 9-3	15-5 15-1	35	14 53-8	14 56-2	14 13-0	3-5 3-5	9-5 9-4	15-5 15-4
36	14 39-0	14 41-4	13 59-0	3-6 3-6	9-6 9-4	15-6 15-2	36	14 54-0	14 56-4	14 13-3	3-6 3-6	9-6 9-5	15-6 15-5
37	14 39-3	14 41-7	13 59-2	3-7 3-7	9-7 9-5	15-7 15-3	37	14 54-3	14 56-7	14 13-5	3-7 3-7	9-7 9-6	15-7 15-6
38	14 39-5	14 41-9	13 59-4	3-8 3-8	9-8 9-6	15-8 15-4	38	14 54-5	14 56-9	14 13-8	3-8 3-8	9-8 9-7	15-8 15-7
39	14 39-8	14 42-2	13 59-7	3-9 3-9	9-9 9-7	15-9 15-5	39	14 54-8	14 57-2	14 14-0	3-9 3-9	9-9 9-8	15-9 15-8
40	14 40-0	14 42-4	13 59-9	4-0 4-0	10-0 9-8	16-0 15-6	40	14 55-0	14 57-5	14 14-2	4-0 4-0	10-0 9-9	16-0 15-9
41	14 40-3	14 42-7	14 00-1	4-1 4-1	10-1 9-8	16-1 15-7	41	14 55-3	14 57-7	14 14-5	4-1 4-1	10-1 10-0	16-1 16-0
42	14 40-5	14 42-9	14 00-4	4-2 4-2	10-2 9-9	16-2 15-8	42	14 55-5	14 58-0	14 14-7	4-2 4-2	10-2 10-1	16-2 16-1
43	14 40-8	14 43-2	14 00-6	4-3 4-3	10-3 10-0	16-3 15-9	43	14 55-8	14 58-2	14 14-9	4-3 4-3	10-3 10-2	16-3 16-2
44	14 41-0	14 43-4	14 00-9	4-4 4-4	10-4 10-1	16-4 16-0	44	14 56-0	14 58-5	14 15-2	4-4 4-4	10-4 10-3	16-4 16-3
45	14 41-3	14 43-7	14 01-2	4-5 4-5	10-5 10-2	16-5 16-1	45	14 56-3	14 58-7	14 15-4	4-5 4-5	10-5 10-4	16-5 16-4
46	14 41-5	14 43-9	14 01-3	4-6 4-6	10-6 10-3	16-6 16-2	46	14 56-5	14 59-0	14 15-7	4-6 4-6	10-6 10-5	16-6 16-5
47	14 41-8	14 44-2	14 01-6	4-7 4-7	10-7 10-4	16-7 16-3	47	14 56-8	14 59-2	14 15-9	4-7 4-7	10-7 10-6	16-7 16-6
48	14 42-0	14 44-4	14 01-8	4-8 4-8	10-8 10-5	16-8 16-4	48	14 57-0	14 59-5	14 16-1	4-8 4-8	10-8 10-7	16-8 16-7
49	14 42-3	14 44-7	14 02-1	4-9 4-9	10-9 10-6	16-9 16-5	49	14 57-3	14 59-7	14 16-4	4-9 4-9	10-9 10-8	16-9 16-8
50	14 42-5	14 44-9	14 02-3	5-0 4-9	11-0 10-7	17-0 16-6	50	14 57-5	15 00-0	14 16-6	5-0 5-0	11-0 10-9	17-0 16-9
51	14 42-8	14 45-2	14 02-5	5-1 5-0	11-1 10-8	17-1 16-7	51	14 57-8	15 00-2	14 16-9	5-1 5-1	11-1 11-0	17-1 17-0
52	14 43-0	14 45-4	14 02-8	5-2 5-1	11-2 10-9	17-2 16-8	52	14 58-0	15 00-5	14 17-1	5-2 5-2	11-2 11-1	17-2 17-1
53	14 43-3	14 45-7	14 03-0	5-3 5-2	11-3 11-0	17-3 16-9	53	14 58-3	15 00-7	14 17-3	5-3 5-3	11-3 11-2	17-3 17-2
54	14 43-5	14 45-9	14 03-3	5-4 5-3	11-4 11-1	17-4 17-0	54	14 58-5	15 01-0	14 17-6	5-4 5-4	11-4 11-3	17-4 17-3
55	14 43-8	14 46-2	14 03-5	5-5 5-4	11-5 11-2	17-5 17-1	55	14 58-8	15 01-2	14 17-8	5-5 5-5	11-5 11-4	17-5 17-4
56	14 44-0	14 46-4	14 03-7	5-6 5-5	11-6 11-3	17-6 17-2	56	14 59-0	15 01-5	14 18-0	5-6 5-6	11-6 11-5	17-6 17-5
57	14 44-3	14 46-7	14 04-0	5-7 5-6	11-7 11-4	17-7 17-3	57	14 59-3	15 01-7	14 18-3	5-7 5-7	11-7 11-6	17-7 17-6
58	14 44-5	14 46-9	14 04-2	5-8 5-7	11-8 11-5	17-8 17-4	58	14 59-5	15 02-0	14 18-5	5-8 5-8	11-8 11-7	17-8 17-7
59	14 44-8	14 47-2	14 04-4	5-9 5-8	11-9 11-6	17-9 17-5	59	14 59-8	15 02-2	14 18-8	5-9 5-9	11-9 11-8	17-9 17-8
60	14 45-0	14 47-4	14 04-7	6-0 5-9	12-0 11-7	18-0 17-6	60	15 00-0	15 02-5	14 19-0	6-0 6-0	12-0 11-9	18-0 17-9

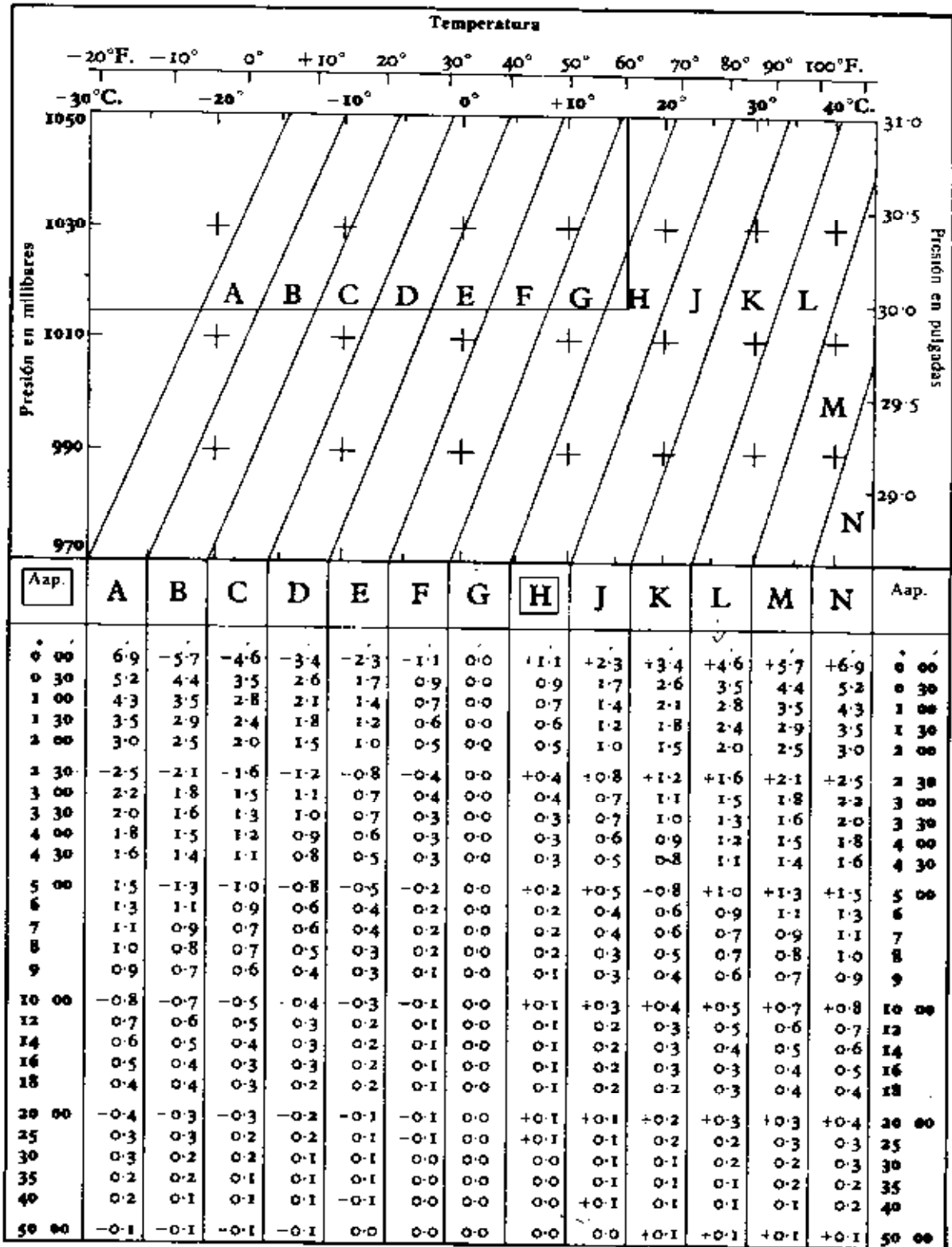
TABLAS DE CORRECCION DE ALTURAS DE 10° - 90° DEL SOL, ESTRELLAS Y PLANETAS A,

OCT.-MAR.			SOL			ARR.-SEP.			ESTRELLAS Y PLANETAS		DEPRESION			
Aap.	Limbo Inf.	Limbo Sup.	Aap.	Limbo Inf.	Limbo Sup.	Aap.	Limbo Inf.	Limbo Sup.	Aap. Corr.	Aap. Adicional Corr.	Eo	Corr.	Eo	Corr.
9 34	+10-8	-21-5	9 39	+10-6	-21-2	9 56	+10-6	-21-2	9 56	1998	m		pies	m
9 45	+10-9	-21-4	9 51	+10-7	-21-1	10 08	+10-5	-21-3	10 08	VENUS	2-4	-2-8	8-0	1-0 - 1-8
9 56	+11-0	-21-3	10 03	+10-8	-21-0	10 20	+10-5	-21-1	10 20	1 Ene. - 5 Feb.	2-6	-2-9	8-6	1-5 - 2-2
10 08	+11-1	-21-2	10 15	+10-9	-20-9	10 33	+10-5	-20-9	10 33	0	2-8	-3-0	9-2	2-0 - 2-5
10 21	+11-2	-21-1	10 27	+11-0	-20-8	10 46	+10-5	-20-9	10 46	26 +0-5	3-0	-3-1	9-8	2-5 - 2-8
10 34	+11-3	-21-0	10 40	+11-1	-20-7	11 00	+10-4	-20-8	11 00	46 +0-4	3-2	-3-2	10-5	3-0 - 3-0
10 47	+11-4	-20-9	10 54	+11-2	-20-6	11 14	+10-3	-20-7	11 14	60 +0-3	3-4	-3-3	11-2	Ver tabla
11 01	+11-5	-20-8	11 08	+11-3	-20-5	11 29	+10-2	-20-6	11 29	73 +0-2	3-6	-3-4	11-9	←
11 15	+11-6	-20-7	11 23	+11-4	-20-4	11 45	+10-1	-20-5	11 45	84 +0-1	3-8	-3-5	12-6	
11 30	+11-7	-20-6	11 38	+11-5	-20-3	12 01	0	-20-4	12 01	6 Feb. - 20 Feb.	4-0	-3-6	13-3	m
11 46	+11-8	-20-5	11 54	+11-6	-20-2	12 18	0	-20-3	12 18	0	4-3	-3-6	14-1	20 - 7-9
12 02	+11-9	-20-4	12 10	+11-7	-20-1	12 35	29 +0-4	-20-2	12 35	29 +0-3	4-5	-3-8	14-9	22 - 8-3
12 19	+12-0	-20-3	12 28	+11-8	-20-0	13 13	51 +0-2	-20-1	13 13	51 +0-2	4-7	-3-9	15-7	24 - 8-6
12 37	+12-1	-20-2	12 46	+11-9	-19-9	13 33	68 +0-1	-20-0	13 33	68 +0-1	5-0	-3-9	16-5	26 - 9-0
12 55	+12-2	-20-1	13 05	+12-0	-19-8	14 16	83	-19-9	14 16	83	5-2	-4-0	17-4	28 - 9-3
13 14	+12-3	-20-0	13 24	+12-1	-19-7	15 04	0	-19-8	15 04	0	5-5	-4-1	18-3	30 - 9-6
13 35	+12-4	-19-9	13 45	+12-2	-19-6	15 30	0	-19-7	15 30	0	5-8	-4-2	19-1	32 - 10-0
13 56	+12-5	-19-8	14 07	+12-3	-19-5	16 26	34 +0-3	-19-6	16 26	34 +0-3	6-1	-4-3	20-1	34 - 10-3
14 18	+12-6	-19-7	14 30	+12-4	-19-4	17 28	60 +0-2	-19-5	17 28	60 +0-2	6-3	-4-4	21-0	36 - 10-6
14 42	+12-7	-19-6	14 54	+12-5	-19-3	18 02	80 +0-1	-19-4	18 02	80 +0-1	6-6	-4-5	22-0	38 - 10-8
15 06	+12-8	-19-5	15 19	+12-6	-19-2	19 17	0	-19-3	19 17	0	6-9	-4-6	22-9	
15 32	+12-9	-19-4	15 46	+12-7	-19-1	20 42	0	-19-2	20 42	0	7-2	-4-7	23-9	40 - 11-1
15 59	+13-0	-19-3	16 14	+12-8	-19-0	21 28	0	-19-1	21 28	0	7-5	-4-8	24-9	42 - 11-4
16 28	+13-1	-19-2	16 44	+12-9	-18-9	22 19	0	-19-0	22 19	0	7-9	-4-9	26-0	44 - 11-7
16 59	+13-2	-19-1	17 15	+13-0	-18-8	23 13	41 +0-1	-18-9	23 13	41 +0-1	8-2	-5-0	27-1	46 - 11-9
17 32	+13-3	-19-0	17 48	+13-1	-18-7	24 11	76	-18-8	24 11	76	8-5	-5-1	28-1	48 - 12-2
18 06	+13-4	-18-9	18 24	+13-2	-18-6	25 14	0	-18-7	25 14	0	8-8	-5-2	29-2	pies
18 42	+13-5	-18-8	19 01	+13-3	-18-5	26 22	0	-18-6	26 22	0	9-2	-5-3	30-4	2 - 1-4
19 21	+13-6	-18-7	19 42	+13-4	-18-4	27 36	0	-18-5	27 36	0	9-5	-5-4	31-5	4 - 1-9
20 03	+13-7	-18-6	20 25	+13-5	-18-3	28 56	60 +0-1	-18-4	28 56	60 +0-1	9-9	-5-5	32-7	6 - 2-4
20 48	+13-8	-18-5	21 11	+13-6	-18-2	30 24	0	-18-3	30 24	0	10-3	-5-6	33-9	8 - 2-7
21 35	+13-9	-18-4	22 00	+13-7	-18-1	32 00	0	-18-2	32 00	0	10-6	-5-7	35-1	10 - 3-1
22 26	+14-0	-18-3	22 54	+13-8	-18-0	33 45	0	-18-1	33 45	0	11-0	-5-8	36-3	Ver tabla
23 22	+14-1	-18-2	23 51	+13-9	-17-9	35 40	0	-18-0	35 40	0	11-4	-5-9	37-6	←
24 21	+14-2	-18-1	24 53	+14-0	-17-8	37 48	60 +0-1	-17-9	37 48	60 +0-1	11-8	-6-0	38-9	pies
25 26	+14-3	-18-0	26 00	+14-1	-17-7	40 08	0	-17-8	40 08	0	12-2	-6-1	40-1	70 - 8-1
26 36	+14-4	-17-9	27 13	+14-2	-17-6	42 44	0	-17-7	42 44	0	12-6	-6-2	41-5	75 - 8-4
27 52	+14-5	-17-8	28 33	+14-3	-17-5	45 36	0	-17-6	45 36	0	13-0	-6-3	42-8	80 - 8-7
29 15	+14-6	-17-7	30 00	+14-4	-17-4	48 47	0	-17-5	48 47	0	13-4	-6-4	44-2	85 - 8-9
30 46	+14-7	-17-6	31 35	+14-5	-17-3	52 18	0	-17-4	52 18	0	13-8	-6-5	45-5	90 - 9-2
32 26	+14-8	-17-5	33 20	+14-6	-17-2	56 11	0	-17-3	56 11	0	14-2	-6-6	46-9	95 - 9-5
34 17	+14-9	-17-4	35 17	+14-7	-17-1	60 28	0	-17-2	60 28	0	14-7	-6-7	48-4	
36 20	+15-0	-17-3	37 26	+14-8	-17-0	65 08	0	-17-1	65 08	0	15-1	-6-8	49-8	
38 36	+15-1	-17-2	39 50	+14-9	-16-9	70 11	0	-17-0	70 11	0	15-5	-6-9	51-3	100 - 9-7
41 08	+15-2	-17-1	42 31	+15-0	-16-8	75 34	0	-16-9	75 34	0	16-0	-7-0	52-8	105 - 9-9
43 59	+15-3	-17-0	45 31	+15-1	-16-7	81 13	0	-16-8	81 13	0	16-5	-7-1	54-3	110 - 10-2
47 10	+15-4	-16-9	48 55	+15-2	-16-6	87 03	0	-16-7	87 03	0	16-9	-7-2	55-8	115 - 10-4
50 46	+15-5	-16-8	52 44	+15-3	-16-5	90 00	0	-16-6	90 00	0	17-4	-7-3	57-4	120 - 10-6
54 49	+15-6	-16-7	57 02	+15-4	-16-4			-16-5			17-9	-7-4	58-9	125 - 10-8
59 23	+15-7	-16-6	61 51	+15-5	-16-3			-16-4			18-4	-7-5	60-5	
64 30	+15-8	-16-5	67 17	+15-6	-16-2			-16-3			18-8	-7-6	62-1	130 - 11-1
70 12	+15-9	-16-4	73 16	+15-7	-16-1			-16-2			19-3	-7-7	63-8	135 - 11-3
76 26	+16-0	-16-3	79 43	+15-8	-16-0			-16-1			19-8	-7-8	65-4	140 - 11-5
83 05	+16-1	-16-2	86 32	+15-9	-15-9			-16-0			20-4	-7-9	67-1	145 - 11-7
90 00			90 00					-15-9			20-9	-8-0	68-8	150 - 11-9
											21-4	-8-1	70-5	155 - 12-1

Aap. = Altura aparente = Altura de sextante corregida por error de índice y depresión.

Eo = Elevación del ojo sobre el nivel del mar.

TABLAS DE CORRECCION DE ALTURAS - CORRECCIONES ADICIONALES A₂
CORRECCIONES ADICIONALES POR REFRACCION PARA CONDICIONES ANORMALES



Se entra al gráfico con los argumentos temperatura y presión para encontrar la letra correspondiente a la zona; usando como argumentos esta letra de zona y la altura aparente (altura del sextante corregida por depresión), se obtiene la corrección de la tabla. Esta corrección se aplica a la lectura del sextante además de las correcciones para condiciones normales (para el Sol, estrellas y planetas de la página A₂ y para la Luna, de las páginas xxxiv y xxxv).

5.7 Cálculo Recta AM y Meridiana del Sol.

Cuando el Sol se encuentra en culminación, éste quedará en el borde de proyección, por lo cual no se formará el triángulo de posición. En este caso es posible calcular la latitud observada de la meridiana (Lo_M) en forma directa, sumando o restando la declinación ($Dec\ c$) a la distancia zenital (Dz), según sea el caso, y si esta Lo_M la interceptamos con una recta AM transportada, es posible encontrar la longitud observada de la meridiana (Go_M), obteniendo así Po_M (punto observado a la hora de la meridiana, o culminación superior). También es posible hacer este cálculo con los otros astros, como también en culminación inferior, cuando son “permanentemente visibles”.

En los 4 casos siguientes el sol se encuentra en culminación, por el cual, en ese instante, no hay triángulo de posición.

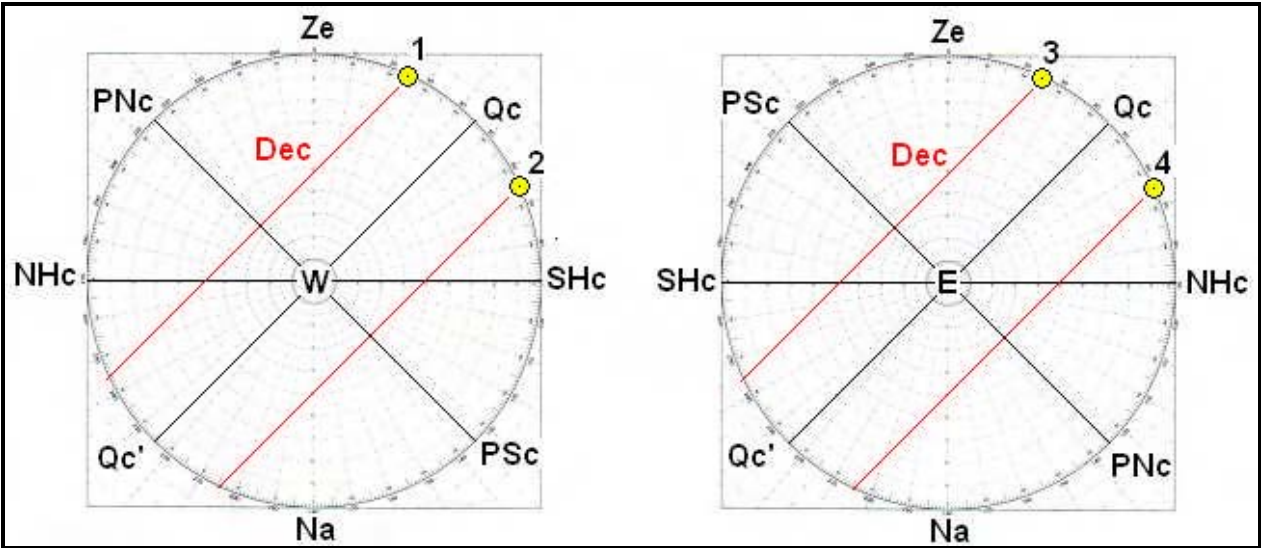


Figura 5.10 Casos cuando el Sol se encuentra en culminación.

Para Sol 1=	Lat (N) = Dz + Dec N
Para Sol 2=	Lat (N) = Dz – Dec S
Para Sol 3=	Lat (S) = Dz + Dec S
Para Sol 4=	Lat (S) = Dz – Dec N

Nota:

En inglés:

- Upper transit en culminación superior.
- Lower transit en culminación inferior.

El Sol indica el Norte en culminación superior estando en el Hemisferio Sur.
El Sol indica el Sur en culminación superior estando en el Hemisferio Norte.

A continuación se analizarán varios métodos para hacer este tipo de cálculo.

5.7.1 Ejercicio Recta AM – Meridiana del Sol.

5.7.1.1 Método con Punto adoptado y Gráfico.

El 29 de Julio de 1998 usted esta navegando de Río de Janeiro a Valparaíso, se observó el sol tomando las siguientes alturas:

Recta AM $A_i = 18^{\circ} 40',7$ limbo inferior $H_zl = 09\ 08\ 12$
Meridiana $A_i = 30^{\circ} 29',6$ limbo inferior

Pe: **Le** = $40^{\circ} 15',5$ **S** **Ge** = $058^{\circ} 17',7$ **W**

Datos:

Rv = 208° **Vel** = 13 Kn **Ei** = + $0',3$ **Eo** = 15 mts
Zh = + 4 **T°** = 12° C **Ea** = 00 01 25 **P** = 1012,6 mb
Hcr recta AM = 13 06 47

Corredera Recta AM = 28,9 coeficiente= 1,03
Corredera medio día = 65

Diferencia x coef = 36,1 x 1,03
Distancia = 37,18 MN

		I = Dist x cos Rv		ap = Dist x sen Rv	
Rv (°)	Dist (MN)	N	S	E	W
208	37,18	-----	32,82	-----	17,45
		I = 32,82 S		ap = 17,45 W	

L_{det} = 40° 05',6 S

I = 32',82 S

Le_M = 40° 38',4 S

G_{det} = 058° 33',8 W

g = 22',9 W

Ge_M = 058° 56',7 W

L_{det} = 40° 05',6 S

Le_M = 40° 38',4 S

LM = 40° 22',0 S

g = ap x sec LM = ap = 22',9 W

Cos LM

Nota: el valor L_{det} y G_{det} fue extraído del gráfico.

Tercer paso: Cálculo para Hzl de la Meridiana

Método ecuación del tiempo

Ge_M = 058° 56',7 W

Hvl = 12 00 00

Ge_M = (+) 03 55 47 W

HvGr = 15 55 47

Et = (-)+ 06 28

HmGr = 16 02 15

Z (h) = + 4

Hzl = 12 02 15

Método Paso Meridiano

Paso Mer = 12 06 00

Ge_M = (+) 03 55 47 W

HmGr = 16 01 47

Z (h) = + 4

Hzl = 12 01 47

Cuarto paso: Cálculo de la Meridiana

Para la Meridiana se mantienen los datos: Rv, Vel, Ei, Eo, Zh, T°, Ea, P.

Le_M = 40° 38',4 S
Ge_M = 058° 56',7 W

	Sol (L.inf)
Hzi	12 02 15
Z (h)	+ 4
HmGr	16 02 15
Dec	18° 41',3 N
C x d	- 00',0 (0,6)
Dec _c	18° 41',3 N

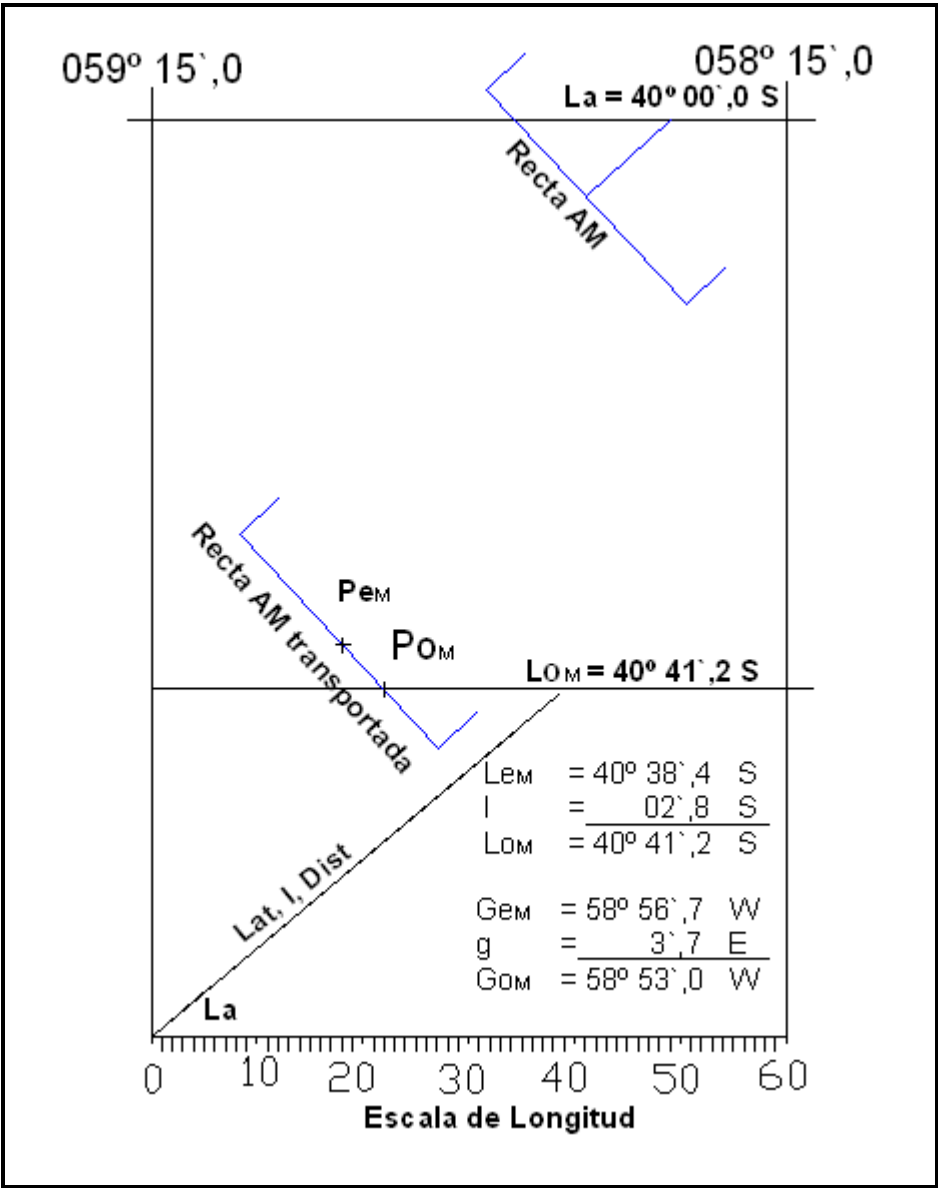
90°	89° 60',0
Av	30° 37',5
Dz	59° 22',5 S
Dec _c	18° 41',3 N
Lo _M	40° 41',2 S
Go _M	58° 53',0 W

Ai	30° 29',6
Ei	+0',3
Ao	30° 29',9
Dip	- 6',8
Aap	30° 23',1
Cta2	+ 14',4
Cta4	00',0
Av _M	30° 37',5

Nota:

- La posición del punto observado de la meridiana (Po_M) es a las Hzi =12 h 02 m 15 en ese instante.
- El valor del Go_M fue extraído del gráfico.
- Es el caso para el sol 4 o sea Lat (S) = Dz – Dec (N)

Gráfico Recta AM – Meridiana del Sol con Punto adoptado.



5.7.1.2 Método Analítico por Pagel con Puntos adoptados.

El mismo ejercicio anterior. El 29 de Julio de 1998 usted esta navegando de Río de Janeiro a Valparaíso, se observó el sol tomando las siguientes alturas:

Recta AM Ai = 18° 40',7 limbo inferior Hzl =09 08 12

Meridiana Ai = 30° 29',6 limbo inferior

Pe: Le = 40° 15',5 S Ge = 058° 17',7 W

Datos:

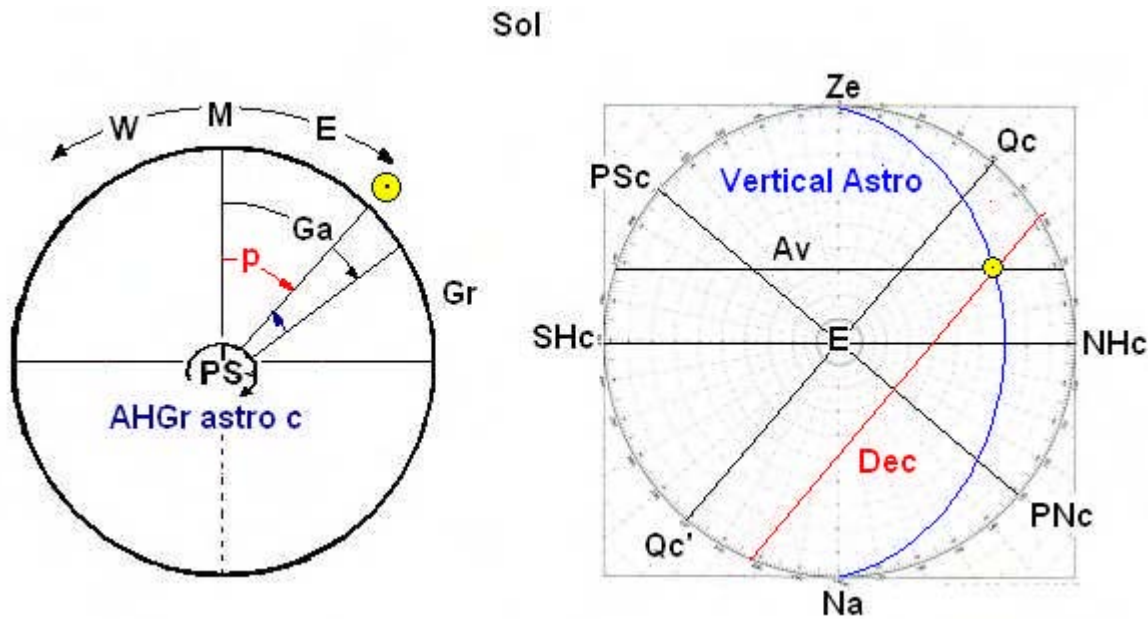
Rv = 208° Vel = 13 Kn Ei = + 0',3 Eo = 15 mts
Zh = + 4 T° = 12° C Ea = 00 01 25 P = 1012,6 mb
Hcr recta AM = 13 06 47

Desarrollo:

Primer Paso: Recta AM

	Sol (L.inf)				
Hcr	13 06 47	Hzl	09 08 12	Ai	18° 40',7
Ea	00 01 25	Zh	+ 4	Ei	+ 0',3
HmGr	13 08 12	HmGr	13 08 12	Ao	18° 41',0
AHGr	13° 23',0			Dip	- 6',8
C x m	2° 03',0	Dec	18° 43',1 N	Aap	18° 34',2
AHGr _c	15° 26',0	C x d	- 0',1 (0,6)	Cta2	+ 13',2
Ga _{AM}	058° 26', 0 W	Dec _c	18° 43',0 N	Cta4	00',0
P	043° 00',0 E			Av	18° 47',4
AHL	317° 00',0			Ac	18° 55',6
Dec _c	18° 43',0 N	Ac	18° 55',6	I	- 8',2
La _{AM}	40° 00',0 S	z	N 43° E	Azv	43°,0

Signo del Ángulo al Polo y Ángulo del Zenit (z).



Segundo Paso, 1^{era} aproximación para cálculo Hzl de la Meridiana, empleando Ge como si el buque no se moviera del lugar a la hora de la Recta AM.

Método ecuación del tiempo

$Ga_{AM} = 058^{\circ} 26',0 \text{ W}$

Hvl = 12 00 00
 $Ga_{AM} = (+) 03 53 44 \text{ W}$
HvGr = 15 53 44
Et = (-)+ 06 28
HmGr = 16 00 12
Z (h) = + 4
Hzl = 12 00 12

Método Paso Meridiano

Paso Mer = 12 06 00
 $Ga_{AM} = (+) 03 53 44 \text{ W}$
HmGr = 15 59 44
Z (h) = + 4
Hzl = 11 59 44

Tercer paso, estimación de la diferencia entre la recta AM y la Meridiana:

Hzl Meridiana = 12 00 12
Hzl recta AM = 09 08 12
Diferencia = 02 52 00

Diferencia x vel = 2,87 x 13
Distancia = 37,26 MN

Cuarto paso, estima hasta la Meridiana.

		I = Dist x cos Rv		ap = Dist x sen Rv	
Rv (°)	Dist (MN)	N	S	E	W
208	37,26	-----	32,89	-----	17,48
223	- 8,2		5,99		5,59
		I = 38,88 S		ap = 23,08 W	

$La_{AM} = 40^{\circ} 00',0 \quad S$
 $I = \underline{\quad 38',88 \quad} S$
 $Le_M = 40^{\circ} 38',88 \quad S$

$Ga_{AM} = 058^{\circ} 26',0 \quad W$
 $g = \underline{\quad 30',27 \quad} W$
 $Ge_M = 058^{\circ} 56',27 \quad W$

$La_{AM} = 40^{\circ} 00',0 \quad S$
 $Le_M = \underline{40^{\circ} 38',88} \quad S$
 $LM = 40^{\circ} 19',44$

$g = ap \times \sec LM = \underline{\quad ap \quad} = 30',27 \quad W$
 $\cos LM$

Nota: Cabe destacar que, debido a que el intercepto es negativo, al Azv 043° se le debe sumar 180°, es decir que el argumento de la recta a emplear en el cuadro de estima será 223°.

Quinto Paso, 2^{da} aproximación de la Hzl para el nuevo Ge_M:

Método ecuación del tiempo

Ge_M = 058° 56',27 W

$Hvl = 12 \ 00 \ 00$
 $Ge_M = (+) \ 03 \ 55 \ 45 \ W$
 $HvGr = 15 \ 55 \ 45$
 $Et = (-)+ \ 06 \ 28$
 $HmGr = 16 \ 02 \ 13$
 $Z(h) = + \ 4$
 $Hzl = 12 \ 02 \ 13$

Método Paso Meridiano

$Paso \ Mer = 12 \ 06 \ 00$
 $Ge_M = (+) \ 03 \ 55 \ 45 \ W$
 $HmGr = 16 \ 01 \ 45$
 $Z(h) = + \ 4$
 $Hzl = 12 \ 01 \ 45$

Sexto Paso, Cálculo de la Meridiana: (Sol limbo inferior).

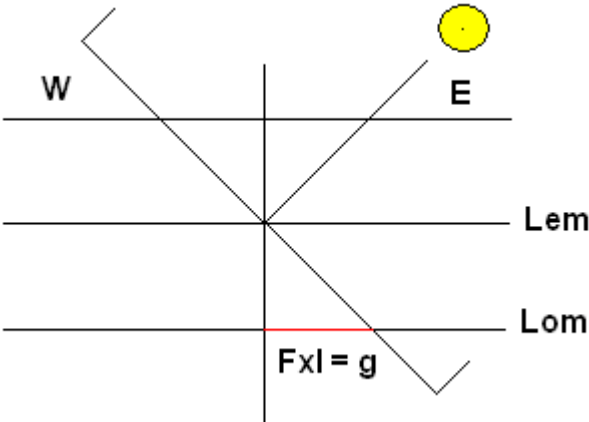
$Le_M = 40^{\circ} 38',88 \text{ S}$ $Ai = 30^{\circ} 29',6$
 $Ge_M = 058^{\circ} 56',27 \text{ W}$

	Sol (L.inf)
Hzi	12 02 13
Z (h)	+ 4
HmGr	16 02 13
Dec	18° 41',3 N
C x d	00',0 (0,6)
Dec c	18° 41',3 N

Ai	30° 29',6
Ei	+0',3
Ao	30° 29',9
Dip	- 6',8
Aap	30° 23',1
Cta2	+ 14',4
Cta4	00',0
AvM	30° 37',5

90°	89° 60',0
AvM	30° 37',5
Dz	59° 22',5 S
Dec c	18° 41',3 N
LoM	40° 41',2 S
LeM	40° 38',88 S
I	2',32 S
F	1,414
F x I= g	3',28 E
GeM	058° 56',27 W
G	3',28 E
GoM	058° 52',99 W

Dibujo para saber el signo de g, que en este caso resulta ser Este (E).



Nota:

- La posición del punto observado de la meridiana (Po_M) es a las Hzl = 12 h 02 m 13s en ese instante.
- El signo de l va hacer siempre de Le_M a Lo_M .
- El Factor de Pagel o Factor de longitud , se puede encontrar en la Tabla N° 35 de Bowditch, también mediante un fórmula se puede obtener:

$$F = \sec \text{Lat} \times \text{Cotg Azv}$$

$$F = \frac{1}{\cos \text{Lat} \times \tan \text{Azv}}$$

Donde: $\text{Lat} = Lo_M$
 Azv = es el valor de la Recta AM.

El resultado da en minutos de arco

Finalmente:

$$F \times l = g$$

Otra forma para saber el signo de g :

Para la corrección de g en la Meridiana, se toma el Azimut de la recta AM sólo dentro de su cuadrante (90°), desde N o S hacia el E o W, por lo tanto, si coincide el signo de l con el de la primera letra de este “mini” azimut, entonces el signo de g será contrario al de la segunda letra, y viceversa.

Ejemplo: el azimut de la recta AM es N 43° E, y el signo de l es S, pero como no coincide con el de la primera letra del azimut, entonces será la segunda letra del azimut, g es E.

- En la práctica se usa en forma más frecuente este método analítico.

5.8 Cálculo Recta AM y Circunmeridiana del Sol.

Se llama Circunmeridiana ya que se toma la altura del Sol antes o después de la Meridiana, o sea cuando el Sol no está en culminación, siendo posible encontrar esa diferencia de altura mediante este método de cálculo, deduciendo finalmente de igual forma el Po. Una Circunmeridiana puede ser requerida en caso de encontrarse en una situación de cielo parcialmente nublado, por ejemplo, de tal forma que la altura a la hora exacta de la meridiana pueda perderse, cuyo cálculo habría que volver a intentar sólo al día siguiente.

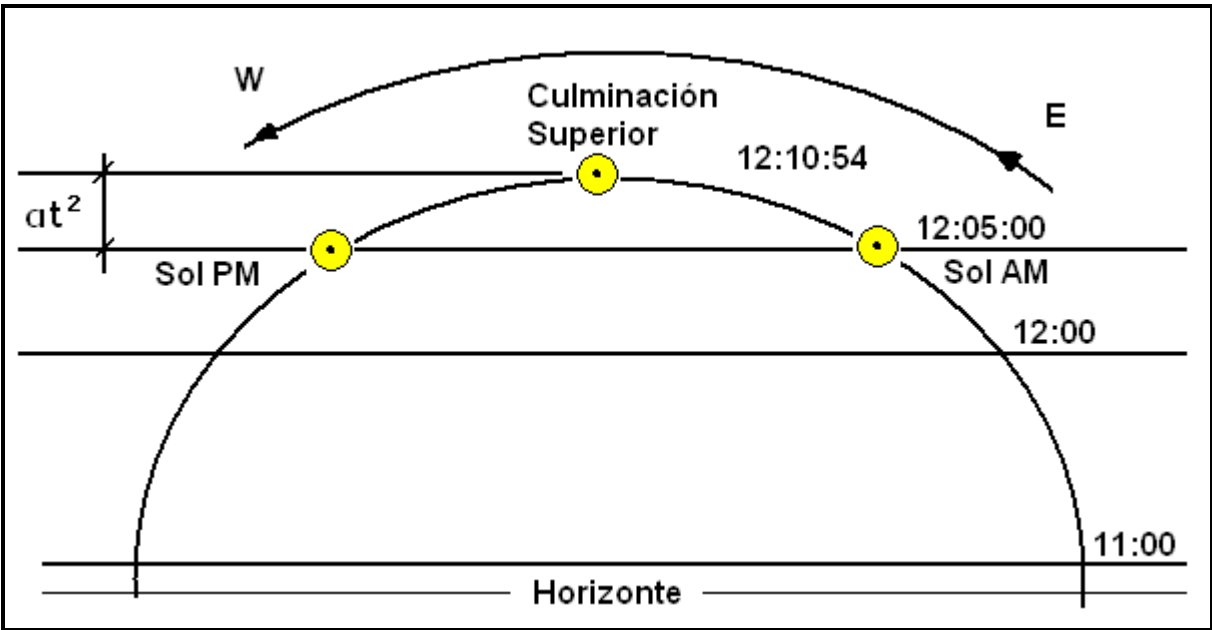


Figura 5.11 Circunmeridiana del Sol

Esa diferencia de altura para pasar a la altura de la meridiana, se aplica una pequeña corrección αt^2 .

Donde:

αt^2 : Diferencia de Av entre la Meridiana y Circunmeridiana.

α : El cálculo del factor de altura “ α ”, es el cambio de altura del astro cerca del meridiano, determinado en función de la latitud y declinación del astro, se puede encontrar en la Tabla N° 29 de Bowditch, también mediante un fórmula se puede obtener:

$$\alpha = \frac{1'',9635 \times \cos \text{Lat} \times \cos \text{Dec}}{\text{Sen}(\text{Lat} - \text{Dec})}$$

Donde: $Lat = Le_M$

Dec = Es la declinación corregida ($Dec\ c$).

$Sen (Lat - Dec)$ Si signo de Lat y Dec iguales.

$Sen (Lat + Dec)$ Si signo de Lat y Dec desiguales.

Los respectivos signos $-$ y $+$ deben invertirse cuando se trata de tránsito por el meridiano a través de la culminación inferior (lower transit), si el cálculo es efectuado con una estrella.

El resultado es en segundo de arco

t : Diferencia de tiempo entre la Meridiana y Circunmeridiana

El valor de α^2 se puede obtener de la Tabla N° 30 de Bowditch con el valor de α .

Para este tipo de cálculo se debe observar una recta en la mañana, luego efectuar la estima hasta la circunmeridiana, combinando luego la recta AM con la latitud obtenida por el cálculo de la altura de la Meridiana, obteniendo así la situación del buque.

Este cálculo sirve, cuando navegando cercana a la hora de la meridiana, sabemos que se va a nublar entonces tomamos la altura del Sol y aplicamos la circunmeridiana o sea calculamos el α^2 , así obtener la altura de la meridiana y proceder con dicho cálculo y finalmente obtener el Po_M (Lo_M y Go_M).

5.8.1 Ejercicio Recta AM y Circunmeridiana del Sol.

Considerando los mismo pasos del ejercicio anterior. El 29 de Julio de 1998 usted está navegando de Río de Janeiro a Valparaíso, donde observó el sol tomando las siguientes alturas:

Recta AM $A_i = 18^\circ 40',7$ limbo inferior $H_zl = 09 \ 08 \ 12$
Circunmeridiana $A_i = 30^\circ 28',3$ limbo inferior

Pe: **Le = $40^\circ 15',5$ S** **Ge = $058^\circ 17',7$ W**

Datos:

Rv = 208° **Vel** = 13 Kn **Ei** = + $0',3$ **Eo** = 15 mts
Zh = + 4 **T°** = 12° C **Ea** = 00 01 25 **P** = 1012,6 mb
Hcr recta AM = 13 06 47

Desarrollo:

La solución completa, independiente de la Meridiana, implica cumplir con los cinco primeros pasos de ésta:

- **Primer Paso**, Recta AM.
- **Segundo Paso**, 1era aproximación para cálculo H_zl de la Meridiana.
- **Tercer paso**, Distancia AM – Meridiana.
- **Cuarto paso**, Estima hasta la Meridiana.
- **Quinto Paso**, 2a aproximación de la H_zl para el nuevo Ge_M .
- **Sexto Paso**, Cálculo de la Meridiana: (Sol limbo inferior).

Al conservar los datos que plantea el ejercicio, se debe comenzar su desarrollo a partir de:

Le_M = $40^\circ 38',88$ S A_i circunmeridiana = $30^\circ 28',3$
 Ge_M = $058^\circ 56',27$ W

Considerando 7 minutos antes de la H_zl de la segunda aproximación de la meridiana se tiene que:

	Sol (L.inf)				
Hcr	15 53 48	Hzi	11 55 13	Ai	30° 28',3
Ea	00 01 25	Zh	+ 4	Ei	+ 0',3
HmGr	15 55 13	HmGr	15 55 13	Ao	30° 28',6
AHGr	43° 23',0			Dip	- 6',8
C x m	13° 48',3	Dec	18° 41',9 N	Aap	30° 21',8
AHGr _c	57° 11',3	C x d	- 0',6 (0,6)	Cta2	+ 14',4
Ge _M	058° 56',27 W	Dec _c	18° 41',3 N	Cta4	00',0
P	001° 44',97 E			Av _{cm}	30° 36',2
Dec _c	18° 41',3 N			α ²	+ 1',3
Le _M	40° 38',88 S	α	0',0273	Av _M	30° 37',5
		α ²	1',3	90°	89° 60',0
				Dz	59° 22',5 S
				Dec _c	18° 41',3 N
				Lo _M	40° 41',2 S
				Le _M	40° 38',88 S
				I	2',32S
				F	1,414
				Fxl=g	3',39 E
				Ge _M	58° 55',26 W
				g	3',28 E
				Go _M	58° 52',99 W

Nota:

- El factor de altura α, fue calculado mediante la fórmula:

$$\alpha = \frac{1'',9635 \times \cos \text{Lat} \times \cos \text{Dec}}{\text{Sen} (\text{Lat} - \text{Dec})}$$

Donde: Lat = Le_M
 Dec = Es la declinación corregida (Dec_c)

El resultado da en segundo de arco, por lo tanto:

$$\alpha = 1'',64 = 0',0273$$

- El cálculo de t se obtuvo de:

Hzi Meridiana	= 12 02 13
Hzi Circunmeridiana	= <u>11 55 13</u>
Diferencia	= 00 07 00
t	= 7'

$$\alpha^2 = 1',3 = \text{Tabla N 30 de Bowditch}$$

- El valor de α^2 se puede obtener de la Tabla N° 30 de Bowditch con el valor de α .
- Teniendo la Av_M se procede al mismo planteamiento que la Meridiana.
- La posición del punto observado de la meridiana (Po_M) es a las Hzi =12 h 02 m 13s en ese instante.

Nota: El valor de α^2 debe ser, obviamente, sumado a la altura verdadera de la circunmeridiana, puesto que se trata del tránsito del Sol por el Meridiano Celeste Superior del Observador. Se deduce que para tránsito inferior, en el caso de las estrellas “permanentemente visibles” para una determinada latitud, debe ser restado para obtener la altura verdadera de la Meridiana.

5.8.2 Páginas del Almanaque Náutico para la Meridiana y Circunmeridiana.

1998 JULIO 27, 28, 29 (LUN., MAR., MIE.)																149		
UT (Hm Gr)	SOL		LUNA					Lat	Aurora		Orto Sol	Orto Luna						
	AHGr	Dec	AHGr	p	Dec	d	Ph		Náut.	Civil		27	28	29	30			
d	h	o	r	o	r	o	r	o	r	h	m	h	m	h	m	h	m	
JULIO 27	00	178 22.3	N19 16.2	130 34.9	13.9	N 7 16.3	9.3	55.2	N 72	00 30	01 52	00 30	07 45	09 22	10 57	12 32		
	01	193 22.3	17.7	153 07.8	13.9	7 07.0	9.3	55.2	N 70	01 52	08 01	09 27	10 51	12 15	12 15			
	02	208 22.3	17.1	167 40.7	14.0	6 57.7	9.4	55.1	68	02 29	08 07	09 28	10 49	12 09	12 09			
	03	223 22.3	16.5	182 13.7	14.0	6 48.3	9.4	55.1	64	01 11	02 55	08 12	09 30	10 47	12 03			
	04	238 22.3	16.0	196 46.7	14.1	6 38.9	9.4	55.1	62	01 57	03 14	08 16	09 31	10 45	11 59			
	05	253 22.3	15.4	211 19.8	14.0	6 29.5	9.4	55.1	60	02 26	03 31	08 20	09 32	10 44	11 55			
	06	268 22.3	N19 14.9	225 52.8	14.2	N 6 20.1	9.5	55.1	N 58	01 04	02 48	03 44	08 23	09 33	10 43	11 51		
	07	283 22.3	14.3	240 26.0	14.2	6 10.6	9.4	55.0	56	01 47	03 06	03 56	08 26	09 34	10 42	11 48		
	08	298 22.3	13.7	254 59.2	14.2	6 01.2	9.5	55.0	54	02 14	03 20	04 06	08 29	09 35	10 41	11 46		
	09	313 22.3	13.2	269 32.4	14.2	5 51.7	9.5	55.0	52	02 34	03 33	04 15	08 31	09 36	10 40	11 43		
	10	328 22.4	12.6	284 05.6	14.3	5 42.2	9.5	55.0	50	02 51	03 44	04 23	08 33	09 37	10 39	11 41		
	11	343 22.4	12.0	298 38.9	14.4	5 32.7	9.6	55.0	45	03 22	04 06	04 40	08 38	09 38	10 37	11 36		
	12	358 22.4	N19 11.5	313 12.3	14.3	N 5 23.1	9.5	54.9	N 40	03 46	04 24	04 54	08 42	09 39	10 36	11 32		
	13	13 22.4	10.9	327 45.6	14.4	5 13.6	9.6	54.9	35	04 04	04 38	05 06	08 45	09 40	10 34	11 28		
	14	28 22.4	10.3	342 19.0	14.5	5 04.0	9.6	54.9	30	04 19	04 50	05 16	08 48	09 41	10 33	11 25		
	15	43 22.4	09.8	356 52.5	14.5	4 54.4	9.6	54.9	20	04 42	05 10	05 34	08 53	09 43	10 31	11 20		
	16	58 22.4	09.2	11 26.0	14.5	4 44.8	9.6	54.9	N 10	05 00	05 27	05 49	08 58	09 44	10 30	11 15		
	17	73 22.4	08.6	25 59.5	14.5	4 35.2	9.6	54.9	0	05 16	05 41	06 03	09 02	09 46	10 28	11 11		
	18	88 22.4	N19 08.1	40 33.0	14.6	N 4 25.6	9.7	54.8	S 10	05 29	05 55	06 17	09 07	09 47	10 27	11 06		
	19	103 22.4	07.5	55 06.6	14.6	4 15.9	9.6	54.8	20	05 42	06 08	06 32	09 11	09 49	10 25	11 02		
	20	118 22.4	06.9	69 40.2	14.7	4 06.3	9.7	54.8	30	05 54	06 23	06 48	09 16	09 50	10 23	10 56		
	21	133 22.4	06.4	84 13.9	14.6	3 56.6	9.6	54.8	35	06 00	06 31	06 58	09 19	09 51	10 22	10 53		
	22	148 22.4	05.8	98 47.5	14.7	3 47.0	9.7	54.8	40	06 07	06 40	07 09	09 23	09 52	10 21	10 50		
	23	163 22.4	05.2	113 21.2	14.8	3 37.3	9.7	54.8	45	06 14	06 50	07 22	09 26	09 54	10 20	10 46		
AGOSTO 28	00	178 22.5	N19 04.6	127 55.0	14.7	N 3 27.8	9.7	54.7	S 50	06 22	07 02	07 37	09 31	09 55	10 18	10 42		
	01	193 22.5	04.1	142 28.7	14.8	3 17.8	9.7	54.7	52	06 26	07 07	07 45	09 33	09 56	10 17	10 39		
	02	208 22.5	03.5	157 02.5	14.8	3 08.2	9.7	54.7	54	06 30	07 13	07 53	09 36	09 56	10 17	10 37		
	03	223 22.5	02.9	171 36.3	14.9	2 58.5	9.7	54.7	56	06 34	07 19	08 02	09 38	09 57	10 16	10 35		
	04	238 22.5	02.3	186 10.2	14.8	2 48.8	9.7	54.7	58	06 38	07 27	08 12	09 41	09 58	10 15	10 32		
	05	253 22.5	01.8	200 44.0	14.9	2 39.1	9.7	54.7	S 60	06 43	07 35	08 24	09 44	09 59	10 14	10 29		
	06	268 22.5	N19 01.2	215 17.9	15.0	N 2 29.4	9.8	54.6	Lat		Ocaso Sol		Crepúsculo		Ocaso Luna			
	07	283 22.5	00.6	229 51.9	14.9	2 19.8	9.7	54.6	Civil		Náut.		27	28	29	30		
	08	298 22.5	19 00.0	244 25.8	15.0	2 09.9	9.7	54.6	N 70	23 24	00 00	00 00	22 10	22 04	21 57	21 50		
	09	313 22.6	18 59.5	258 59.8	15.0	2 00.2	9.8	54.6	N 72	22 16	00 00	00 00	22 06	22 04	22 03	22 02		
	10	328 22.6	18 58.9	273 33.8	15.0	1 50.4	9.7	54.6	68	21 41	00 00	00 00	22 01	22 04	22 07	22 11		
	11	343 22.6	18 58.3	288 07.8	15.0	1 40.7	9.7	54.6	66	21 41	00 00	00 00	21 58	22 05	22 11	22 16		
	12	358 22.6	N18 57.7	302 41.8	15.1	N 1 31.0	9.8	54.6	64	21 16	22 55	00 00	21 55	22 05	22 14	22 25		
	13	13 22.6	57.1	317 15.9	15.0	1 21.2	9.7	54.6	62	20 57	22 12	00 00	21 53	22 05	22 17	22 30		
	14	28 22.6	56.6	331 49.9	15.1	1 11.5	9.7	54.5	60	20 41	21 44	00 00	21 50	22 05	22 20	22 35		
	15	43 22.6	56.0	346 24.0	15.1	1 01.8	9.8	54.5	N 58	20 27	21 23	23 02	21 48	22 05	22 22	22 39		
	16	58 22.6	55.4	0 58.1	15.1	0 52.0	9.7	54.5	56	20 16	21 06	22 23	21 46	22 05	22 24	22 43		
	17	73 22.7	54.8	15 32.2	15.2	0 42.3	9.7	54.5	54	20 06	20 51	21 57	21 45	22 05	22 26	22 47		
	18	88 22.7	N18 54.2	30 06.4	15.1	N 0 32.6	9.8	54.5	52	19 57	20 39	21 37	21 43	22 05	22 27	22 50		
	19	103 22.7	53.6	44 40.5	15.2	0 22.8	9.7	54.5	50	19 49	20 28	21 21	21 42	22 05	22 29	22 53		
	20	118 22.7	53.1	59 14.7	15.2	0 13.1	9.7	54.5	45	19 32	20 06	20 49	21 39	22 06	22 32	22 59		
	21	133 22.7	52.5	73 48.9	15.2	N 0 03.4	9.7	54.5	N 40	19 18	19 49	20 27	21 37	22 06	22 35	23 04		
	22	148 22.7	51.9	88 23.1	15.2	S 0 06.3	9.8	54.4	35	19 06	19 34	20 09	21 34	22 06	22 37	23 08		
	23	163 22.7	51.3	102 57.3	15.2	0 16.1	9.7	54.4	30	18 56	19 22	19 54	21 33	22 06	22 39	23 12		
AGOSTO 29	00	178 22.8	N18 50.7	117 31.5	15.3	S 0 25.8	9.7	54.4	28	18 39	19 03	19 30	21 29	22 06	22 43	23 19		
	01	193 22.8	50.1	132 05.8	15.2	0 35.5	9.7	54.4	N 18	18 24	18 46	19 12	21 26	22 06	22 46	23 25		
	02	208 22.8	49.6	146 40.0	15.3	0 45.2	9.7	54.4	0	18 10	18 32	18 57	21 23	22 06	22 49	23 31		
	03	223 22.8	49.0	161 14.3	15.2	0 54.9	9.6	54.4	S 10	17 56	18 18	18 44	21 21	22 06	22 52	23 37		
	04	238 22.8	48.4	175 48.5	15.3	1 04.5	9.7	54.4	20	17 42	18 05	18 32	21 17	22 06	22 55	23 43		
	05	253 22.8	47.8	190 22.8	15.3	1 14.2	9.7	54.4	30	17 25	17 50	18 19	21 14	22 07	22 58	23 50		
	06	268 22.9	N18 47.2	204 57.1	15.3	S 1 23.9	9.6	54.4	35	17 15	17 42	18 13	21 12	22 07	23 00	23 54		
	07	283 22.9	46.6	219 31.4	15.3	1 33.5	9.7	54.4	40	17 04	17 34	18 06	21 10	22 07	23 03	23 59		
	08	298 22.9	46.0	234 05.7	15.3	1 43.2	9.6	54.3	45	16 52	17 24	17 59	21 07	22 07	23 05	24 04		
	09	313 22.9	45.4	248 40.0	15.3	1 52.8	9.6	54.3	S 50	16 36	17 12	17 51	21 04	22 07	23 09	24 10		
	10	328 22.9	44.8	263 14.3	15.3	2 02.4	9.6	54.3	52	16 29	17 06	17 48	21 02	22 07	23 10	24 13		
	11	343 22.9	44.2	277 48.6	15.3	2 12.0	9.6	54.3	54	16 21	17 01	17 44	21 01	22 07	23 12	24 17		
	12	358 23.0	N18 43.7	292 22.9	15.3	S 2 21.6	9.6	54.3	56	16 12	16 54	17 40	20 59	22 07	23 14	24 20		
	13	13 23.0	43.1	306 57.2	15.3	2 31.2	9.6	54.3	58	16 01	16 47	17 36	20 57	22 07	23 16	24 24		
	14	28 23.0	42.5	321 31.5	15.3	2 40.8	9.6	54.3	S 60	15 49	16 39	17 31	20 55	22 07	23 18	24 29		
	15	43 23.0	41.9	336 05.8	15.4	2 50.4	9.5	54.3	SOL		LUNA							
	16	58 23.0	41.3	350 40.2	15.3	3 00.4	9.5	54.3	Dia		Ec. Tiempo		Paso Mer.		Paso Mer.		Edad Fase	
	17	73 23.1	40.7	5 14.5	15.3	3 09.4	9.5	54.3	00h		12h		Sup.		Inf.			
	18	88 23.1	N18 40.1	19 48.8	15.3	S 3 18.9	9.5	54.3	27	06 31	06 31	12 07	15 13	02 51	04 15			
	19	103 23.1	39.5	34 23.1	15.3	3 28.4	9.5	54.3	28									

8^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

9^m

8	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o o Corr. d	o o Corr. d	o o Corr. d	9	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o o Corr. d	o o Corr. d	o o Corr. d
00	2 00-0	2 00-3	1 54-5	0-0 0-0	0-0 0-0	12-0 1-7	00	2 15-0	2 15-4	2 08-9	0-0 0-0	0-0 1-0	12-0 1-9
01	2 00-3	2 00-6	1 54-8	0-1 0-0	0-1 0-0	12-1 1-7	01	2 15-3	2 15-6	2 09-1	0-1 0-0	0-1 1-0	12-1 1-9
02	2 00-6	2 00-8	1 55-0	0-2 0-0	0-2 0-0	12-2 1-7	02	2 15-6	2 15-9	2 09-3	0-2 0-0	0-2 1-0	12-2 1-9
03	2 00-8	2 01-1	1 55-2	0-3 0-0	0-3 0-0	12-3 1-7	03	2 15-8	2 16-1	2 09-6	0-3 0-0	0-3 1-0	12-3 1-9
04	2 01-0	2 01-3	1 55-5	0-4 0-1	0-4 0-0	12-4 1-8	04	2 16-0	2 16-4	2 09-8	0-4 0-1	0-4 1-0	12-4 2-0
05	2 01-3	2 01-6	1 55-7	0-5 0-1	0-5 0-0	12-5 1-8	05	2 16-3	2 16-6	2 10-0	0-5 0-1	0-5 1-0	12-5 2-0
06	2 01-6	2 01-8	1 56-0	0-6 0-1	0-6 0-0	12-6 1-8	06	2 16-5	2 16-9	2 10-3	0-6 0-1	0-6 1-0	12-6 2-0
07	2 01-8	2 02-1	1 56-2	0-7 0-1	0-7 0-0	12-7 1-8	07	2 16-8	2 17-1	2 10-5	0-7 0-1	0-7 1-1	12-7 2-0
08	2 02-0	2 02-3	1 56-4	0-8 0-1	0-8 0-0	12-8 1-8	08	2 17-0	2 17-4	2 10-8	0-8 0-1	0-8 1-1	12-8 2-0
09	2 02-3	2 02-6	1 56-7	0-9 0-1	0-9 0-0	12-9 1-8	09	2 17-3	2 17-6	2 11-0	0-9 0-1	0-9 1-1	12-9 2-0
10	2 02-5	2 02-8	1 56-9	1-0 0-1	1-0 0-0	13-0 1-8	10	2 17-5	2 17-9	2 11-2	1-0 0-2	1-0 1-1	13-0 2-1
11	2 02-8	2 03-1	1 57-2	1-1 0-2	1-1 0-0	13-1 1-9	11	2 17-8	2 18-1	2 11-5	1-1 0-2	1-1 1-1	13-1 2-1
12	2 03-0	2 03-3	1 57-4	1-2 0-2	1-2 0-0	13-2 1-9	12	2 18-0	2 18-4	2 11-7	1-2 0-2	1-2 1-1	13-2 2-1
13	2 03-3	2 03-6	1 57-6	1-3 0-2	1-3 0-0	13-3 1-9	13	2 18-3	2 18-6	2 12-0	1-3 0-2	1-3 1-2	13-3 2-1
14	2 03-5	2 03-8	1 57-9	1-4 0-2	1-4 0-0	13-4 1-9	14	2 18-5	2 18-9	2 12-2	1-4 0-2	1-4 1-2	13-4 2-1
15	2 03-8	2 04-1	1 58-1	1-5 0-2	1-5 0-1	13-5 1-9	15	2 18-8	2 19-1	2 12-4	1-5 0-2	1-5 1-2	13-5 2-1
16	2 04-0	2 04-3	1 58-4	1-6 0-2	1-6 0-1	13-6 1-9	16	2 19-0	2 19-4	2 12-7	1-6 0-3	1-6 1-2	13-6 2-2
17	2 04-3	2 04-6	1 58-6	1-7 0-2	1-7 0-1	13-7 1-9	17	2 19-3	2 19-6	2 12-9	1-7 0-3	1-7 1-2	13-7 2-2
18	2 04-5	2 04-8	1 58-8	1-8 0-3	1-8 0-1	13-8 2-0	18	2 19-5	2 19-9	2 13-1	1-8 0-3	1-8 1-2	13-8 2-2
19	2 04-8	2 05-1	1 59-1	1-9 0-3	1-9 0-1	13-9 2-0	19	2 19-8	2 20-1	2 13-4	1-9 0-3	1-9 1-3	13-9 2-2
20	2 05-0	2 05-3	1 59-3	2-0 0-3	2-0 0-1	14-0 2-0	20	2 20-0	2 20-4	2 13-6	2-0 0-3	2-0 1-3	14-0 2-2
21	2 05-3	2 05-6	1 59-5	2-1 0-3	2-1 0-1	14-1 2-0	21	2 20-3	2 20-6	2 13-9	2-1 0-3	2-1 1-3	14-1 2-2
22	2 05-5	2 05-8	1 59-8	2-2 0-3	2-2 0-2	14-2 2-0	22	2 20-5	2 20-9	2 14-1	2-2 0-3	2-2 1-3	14-2 2-2
23	2 05-8	2 06-1	2 00-0	2-3 0-3	2-3 0-2	14-3 2-0	23	2 20-8	2 21-1	2 14-3	2-3 0-4	2-3 1-3	14-3 2-3
24	2 06-0	2 06-3	2 00-3	2-4 0-3	2-4 0-2	14-4 2-0	24	2 21-0	2 21-4	2 14-6	2-4 0-4	2-4 1-3	14-4 2-3
25	2 06-3	2 06-6	2 00-5	2-5 0-4	2-5 0-2	14-5 2-1	25	2 21-3	2 21-6	2 14-8	2-5 0-4	2-5 1-3	14-5 2-3
26	2 06-5	2 06-8	2 00-7	2-6 0-4	2-6 0-2	14-6 2-1	26	2 21-5	2 21-9	2 15-1	2-6 0-4	2-6 1-4	14-6 2-3
27	2 06-8	2 07-1	2 01-0	2-7 0-4	2-7 0-2	14-7 2-1	27	2 21-8	2 22-1	2 15-3	2-7 0-4	2-7 1-4	14-7 2-3
28	2 07-0	2 07-3	2 01-2	2-8 0-4	2-8 0-2	14-8 2-1	28	2 22-0	2 22-4	2 15-5	2-8 0-4	2-8 1-4	14-8 2-3
29	2 07-3	2 07-6	2 01-5	2-9 0-4	2-9 0-3	14-9 2-1	29	2 22-3	2 22-6	2 15-8	2-9 0-5	2-9 1-4	14-9 2-3
30	2 07-5	2 07-8	2 01-7	3-0 0-4	3-0 0-3	15-0 2-1	30	2 22-5	2 22-9	2 16-0	3-0 0-5	3-0 1-4	15-0 2-4
31	2 07-8	2 08-1	2 01-9	3-1 0-4	3-1 0-3	15-1 2-1	31	2 22-8	2 23-1	2 16-2	3-1 0-5	3-1 1-4	15-1 2-4
32	2 08-0	2 08-4	2 02-2	3-2 0-5	3-2 0-3	15-2 2-2	32	2 23-0	2 23-4	2 16-5	3-2 0-5	3-2 1-5	15-2 2-4
33	2 08-3	2 08-6	2 02-4	3-3 0-5	3-3 0-3	15-3 2-2	33	2 23-3	2 23-6	2 16-7	3-3 0-5	3-3 1-5	15-3 2-4
34	2 08-5	2 08-9	2 02-6	3-4 0-5	3-4 0-3	15-4 2-2	34	2 23-5	2 23-9	2 17-0	3-4 0-5	3-4 1-5	15-4 2-4
35	2 08-8	2 09-1	2 02-9	3-5 0-5	3-5 0-3	15-5 2-2	35	2 23-8	2 24-1	2 17-2	3-5 0-6	3-5 1-5	15-5 2-5
36	2 09-0	2 09-4	2 03-1	3-6 0-5	3-6 0-4	15-6 2-2	36	2 24-0	2 24-4	2 17-4	3-6 0-6	3-6 1-5	15-6 2-5
37	2 09-3	2 09-6	2 03-4	3-7 0-5	3-7 0-4	15-7 2-2	37	2 24-3	2 24-6	2 17-7	3-7 0-6	3-7 1-5	15-7 2-5
38	2 09-5	2 09-9	2 03-6	3-8 0-5	3-8 0-4	15-8 2-2	38	2 24-5	2 24-9	2 17-9	3-8 0-6	3-8 1-6	15-8 2-5
39	2 09-8	2 10-1	2 03-8	3-9 0-6	3-9 0-4	15-9 2-3	39	2 24-8	2 25-1	2 18-2	3-9 0-6	3-9 1-6	15-9 2-5
40	2 10-0	2 10-4	2 04-1	4-0 0-6	4-0 0-4	16-0 2-3	40	2 25-0	2 25-4	2 18-4	4-0 0-6	4-0 1-6	16-0 2-5
41	2 10-3	2 10-6	2 04-3	4-1 0-6	4-1 0-4	16-1 2-3	41	2 25-3	2 25-6	2 18-6	4-1 0-6	4-1 1-6	16-1 2-5
42	2 10-5	2 10-9	2 04-6	4-2 0-6	4-2 0-4	16-2 2-3	42	2 25-5	2 25-9	2 18-9	4-2 0-7	4-2 1-6	16-2 2-6
43	2 10-8	2 11-1	2 04-8	4-3 0-6	4-3 0-4	16-3 2-3	43	2 25-8	2 26-1	2 19-1	4-3 0-7	4-3 1-6	16-3 2-6
44	2 11-0	2 11-4	2 05-0	4-4 0-6	4-4 0-4	16-4 2-3	44	2 26-0	2 26-4	2 19-3	4-4 0-7	4-4 1-6	16-4 2-6
45	2 11-3	2 11-6	2 05-3	4-5 0-6	4-5 0-4	16-5 2-3	45	2 26-3	2 26-7	2 19-6	4-5 0-7	4-5 1-7	16-5 2-6
46	2 11-5	2 11-9	2 05-5	4-6 0-7	4-6 0-4	16-6 2-4	46	2 26-5	2 26-9	2 19-8	4-6 0-7	4-6 1-7	16-6 2-6
47	2 11-8	2 12-1	2 05-7	4-7 0-7	4-7 0-4	16-7 2-4	47	2 26-8	2 27-2	2 20-1	4-7 0-7	4-7 1-7	16-7 2-6
48	2 12-0	2 12-4	2 06-0	4-8 0-7	4-8 0-4	16-8 2-4	48	2 27-0	2 27-4	2 20-3	4-8 0-8	4-8 1-7	16-8 2-7
49	2 12-3	2 12-6	2 06-2	4-9 0-7	4-9 0-4	16-9 2-4	49	2 27-3	2 27-7	2 20-5	4-9 0-8	4-9 1-7	16-9 2-7
50	2 12-5	2 12-9	2 06-5	5-0 0-7	5-0 0-4	17-0 2-4	50	2 27-5	2 27-9	2 20-8	5-0 0-8	5-0 1-7	17-0 2-7
51	2 12-8	2 13-1	2 06-7	5-1 0-7	5-1 0-4	17-1 2-4	51	2 27-8	2 28-2	2 21-0	5-1 0-8	5-1 1-8	17-1 2-7
52	2 13-0	2 13-4	2 06-9	5-2 0-7	5-2 0-4	17-2 2-4	52	2 28-0	2 28-4	2 21-3	5-2 0-8	5-2 1-8	17-2 2-7
53	2 13-3	2 13-6	2 07-2	5-3 0-8	5-3 0-4	17-3 2-5	53	2 28-3	2 28-7	2 21-5	5-3 0-8	5-3 1-8	17-3 2-7
54	2 13-5	2 13-9	2 07-4	5-4 0-8	5-4 0-4	17-4 2-5	54	2 28-5	2 28-9	2 21-7	5-4 0-9	5-4 1-8	17-4 2-8
55	2 13-8	2 14-1	2 07-7	5-5 0-8	5-5 0-4	17-5 2-5	55	2 28-8	2 29-2	2 22-0	5-5 0-9	5-5 1-8	17-5 2-8
56	2 14-0	2 14-4	2 07-9	5-6 0-8	5-6 0-4	17-6 2-5	56	2 29-0	2 29-4	2 22-2	5-6 0-9	5-6 1-8	17-6 2-8
57	2 14-3	2 14-6	2 08-1	5-7 0-8	5-7 0-4	17-7 2-5	57	2 29-3	2 29-7	2 22-5	5-7 0-9	5-7 1-9	17-7 2-8
58	2 14-5	2 14-9	2 08-4	5-8 0-8	5-8 0-4	17-8 2-5	58	2 29-5	2 29-9	2 22-7	5-8 0-9	5-8 1-9	17-8 2-8
59	2 14-8	2 15-1	2 08-6	5-9 0-8	5-9 0-4	17-9 2-5	59	2 29-8	2 30-2	2 22-9	5-9 0-9	5-9 1-9	17-9 2-8
60	2 15-0	2 15-4	2 08-9	6-0 0-9	6-0 0-4	18-0 2-6	60	2 30-0	2 30-4	2 23-2	6-0 1-0	6-0 1-9	18-0 2-9

2^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

3^m

2	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	Corr.	Corr.	Corr.	3	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	Corr.	Corr.	Corr.
00	0 30-0	0 30-1	0 28-6	0-0 0-0	0-0 0-3	12-0 0-5	00	0 45-0	0 45-1	0 43-0	0-0 0-0	0-0 0-4	12-0 0-7
01	0 30-3	0 30-3	0 28-9	0-1 0-0	0-1 0-3	12-1 0-5	01	0 45-3	0 45-4	0 43-2	0-1 0-0	0-1 0-4	12-1 0-7
02	0 30-5	0 30-6	0 29-1	0-2 0-0	0-2 0-3	12-2 0-5	02	0 45-5	0 45-6	0 43-4	0-2 0-0	0-2 0-4	12-2 0-7
03	0 30-8	0 30-8	0 29-3	0-3 0-0	0-3 0-3	12-3 0-5	03	0 45-8	0 45-9	0 43-7	0-3 0-0	0-3 0-4	12-3 0-7
04	0 31-0	0 31-1	0 29-6	0-4 0-0	0-4 0-3	12-4 0-5	04	0 46-0	0 46-1	0 43-9	0-4 0-0	0-4 0-4	12-4 0-7
05	0 31-3	0 31-3	0 29-8	0-5 0-0	0-5 0-3	12-5 0-5	05	0 46-3	0 46-4	0 44-1	0-5 0-0	0-5 0-4	12-5 0-7
06	0 31-5	0 31-6	0 30-1	0-6 0-0	0-6 0-3	12-6 0-5	06	0 46-5	0 46-6	0 44-4	0-6 0-0	0-6 0-4	12-6 0-7
07	0 31-8	0 31-8	0 30-3	0-7 0-0	0-7 0-3	12-7 0-5	07	0 46-8	0 46-9	0 44-6	0-7 0-0	0-7 0-4	12-7 0-7
08	0 32-0	0 32-1	0 30-5	0-8 0-0	0-8 0-3	12-8 0-5	08	0 47-0	0 47-1	0 44-9	0-8 0-0	0-8 0-4	12-8 0-7
09	0 32-3	0 32-3	0 30-8	0-9 0-0	0-9 0-3	12-9 0-5	09	0 47-3	0 47-4	0 45-1	0-9 0-1	0-9 0-4	12-9 0-8
10	0 32-5	0 32-6	0 31-0	1-0 0-0	1-0 0-3	13-0 0-5	10	0 47-5	0 47-6	0 45-3	1-0 0-1	1-0 0-4	13-0 0-8
11	0 32-8	0 32-8	0 31-3	1-1 0-0	1-1 0-3	13-1 0-5	11	0 47-8	0 47-9	0 45-6	1-1 0-1	1-1 0-4	13-1 0-8
12	0 33-0	0 33-1	0 31-5	1-2 0-1	1-2 0-3	13-2 0-6	12	0 48-0	0 48-1	0 45-8	1-2 0-1	1-2 0-4	13-2 0-8
13	0 33-3	0 33-3	0 31-7	1-3 0-1	1-3 0-3	13-3 0-6	13	0 48-3	0 48-4	0 46-1	1-3 0-1	1-3 0-4	13-3 0-8
14	0 33-5	0 33-6	0 32-0	1-4 0-1	1-4 0-3	13-4 0-6	14	0 48-5	0 48-6	0 46-3	1-4 0-1	1-4 0-4	13-4 0-8
15	0 33-8	0 33-8	0 32-2	1-5 0-1	1-5 0-3	13-5 0-6	15	0 48-8	0 48-9	0 46-5	1-5 0-1	1-5 0-4	13-5 0-8
16	0 34-0	0 34-1	0 32-5	1-6 0-1	1-6 0-3	13-6 0-6	16	0 49-0	0 49-1	0 46-8	1-6 0-1	1-6 0-4	13-6 0-8
17	0 34-3	0 34-3	0 32-7	1-7 0-1	1-7 0-3	13-7 0-6	17	0 49-3	0 49-4	0 47-0	1-7 0-1	1-7 0-4	13-7 0-8
18	0 34-5	0 34-6	0 32-9	1-8 0-1	1-8 0-3	13-8 0-6	18	0 49-5	0 49-6	0 47-2	1-8 0-1	1-8 0-4	13-8 0-8
19	0 34-8	0 34-8	0 33-2	1-9 0-1	1-9 0-3	13-9 0-6	19	0 49-8	0 49-9	0 47-5	1-9 0-1	1-9 0-4	13-9 0-8
20	0 35-0	0 35-1	0 33-4	2-0 0-1	2-0 0-3	14-0 0-6	20	0 50-0	0 50-1	0 47-7	2-0 0-2	2-0 0-5	14-0 0-8
21	0 35-3	0 35-3	0 33-6	2-1 0-1	2-1 0-3	14-1 0-6	21	0 50-3	0 50-4	0 48-0	2-1 0-2	2-1 0-5	14-1 0-8
22	0 35-5	0 35-6	0 33-9	2-2 0-1	2-2 0-3	14-2 0-6	22	0 50-5	0 50-6	0 48-2	2-2 0-2	2-2 0-5	14-2 0-8
23	0 35-8	0 35-8	0 34-1	2-3 0-1	2-3 0-3	14-3 0-6	23	0 50-8	0 50-9	0 48-4	2-3 0-2	2-3 0-5	14-3 0-8
24	0 36-0	0 36-1	0 34-4	2-4 0-1	2-4 0-4	14-4 0-6	24	0 51-0	0 51-1	0 48-7	2-4 0-2	2-4 0-5	14-4 0-8
25	0 36-3	0 36-3	0 34-6	2-5 0-1	2-5 0-4	14-5 0-6	25	0 51-3	0 51-4	0 48-9	2-5 0-2	2-5 0-5	14-5 0-8
26	0 36-5	0 36-6	0 34-8	2-6 0-1	2-6 0-4	14-6 0-6	26	0 51-5	0 51-6	0 49-2	2-6 0-2	2-6 0-5	14-6 0-8
27	0 36-8	0 36-9	0 35-1	2-7 0-2	2-7 0-4	14-7 0-6	27	0 51-8	0 51-9	0 49-4	2-7 0-2	2-7 0-5	14-7 0-8
28	0 37-0	0 37-1	0 35-3	2-8 0-2	2-8 0-4	14-8 0-6	28	0 52-0	0 52-1	0 49-6	2-8 0-2	2-8 0-5	14-8 0-8
29	0 37-3	0 37-4	0 35-6	2-9 0-2	2-9 0-4	14-9 0-6	29	0 52-3	0 52-4	0 49-9	2-9 0-2	2-9 0-5	14-9 0-8
30	0 37-5	0 37-6	0 35-8	3-0 0-2	3-0 0-4	15-0 0-6	30	0 52-5	0 52-6	0 50-1	3-0 0-2	3-0 0-5	15-0 0-8
31	0 37-8	0 37-9	0 36-0	3-1 0-2	3-1 0-4	15-1 0-6	31	0 52-8	0 52-9	0 50-3	3-1 0-2	3-1 0-5	15-1 0-8
32	0 38-0	0 38-1	0 36-3	3-2 0-2	3-2 0-4	15-2 0-6	32	0 53-0	0 53-1	0 50-6	3-2 0-2	3-2 0-5	15-2 0-8
33	0 38-3	0 38-4	0 36-5	3-3 0-2	3-3 0-4	15-3 0-6	33	0 53-3	0 53-4	0 50-8	3-3 0-2	3-3 0-5	15-3 0-8
34	0 38-5	0 38-6	0 36-7	3-4 0-2	3-4 0-4	15-4 0-6	34	0 53-5	0 53-6	0 51-1	3-4 0-2	3-4 0-5	15-4 0-8
35	0 38-8	0 38-9	0 37-0	3-5 0-2	3-5 0-4	15-5 0-6	35	0 53-8	0 53-9	0 51-3	3-5 0-2	3-5 0-5	15-5 0-8
36	0 39-0	0 39-1	0 37-2	3-6 0-2	3-6 0-4	15-6 0-6	36	0 54-0	0 54-1	0 51-5	3-6 0-2	3-6 0-5	15-6 0-8
37	0 39-3	0 39-4	0 37-5	3-7 0-2	3-7 0-4	15-7 0-7	37	0 54-3	0 54-4	0 51-8	3-7 0-2	3-7 0-5	15-7 0-8
38	0 39-5	0 39-6	0 37-7	3-8 0-2	3-8 0-4	15-8 0-7	38	0 54-5	0 54-6	0 52-0	3-8 0-2	3-8 0-5	15-8 0-8
39	0 39-8	0 39-9	0 37-9	3-9 0-2	3-9 0-4	15-9 0-7	39	0 54-8	0 54-9	0 52-3	3-9 0-2	3-9 0-5	15-9 0-8
40	0 40-0	0 40-1	0 38-2	4-0 0-2	4-0 0-4	16-0 0-7	40	0 55-0	0 55-1	0 52-5	4-0 0-2	4-0 0-5	16-0 0-8
41	0 40-3	0 40-4	0 38-4	4-1 0-2	4-1 0-4	16-1 0-7	41	0 55-3	0 55-4	0 52-7	4-1 0-2	4-1 0-5	16-1 0-8
42	0 40-5	0 40-6	0 38-7	4-2 0-2	4-2 0-4	16-2 0-7	42	0 55-5	0 55-6	0 53-0	4-2 0-2	4-2 0-5	16-2 0-8
43	0 40-8	0 40-9	0 38-9	4-3 0-2	4-3 0-4	16-3 0-7	43	0 55-8	0 55-9	0 53-2	4-3 0-2	4-3 0-5	16-3 0-8
44	0 41-0	0 41-1	0 39-1	4-4 0-2	4-4 0-4	16-4 0-7	44	0 56-0	0 56-1	0 53-4	4-4 0-2	4-4 0-5	16-4 0-8
45	0 41-3	0 41-4	0 39-4	4-5 0-2	4-5 0-4	16-5 0-7	45	0 56-3	0 56-4	0 53-7	4-5 0-2	4-5 0-5	16-5 0-8
46	0 41-5	0 41-6	0 39-6	4-6 0-2	4-6 0-4	16-6 0-7	46	0 56-5	0 56-6	0 53-9	4-6 0-2	4-6 0-5	16-6 0-8
47	0 41-8	0 41-9	0 39-8	4-7 0-2	4-7 0-4	16-7 0-7	47	0 56-8	0 56-9	0 54-2	4-7 0-2	4-7 0-5	16-7 0-8
48	0 42-0	0 42-1	0 40-1	4-8 0-2	4-8 0-4	16-8 0-7	48	0 57-0	0 57-1	0 54-4	4-8 0-2	4-8 0-5	16-8 0-8
49	0 42-3	0 42-4	0 40-3	4-9 0-2	4-9 0-4	16-9 0-7	49	0 57-3	0 57-4	0 54-6	4-9 0-2	4-9 0-5	16-9 0-8
50	0 42-5	0 42-6	0 40-6	5-0 0-2	5-0 0-5	17-0 0-7	50	0 57-5	0 57-6	0 54-9	5-0 0-3	5-0 0-6	17-0 0-8
51	0 42-8	0 42-9	0 40-8	5-1 0-2	5-1 0-5	17-1 0-7	51	0 57-8	0 57-9	0 55-1	5-1 0-3	5-1 0-6	17-1 0-8
52	0 43-0	0 43-1	0 41-0	5-2 0-2	5-2 0-5	17-2 0-7	52	0 58-0	0 58-1	0 55-4	5-2 0-3	5-2 0-6	17-2 0-8
53	0 43-3	0 43-4	0 41-3	5-3 0-2	5-3 0-5	17-3 0-7	53	0 58-3	0 58-4	0 55-6	5-3 0-3	5-3 0-6	17-3 0-8
54	0 43-5	0 43-6	0 41-5	5-4 0-2	5-4 0-5	17-4 0-7	54	0 58-5	0 58-6	0 55-8	5-4 0-3	5-4 0-6	17-4 0-8
55	0 43-8	0 43-9	0 41-8	5-5 0-2	5-5 0-5	17-5 0-7	55	0 58-8	0 58-9	0 56-1	5-5 0-3	5-5 0-6	17-5 0-8
56	0 44-0	0 44-1	0 42-0	5-6 0-2	5-6 0-5	17-6 0-7	56	0 59-0	0 59-1	0 56-3	5-6 0-3	5-6 0-6	17-6 0-8
57	0 44-3	0 44-4	0 42-2	5-7 0-2	5-7 0-5	17-7 0-7	57	0 59-3	0 59-4	0 56-6	5-7 0-3	5-7 0-6	17-7 0-8
58	0 44-5	0 44-6	0 42-5	5-8 0-2	5-8 0-5	17-8 0-7	58	0 59-5	0 59-6	0 56-8	5-8 0-3	5-8 0-6	17-8 0-8
59	0 44-8	0 44-9	0 42-7	5-9 0-2	5-9 0-5	17-9 0-7	59	0 59-8	0 59-9	0 57-0	5-9 0-3	5-9 0-6	17-9 0-8
60	0 45-0	0 45-1	0 43-0	6-0 0-3	6-0 0-5	18-0 0-8	60	1 00-0	1 00-2	0 57-3	6-0 0-4	6-0 0-7	18-0 0-8

54^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

55^m

54 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	° d	° d	° d	55 ^m	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	° d	° d	° d
00	13 30-0	13 32-2	12 53-1	0-0	0-0	8-0	00	13 45-0	13 47-3	13 07-4	0-0	0-0	8-0
01	13 30-3	13 32-5	12 53-3	0-1	0-1	8-1	01	13 45-3	13 47-5	13 07-7	0-1	0-1	8-1
02	13 30-6	13 32-7	12 53-6	0-2	0-2	8-2	02	13 45-6	13 47-8	13 07-9	0-2	0-2	8-2
03	13 30-8	13 33-0	12 53-8	0-3	0-3	8-3	03	13 45-8	13 48-0	13 08-1	0-3	0-3	8-3
04	13 31-0	13 33-2	12 54-1	0-4	0-4	8-4	04	13 46-0	13 48-3	13 08-4	0-4	0-4	8-4
05	13 31-3	13 33-5	12 54-3	0-5	0-5	8-5	05	13 46-3	13 48-5	13 08-6	0-5	0-5	8-5
06	13 31-5	13 33-7	12 54-5	0-6	0-6	8-6	06	13 46-5	13 48-8	13 08-8	0-6	0-6	8-6
07	13 31-8	13 34-0	12 54-8	0-7	0-7	8-7	07	13 46-8	13 49-0	13 09-1	0-7	0-7	8-7
08	13 32-0	13 34-2	12 55-0	0-8	0-8	8-8	08	13 47-0	13 49-3	13 09-3	0-8	0-8	8-8
09	13 32-3	13 34-5	12 55-2	0-9	0-9	8-9	09	13 47-3	13 49-5	13 09-6	0-9	0-9	8-9
10	13 32-5	13 34-7	12 55-5	1-0	0-9	7-0	10	13 47-5	13 49-8	13 09-8	1-0	0-9	7-0
11	13 32-8	13 35-0	12 55-7	1-1	1-0	7-1	11	13 47-8	13 50-0	13 10-0	1-1	1-0	7-1
12	13 33-0	13 35-2	12 56-0	1-2	1-1	7-2	12	13 48-0	13 50-3	13 10-3	1-2	1-1	7-2
13	13 33-3	13 35-5	12 56-2	1-3	1-2	7-3	13	13 48-3	13 50-5	13 10-5	1-3	1-2	7-3
14	13 33-5	13 35-7	12 56-4	1-4	1-3	7-4	14	13 48-5	13 50-8	13 10-8	1-4	1-3	7-4
15	13 33-8	13 36-0	12 56-7	1-5	1-4	7-5	15	13 48-8	13 51-0	13 11-0	1-5	1-4	7-5
16	13 34-0	13 36-2	12 56-9	1-6	1-5	7-6	16	13 49-0	13 51-3	13 11-2	1-6	1-5	7-6
17	13 34-3	13 36-5	12 57-2	1-7	1-5	7-7	17	13 49-3	13 51-5	13 11-5	1-7	1-6	7-7
18	13 34-5	13 36-7	12 57-4	1-8	1-6	7-8	18	13 49-5	13 51-8	13 11-7	1-8	1-7	7-8
19	13 34-8	13 37-0	12 57-6	1-9	1-7	7-9	19	13 49-8	13 52-0	13 12-0	1-9	1-8	7-9
20	13 35-0	13 37-2	12 57-9	2-0	1-8	8-0	20	13 50-0	13 52-3	13 12-2	2-0	1-9	8-0
21	13 35-3	13 37-5	12 58-1	2-1	1-9	8-1	21	13 50-3	13 52-5	13 12-4	2-1	1-9	8-1
22	13 35-5	13 37-7	12 58-3	2-2	2-0	8-2	22	13 50-5	13 52-8	13 12-7	2-2	2-0	8-2
23	13 35-8	13 38-0	12 58-6	2-3	2-1	8-3	23	13 50-8	13 53-0	13 12-9	2-3	2-1	8-3
24	13 36-0	13 38-2	12 58-8	2-4	2-2	8-4	24	13 51-0	13 53-3	13 13-1	2-4	2-2	8-4
25	13 36-3	13 38-5	12 59-1	2-5	2-3	8-5	25	13 51-3	13 53-5	13 13-4	2-5	2-3	8-5
26	13 36-5	13 38-7	12 59-3	2-6	2-4	8-6	26	13 51-5	13 53-8	13 13-6	2-6	2-4	8-6
27	13 36-8	13 39-0	12 59-5	2-7	2-5	8-7	27	13 51-8	13 54-0	13 13-9	2-7	2-5	8-7
28	13 37-0	13 39-2	12 59-8	2-8	2-5	8-8	28	13 52-0	13 54-3	13 14-1	2-8	2-6	8-8
29	13 37-3	13 39-5	13 00-0	2-9	2-6	8-9	29	13 52-3	13 54-5	13 14-3	2-9	2-7	8-9
30	13 37-5	13 39-7	13 00-3	3-0	2-7	9-0	30	13 52-5	13 54-8	13 14-6	3-0	2-8	9-0
31	13 37-8	13 40-0	13 00-5	3-1	2-8	9-1	31	13 52-8	13 55-0	13 14-8	3-1	2-9	9-1
32	13 38-0	13 40-2	13 00-7	3-2	2-9	9-2	32	13 53-0	13 55-3	13 15-1	3-2	3-0	9-2
33	13 38-3	13 40-5	13 01-0	3-3	3-0	9-3	33	13 53-3	13 55-5	13 15-3	3-3	3-1	9-3
34	13 38-5	13 40-7	13 01-2	3-4	3-1	9-4	34	13 53-5	13 55-8	13 15-5	3-4	3-1	9-4
35	13 38-8	13 41-0	13 01-5	3-5	3-2	9-5	35	13 53-8	13 56-0	13 15-8	3-5	3-2	9-5
36	13 39-0	13 41-2	13 01-7	3-6	3-3	9-6	36	13 54-0	13 56-3	13 16-0	3-6	3-3	9-6
37	13 39-3	13 41-5	13 01-9	3-7	3-4	9-7	37	13 54-3	13 56-5	13 16-2	3-7	3-4	9-7
38	13 39-5	13 41-7	13 02-2	3-8	3-5	9-8	38	13 54-5	13 56-8	13 16-5	3-8	3-5	9-8
39	13 39-8	13 42-0	13 02-4	3-9	3-5	9-9	39	13 54-8	13 57-0	13 16-7	3-9	3-6	9-9
40	13 40-0	13 42-2	13 02-6	4-0	3-6	10-0	40	13 55-0	13 57-3	13 17-0	4-0	3-7	10-0
41	13 40-3	13 42-5	13 02-9	4-1	3-7	10-1	41	13 55-3	13 57-5	13 17-2	4-1	3-8	10-1
42	13 40-5	13 42-7	13 03-1	4-2	3-8	10-2	42	13 55-5	13 57-8	13 17-4	4-2	3-9	10-2
43	13 40-8	13 43-0	13 03-4	4-3	3-9	10-3	43	13 55-8	13 58-0	13 17-7	4-3	4-0	10-3
44	13 41-0	13 43-2	13 03-6	4-4	4-0	10-4	44	13 56-0	13 58-3	13 17-9	4-4	4-1	10-4
45	13 41-3	13 43-5	13 03-8	4-5	4-1	10-5	45	13 56-3	13 58-5	13 18-2	4-5	4-2	10-5
46	13 41-5	13 43-7	13 04-1	4-6	4-2	10-6	46	13 56-5	13 58-8	13 18-4	4-6	4-3	10-6
47	13 41-8	13 44-0	13 04-3	4-7	4-3	10-7	47	13 56-8	13 59-0	13 18-6	4-7	4-3	10-7
48	13 42-0	13 44-3	13 04-6	4-8	4-4	10-8	48	13 57-0	13 59-3	13 18-9	4-8	4-4	10-8
49	13 42-3	13 44-5	13 04-8	4-9	4-5	10-9	49	13 57-3	13 59-5	13 19-1	4-9	4-5	10-9
50	13 42-5	13 44-8	13 05-0	5-0	4-5	11-0	50	13 57-5	13 59-8	13 19-3	5-0	4-6	11-0
51	13 42-8	13 45-0	13 05-3	5-1	4-6	11-1	51	13 57-8	14 00-0	13 19-6	5-1	4-7	11-1
52	13 43-0	13 45-3	13 05-5	5-2	4-7	11-2	52	13 58-0	14 00-3	13 19-8	5-2	4-8	11-2
53	13 43-3	13 45-5	13 05-7	5-3	4-8	11-3	53	13 58-3	14 00-5	13 20-1	5-3	4-9	11-3
54	13 43-5	13 45-8	13 06-0	5-4	4-9	11-4	54	13 58-5	14 00-8	13 20-3	5-4	5-0	11-4
55	13 43-8	13 46-0	13 06-2	5-5	5-0	11-5	55	13 58-8	14 01-0	13 20-5	5-5	5-1	11-5
56	13 44-0	13 46-3	13 06-5	5-6	5-1	11-6	56	13 59-0	14 01-3	13 20-8	5-6	5-2	11-6
57	13 44-3	13 46-5	13 06-7	5-7	5-2	11-7	57	13 59-3	14 01-5	13 21-0	5-7	5-3	11-7
58	13 44-5	13 46-8	13 06-9	5-8	5-3	11-8	58	13 59-5	14 01-8	13 21-3	5-8	5-4	11-8
59	13 44-8	13 47-0	13 07-2	5-9	5-4	11-9	59	13 59-8	14 02-0	13 21-5	5-9	5-5	11-9
60	13 45-0	13 47-3	13 07-4	6-0	5-5	12-0	60	14 00-0	14 02-3	13 21-7	6-0	5-6	12-0

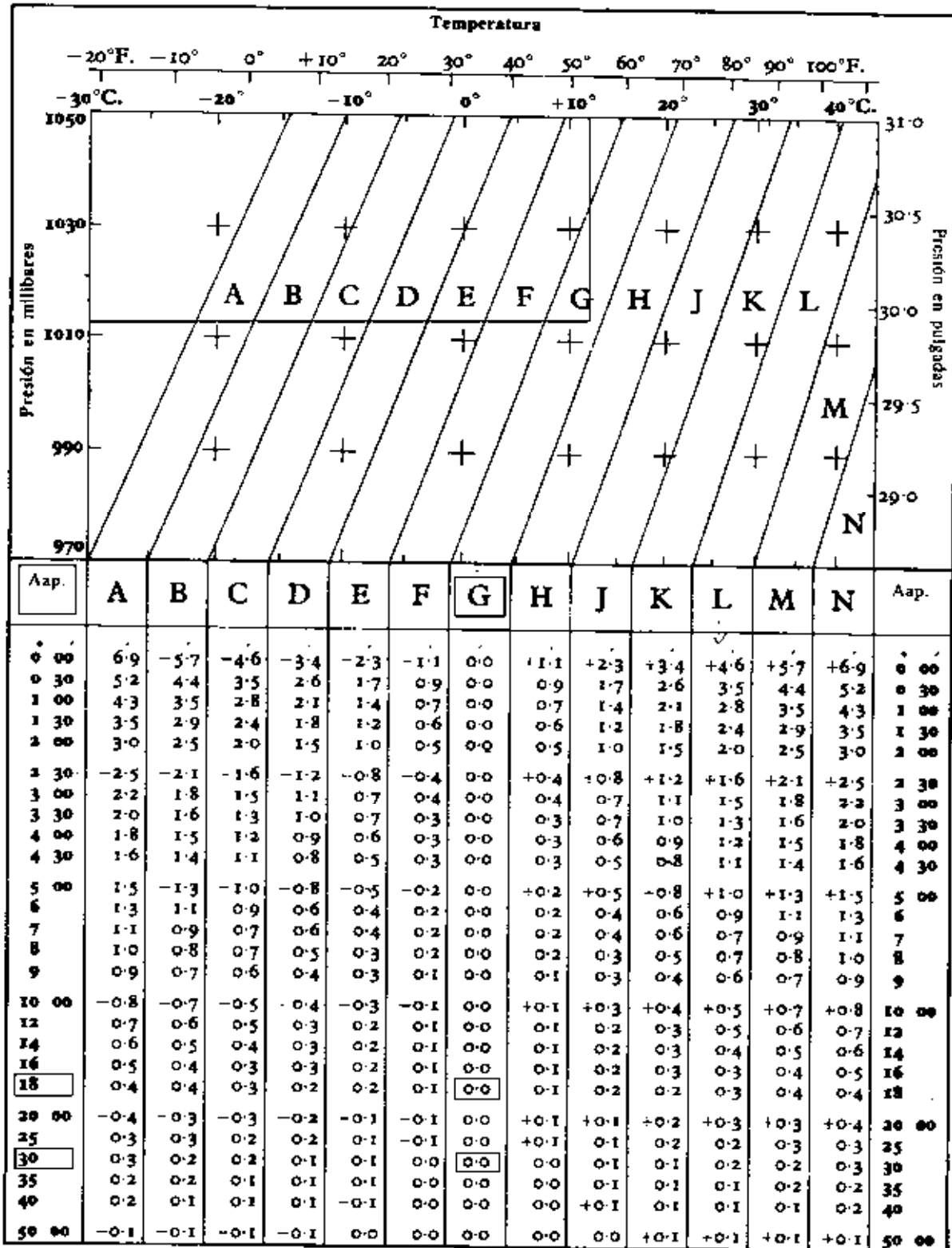
TABLAS DE CORRECCION DE ALTURAS DE 16" - 90° DEL SOL, ESTRELLAS Y PLANETAS A,

OCT.-MAR. SOL			ARR.-SEP.	ESTRELLAS Y PLANETAS		DEPRESION								
Aap.	Limbo	Limbo	Aap.	Limbo	Limbo	Aap.	Corr.	Aap.	Adicional	Eo	Corr.	Eo	Eo	Corr.
Inf.	Sup.		Inf.	Sup.					Corr.					
1998														
VENUS														
1 Ene. - 5 Feb.														
9 34	+10-8	-21-5	9 39	+10-6	-21-2	9 56	-5-3	2-4	+0-5	m		pies	m	
9 45	+10-9	-21-4	9 51	+10-7	-21-1	10 08	-5-2	2-6	+0-4	2-4	-2-8	8-0	1-0	-1-8
9 56	+11-0	-21-3	10 03	+10-8	-21-0	10 20	-5-1	2-8	+0-3	2-6	-2-9	8-6	1-5	-2-2
10 08	+11-1	-21-2	10 15	+10-9	-20-9	10 33	-5-0	3-0	+0-2	2-8	-3-0	9-2	2-0	-2-5
10 21	+11-2	-21-1	10 27	+11-0	-20-8	10 46	-4-9	3-2	+0-1	3-0	-3-1	9-8	2-5	-2-8
10 34	+11-3	-21-0	10 40	+11-1	-20-7	11 00	-4-8	3-4		3-2	-3-2	10-5	3-0	-3-0
10 47	+11-4	-20-9	10 54	+11-2	-20-6	11 14	-4-7	3-6		3-4	-3-3	11-2	Ver tabla	
11 01	+11-5	-20-8	11 08	+11-3	-20-5	11 29	-4-6	3-8		3-6	-3-4	11-9	←	
11 15	+11-6	-20-7	11 23	+11-4	-20-4	11 45	-4-5	4-0		3-8	-3-5	12-6	m	
11 30	+11-7	-20-6	11 38	+11-5	-20-3	12 01	-4-4	4-3		4-0	-3-6	13-3	20	-7-9
11 46	+11-8	-20-5	11 54	+11-6	-20-2	12 18	-4-3	4-5		4-3	-3-7	14-1	22	-8-3
12 02	+11-9	-20-4	12 10	+11-7	-20-1	12 35	-4-2	4-7		4-5	-3-8	14-9	24	-8-6
12 19	+12-0	-20-3	12 28	+11-8	-20-0	12 54	-4-1	4-9		4-7	-3-9	15-7	26	-9-0
12 37	+12-1	-20-2	12 46	+11-9	-19-9	13 13	-4-0	5-0		5-1	-4-0	16-5	28	-9-3
12 55	+12-2	-20-1	13 05	+12-0	-19-8	13 33	-3-9	5-2		5-2	-4-1	17-4		
13 14	+12-3	-20-0	13 24	+12-1	-19-7	13 54	-3-8	5-5		5-5	-4-2	18-3	30	-9-6
13 35	+12-4	-19-9	13 45	+12-2	-19-6	14 16	-3-7	5-8		5-8	-4-3	19-1	32	-10-0
13 56	+12-5	-19-8	14 07	+12-3	-19-5	14 40	-3-6	6-1		6-1	-4-4	20-1	34	-10-3
14 18	+12-6	-19-7	14 30	+12-4	-19-4	15 04	-3-5	6-3		6-3	-4-5	21-0	36	-10-6
14 42	+12-7	-19-6	14 54	+12-5	-19-3	15 30	-3-4	6-6		6-6	-4-6	22-0	38	-10-8
15 06	+12-8	-19-5	15 19	+12-6	-19-2	15 57	-3-3	7-2		6-9	-4-7	23-9		
15 32	+12-9	-19-4	15 46	+12-7	-19-1	16 26	-3-2	7-5		7-2	-4-8	24-9	40	-11-1
15 59	+13-0	-19-3	16 14	+12-8	-19-0	16 56	-3-1	7-9		7-5	-4-9	26-0	42	-11-4
16 28	+13-1	-19-2	16 44	+12-9	-18-9	17 28	-3-0	8-2		7-9	-5-0	27-1	44	-11-7
16 59	+13-2	-19-1	17 15	+13-0	-18-8	18 02	-2-9	8-5		8-2	-5-1	28-1	46	-11-9
17 32	+13-3	-19-0	17 48	+13-1	-18-7	18 38	-2-8	8-8		8-5	-5-2	29-2	48	-12-2
18 06	+13-4	-18-9	18 24	+13-2	-18-6	19 17	-2-7	9-2		8-8	-5-3	30-4	pies	
18 42	+13-5	-18-8	19 01	+13-3	-18-5	19 58	-2-6	9-5		9-2	-5-4	31-5	2	-1-4
19 21	+13-6	-18-7	19 42	+13-4	-18-4	20 42	-2-5	9-9		9-5	-5-5	32-7	4	-1-9
20 03	+13-7	-18-6	20 25	+13-5	-18-3	21 28	-2-4	10-3		9-9	-5-6	33-9	6	-2-4
20 48	+13-8	-18-5	21 11	+13-6	-18-2	22 19	-2-3	10-6		10-3	-5-7	35-1	8	-2-7
21 35	+13-9	-18-4	22 00	+13-7	-18-1	23 13	-2-2	11-0		10-6	-5-8	36-3	10	-3-1
22 26	+14-0	-18-3	22 54	+13-8	-18-0	24 11	-2-1	11-4		11-0	-5-9	37-6	Ver tabla	
23 22	+14-1	-18-2	23 51	+13-9	-17-9	25 14	-2-0	11-8		11-4	-6-0	38-9	←	
24 21	+14-2	-18-1	24 53	+14-0	-17-8	26 22	-1-9	12-2		11-8	-6-1	40-1	pies	
25 26	+14-3	-18-0	26 00	+14-1	-17-7	27 36	-1-8	12-6		12-2	-6-2	41-5	70	-8-1
26 36	+14-4	-17-9	27 13	+14-2	-17-6	28 56	-1-7	13-0		12-6	-6-3	42-8	75	-8-4
27 52	+14-5	-17-8	28 33	+14-3	-17-5	30 24	-1-6	13-4		13-0	-6-4	44-2	80	-8-7
29 15	+14-6	-17-7	30 00	+14-4	-17-4	32 00	-1-5	13-8		13-4	-6-5	45-5	85	-8-9
30 46	+14-7	-17-6	31 35	+14-5	-17-3	33 45	-1-4	14-2		13-8	-6-6	46-9	90	-9-2
32 26	+14-8	-17-5	33 20	+14-6	-17-2	35 40	-1-3	14-7		14-2	-6-7	48-4	95	-9-5
34 17	+14-9	-17-4	35 17	+14-7	-17-1	37 48	-1-2	15-1		14-7	-6-8	49-8		
36 20	+15-0	-17-3	37 26	+14-8	-17-0	40 08	-1-1	15-5		15-1	-6-9	51-3	100	-9-7
38 36	+15-1	-17-2	39 50	+14-9	-16-9	42 44	-1-0	16-0		15-5	-7-0	52-8	105	-9-9
41 08	+15-2	-17-1	42 31	+15-0	-16-8	45 36	-0-9	16-5		16-0	-7-1	54-3	110	-10-2
43 59	+15-3	-17-0	45 31	+15-1	-16-7	48 47	-0-8	16-9		16-5	-7-2	55-8	115	-10-4
47 10	+15-4	-16-9	48 55	+15-2	-16-6	52 18	-0-7	17-4		16-9	-7-3	57-4	120	-10-6
50 46	+15-5	-16-8	52 44	+15-3	-16-5	56 11	-0-6	17-9		17-4	-7-4	58-9	125	-10-8
54 49	+15-6	-16-7	57 02	+15-4	-16-4	60 28	-0-5	18-4		17-9	-7-5	60-5		
59 23	+15-7	-16-6	61 51	+15-5	-16-3	65 08	-0-4	18-8		18-4	-7-6	62-1	130	-11-1
64 30	+15-8	-16-5	67 17	+15-6	-16-2	70 11	-0-3	19-3		18-8	-7-7	63-8	135	-11-3
70 12	+15-9	-16-4	73 16	+15-7	-16-1	75 34	-0-2	19-8		19-3	-7-8	65-4	140	-11-5
76 26	+16-0	-16-3	79 43	+15-8	-16-0	81 13	-0-1	20-4		19-8	-7-9	67-1	145	-11-7
83 05	+16-1	-16-2	86 32	+15-9	-15-9	87 03	0-0	20-9		20-4	-8-0	68-8	150	-11-9
90 00			90 00			90 00		21-4		20-9	-8-1	70-5	155	-12-1

Aap. = Altura aparente = Altura de sextante corregida por error de índice y depresión.

Eo = Elevación del ojo sobre el nivel del mar.

TABLAS DE CORRECCION DE ALTURAS - CORRECCIONES ADICIONALES A₂
CORRECCIONES ADICIONALES POR REFRACCION PARA CONDICIONES ANORMALES



Se entra al gráfico con los argumentos temperatura y presión para encontrar la letra correspondiente a la zona; usando como argumentos esta letra de zona y la altura aparente (altura del sextante corregida por depresión), se obtiene la corrección de la tabla. Esta corrección se aplica a la lectura del sextante además de las correcciones para condiciones normales (para el Sol, estrellas y planetas de la página A₂ y para la Luna, de las páginas xxxiv y xxxv).

5.9 Cálculo Circunzenital.

Este cálculo es para astros con una Av mayor a 88°,5, teniendo presente que debe haber horizonte, por lo cual, normalmente se trabaja con el Sol. Al tomar Av menor a 88°,5, la distancia zenital será mayor a 1°,5 por lo tanto se produce deformación de los círculos de posición en la proyección Mercator, ya sea en la carta de navegación, o en el plano con su respectiva escala, pudiendo generarse elipses o elipsoides.

Se debe observar el Sol, antes, durante y después de su culminación, aproximadamente 90° (formando 3 círculos de posición). En este caso, muy particular, se deduce que la Dec_c del Sol debe ser muy similar a la latitud. Para un navegante, se trata de una situación cuyas condiciones son extremadamente difíciles de encontrar, ya que, aunque la situación de similitud de latitud y declinación llegue a presentarse, debe coincidir, además, que el Sol se encuentre en las cercanías del mediodía. Si se trata de una estrella o un planeta, adicionalmente se requiere situación de aurora o crepúsculo. La luna, en cuarto creciente, o menguante, puede llegar a presentar esta situación al atravesar el meridiano durante la luz diurna.

Para el Sol, si la latitud y la declinación fuesen exactamente iguales durante el tránsito por el meridiano superior (Ángulo al Polo cero grados), la situación sería la siguiente:

Sen Ac = Sen Lat × Sen Dec ± Cos Lat × Cos Dec × Cos p
Sen Ac = Sen α × Sen α + Cos α × Cos α × Cos 0
Sen Ac = Sen² α + Cos² α
Sen Ac = 1
Ac = 90°

Donde:

Lat = Dec = α
p = Angulo del polo = 0; cos 0 = 1
Ac = Altura calculada.

- Para obtener la latitud de la PG se requiere la **Dec_c**.
- Para obtener la longitud de la PG se requiere **AHGr_c** del astro.

Al emplear solamente un astro, se deben transportar los círculos de posición mediante estima (Rv, dist y vel), según el desplazamiento del buque, a partir de cada PG.

- a) Entre la primera y tercera, para obtener distancia.
- b) Entre la segunda y tercera.

El Po será el cruce más cercano al Pe, a la hora de la última observación (como en los Alessios).

5.9.1 Ejercicio de Circunzenital.

El 21 de Diciembre de 1998 usted esta navegando de Antofagasta a Arica, se observó el sol tomando las siguientes alturas instrumentales:

1era Observación	Ai = 88° 33',9	limbo inferior	Hcr =04 36 24
2da Observación	Ai = 89° 14',1	limbo inferior	Hcr =04 40 40
3era Observación	Ai = 88° 26',1	limbo inferior	Hcr =04 47 10

Pe: **Le = 23° 00',0 S** **Ge = 070° 40',0 W**

Datos:

Rv	= 356°	Vel	= 15 Kn	Ei	= - 0',2	Eo	= 7,3 mts
Zh	= + 3	T°	= 15°C	Ea	= 00 02 01	P	= 1010 mb

Desarrollo:

Primer Paso, obtener la Latitud y Longitud para las distintas observaciones.

1 ^{era} PG			
Hcr	04 36 24	Dec	23° 26',2 S
Ea	00 02 01	C x d	- 0',0 (0,0)
HmGr	16 38 25	Dec _c	23° 26',2 S
AHGr	60° 28',6	L PG1	23° 26',2 S
C x m	9° 36',3		
AHGr _c	070° 04', 9 W		
G PG1	070° 04', 9 W	Hzi	13 38 25

2 ^{da} PG			
Hcr	04 40 40	Dec	23° 26',2 S
Ea	00 02 01	C x d	- 0',0 (0,0)
HmGr	16 42 41	Dec _c	23° 26',2 S
AHGr	60° 28',6	L PG2	23° 26',2 S
C x m	10° 40',3		
AHGr _c	071° 08', 9 W		
G PG2	071° 08', 9 W	Hzi	13 42 41

3 ^{era} PG			
Hcr	04 47 10	Dec	23° 26',2 S
Ea	00 02 01	C x d	- 0',0 (0,0)
HmGr	16 49 11	Dec _c	23° 26',2 S
AHGr	60° 28',6	L PG3	23° 26',2 S
C x m	12° 17',8		
AHGr _c	072° 46', 4 W		
G PG3	072° 46', 4 W	Hzi	13 49 11

Segundo Paso, tiempo de navegación y obtener distancia.

Entre la 1era y 3^{era} Observación

3^{era} Observación = 13 49 11
1^{era} Observación = 13 38 25
Diferencia = 00 10 46

Diferencia x vel = 0,1794 x 15
Distancia = 2,7 MN

Entre la 2^{da} y 3^{era} Observación

3^{era} Observación = 13 49 11
2^{da} Observación = 13 42 41
Diferencia = 00 06 30

Diferencia x vel = 0,1083 x 15
Distancia = 1,6 MN

Tercer Paso, calcular distancias zenitales para obtener los radios de posición.

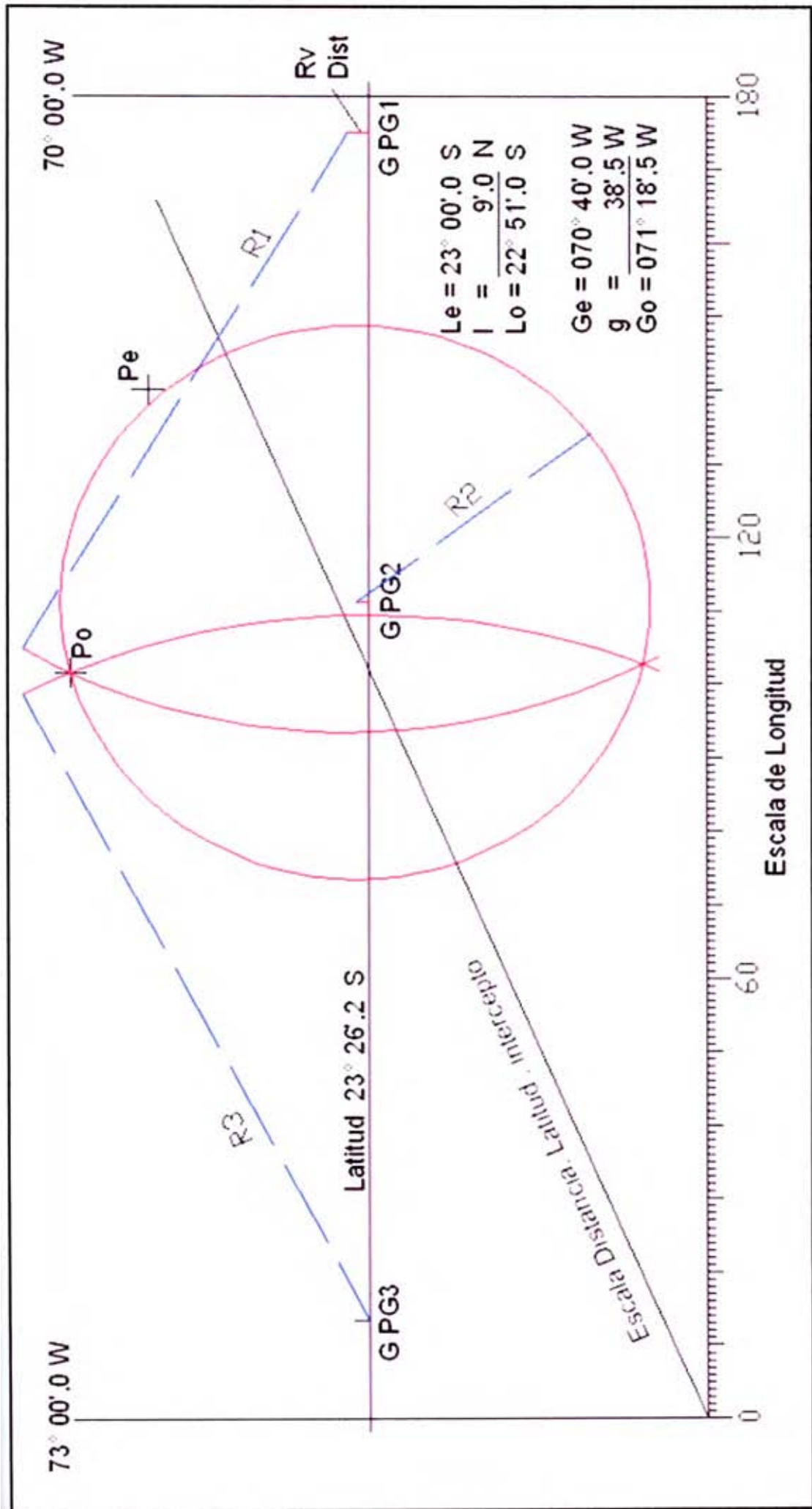
1 ^{era} Observación		2 ^{da} Observación		3 ^{era} Observación	
Ai	88° 33',9	Ai	89° 14',1	Ai	88° 26',1
Ei	-0',2	Ei	-0',2	Ei	-0',2
Ao	88° 33',7	Ao	89° 13',9	Ao	88° 25',9
Dip	- 4',8	Dip	- 4',8	Dip	- 4',8
Aap	88° 28',9	Aap	89° 09',1	Aap	88° 21',1
Cta2	+ 16',1	Cta2	+ 16',1	Cta2	+ 16',1
Cta4	00',0	Cta4	00',0	Cta4	00',0
Av	88° 45',0	Av	89° 25',2	Av	88° 37',2
Dz1	1° 15',0	Dz2	34',8	Dz3	1° 22',8
R1	75'	R2	34',8	R3	82',8

Nota:

- La Hcr de las tres observaciones, se entiende que el cronómetro es de 12 horas, por lo tanto, son las 16 horas.

Procedimiento para el gráfico.

- Escala o carta plotting.
- Situar las 3 PG (recordar que las 3 tienen la misma latitud igual a la declinación corregida).
- Trazar en la 1^{era} y 2^{da} PG.
- Sobre el Rv trazar en la 1^{era} PG, se marca la distancia entre la 1^{era} y 3^{era} observación (2,7 MN).
- Sobre el Rv trazar en la 2^{da} PG, se marca la distancia entre la 2^{da} y 3^{era} observación (1,6 MN).
- Desde la 1^{era} distancia, trazamos el $R1 = Dz1$ (75').
- Desde la 2^{da} distancia, trazamos el $R2 = Dz2$ (34',8).
- Trazamos $R3 = Dz3$ de la 3^{era} observación desde G PG3 (sin transportar) (82',8).
- Los 3 círculos tendrán 2 puntos de corte, desde Po será el más cercano a Pe a la hora de la última observación ($H_{zl} = 13 \ 49 \ 11$).



5.9.2 Páginas diarias, Incrementos y Correcciones, Tabla A2, A4.

1998 DICIEMBRE 21, 22, 23 (LUN., MAR., MIE.)

247

UT (Hm Gr)	SOL		LUNA						Lat.	Aurora		Orto Sol	Orto Luna					
	AHGr	Dec	AHGr	p	Dec	d	Ph	Naut.		Civil	21		22	23	24			
d h	m	s	m	s	m	s	s	s	m	m	m	m	m	m	m	m		
LUNES	21	00	180 33.6	S23 26.0	155 34.6	10.1	S18 58.8	2.7	55.9	N 72	08 26	10 58	08 26	10 58	12 28	12 28	12 26	12 24
	01	195 33.2	26.0	170 03.7	10.0	18 56.1	2.9	55.9	N 70	08 06	09 55	08 06	09 55	11 45	11 59	12 07	12 12	
	02	210 32.9	26.0	184 32.7	10.1	18 53.2	2.9	55.9	68	07 50	09 19	07 50	09 19	11 16	11 37	11 52	12 02	
	03	225 32.6	26.0	199 01.8	10.1	18 50.3	3.1	55.9	64	07 26	08 34	09 52	10 54	11 20	11 39	11 53	11 53	
	04	240 32.3	26.0	213 30.9	10.1	18 47.2	3.1	55.9	62	07 16	08 18	09 24	10 36	11 06	11 28	11 46	11 46	
	05	255 32.0	26.0	228 00.0	10.0	18 44.1	3.2	56.0	60	07 08	08 05	09 02	10 21	10 53	11 19	11 40	11 40	
	06	270 31.7	S23 26.1	242 29.0	10.1	S18 40.9	3.4	56.0	N 58	07 00	07 53	08 45	10 09	10 43	11 11	11 34	11 34	
	07	285 31.4	26.1	256 58.1	10.1	18 37.5	3.4	56.0	56	06 53	07 43	08 30	09 58	10 34	11 03	11 29	11 29	
	08	300 31.1	26.1	271 27.2	10.0	18 34.1	3.6	56.0	54	06 47	07 33	08 17	09 48	10 25	10 57	11 24	11 24	
	09	315 30.8	26.1	285 56.2	10.1	18 30.5	3.6	56.0	52	06 41	07 25	08 06	09 40	10 18	10 51	11 20	11 20	
	10	330 30.4	26.1	300 25.3	10.1	18 26.9	3.8	56.1	50	06 36	07 18	07 56	09 32	10 11	10 46	11 17	11 17	
	11	345 30.1	26.1	314 54.4	10.1	18 23.1	3.8	56.1	45	06 24	07 02	07 36	09 16	09 57	10 35	11 08	11 08	
	12	0 29.8	S23 26.1	329 23.5	10.1	S18 19.3	3.9	56.1	N 40	06 14	06 48	07 19	09 02	09 46	10 25	11 02	11 02	
	13	15 29.5	26.2	343 52.6	10.0	18 15.4	4.1	56.1	35	06 05	06 36	07 04	08 51	09 35	10 17	10 56	10 56	
	14	30 29.2	26.2	358 21.6	10.1	18 11.3	4.1	56.1	30	05 56	06 26	06 52	08 41	09 27	10 10	10 51	10 51	
	15	45 28.9	26.2	12 50.7	10.1	18 07.2	4.3	56.2	20	05 39	06 07	06 31	08 24	09 11	09 57	10 42	10 42	
	16	60 28.6	26.2	27 19.8	10.1	18 02.9	4.3	56.2	N 10	05 23	05 49	06 12	08 09	08 58	09 47	10 34	10 34	
	17	75 28.3	26.2	41 48.9	10.1	17 58.6	4.4	56.2	0	05 06	05 32	05 55	07 54	08 46	09 36	10 26	10 26	
	18	90 27.9	S23 26.2	56 18.0	10.2	S17 54.2	4.5	56.2	S 10	04 47	05 14	05 37	07 40	08 33	09 26	10 19	10 19	
	19	105 27.6	26.2	70 47.2	10.1	17 49.7	4.7	56.2	20	04 24	04 54	05 18	07 25	08 20	09 15	10 11	10 11	
	20	120 27.3	26.2	85 16.3	10.1	17 45.0	4.7	56.3	30	03 55	04 29	04 56	07 08	08 04	09 03	10 02	10 02	
	21	135 27.0	26.2	99 45.4	10.2	17 40.3	4.8	56.3	35	03 36	04 13	04 43	06 58	07 56	08 55	09 57	09 57	
	22	150 26.7	26.2	114 14.6	10.1	17 35.5	4.9	56.3	40	03 13	03 55	04 28	06 47	07 45	08 47	09 51	09 51	
	23	165 26.4	26.2	128 43.7	10.2	17 30.6	5.0	56.3	45	02 43	03 32	04 10	06 33	07 33	08 37	09 44	09 44	
MARTES	22	00	180 26.1	S23 26.2	143 12.9	10.1	S17 25.6	5.1	56.3	S 50	01 57	03 03	03 47	06 16	07 19	08 26	09 35	
	01	195 25.8	26.2	157 42.0	10.2	17 20.5	5.2	56.4	52	01 29	02 47	03 36	06 09	07 12	08 20	09 32	09 32	
	02	210 25.5	26.2	172 11.2	10.2	17 15.3	5.3	56.4	54	00 42	02 29	03 24	06 00	07 04	08 14	09 27	09 27	
	03	225 25.1	26.2	186 40.4	10.2	17 10.0	5.4	56.4	56	///	02 07	03 10	05 50	06 56	08 07	09 23	09 23	
	04	240 24.8	26.2	201 09.6	10.2	17 04.6	5.5	56.4	58	///	01 37	02 53	05 39	06 46	08 00	09 17	09 17	
	05	255 24.5	26.2	215 38.8	10.2	16 59.1	5.6	56.5	S 60	///	00 46	02 32	05 26	06 35	07 51	09 11	09 11	
	06	270 24.2	S23 26.2	230 08.0	10.2	S16 53.5	5.6	56.5	Lat.		Ocaso Sol		Crepúsculo		Ocaso Luna			
	07	285 23.9	26.2	244 37.2	10.3	16 47.9	5.8	56.5			Civil				21	22	23	24
	08	300 23.6	26.2	259 06.5	10.2	16 42.1	5.8	56.5							h m	h m	h m	h m
	09	315 23.3	26.2	273 35.7	10.3	16 36.3	6.0	56.5							h m	h m	h m	h m
	10	330 23.0	26.2	288 05.0	10.2	16 30.3	6.0	56.6							h m	h m	h m	h m
	11	345 22.7	26.2	302 34.2	10.3	16 24.3	6.1	56.6	N 72	///	12 59	15 31	///	16 57	19 02	20 58	20 58	
	12	0 22.3	S23 26.2	317 03.5	10.3	S16 18.2	6.3	56.6	N 70	///	14 02	15 51	15 53	17 39	19 25	21 11	21 11	
	13	15 22.0	26.2	331 32.8	10.3	16 11.9	6.3	56.6	68	///	14 38	16 07	16 35	18 07	19 44	21 22	21 22	
	14	30 21.7	26.2	346 02.1	10.4	16 05.6	6.4	56.6	66	13 22	15 03	16 20	17 04	18 28	19 58	21 31	21 31	
	15	45 21.4	26.2	0 31.5	10.3	15 59.2	6.4	56.7	64	14 05	15 23	16 31	17 26	18 45	20 10	21 38	21 38	
	16	60 21.1	26.1	15 00.8	10.4	15 52.8	6.6	56.7	62	14 35	15 39	16 41	17 43	18 59	20 20	21 45	21 45	
	17	75 20.8	26.1	29 30.2	10.3	15 46.2	6.7	56.7	60	14 55	15 52	16 49	17 57	19 10	20 28	21 50	21 50	
	18	90 20.5	S23 26.1	43 59.5	10.4	S15 39.5	6.7	56.7	N 58	15 12	16 04	16 57	18 10	19 20	20 36	21 55	21 55	
	19	105 20.2	26.1	58 28.9	10.4	15 32.8	6.8	56.7	56	15 27	16 14	17 04	18 20	19 29	20 43	21 59	21 59	
	20	120 19.8	26.1	72 58.3	10.4	15 26.0	6.9	56.8	54	15 40	16 24	17 10	18 30	19 37	20 48	22 03	22 03	
	21	135 19.5	26.1	87 27.7	10.4	15 19.1	7.0	56.8	52	15 51	16 32	17 16	18 38	19 44	20 54	22 06	22 06	
	22	150 19.2	26.1	101 57.1	10.5	15 12.1	7.1	56.8	50	16 01	16 39	17 21	18 45	19 50	20 58	22 09	22 09	
	23	165 18.9	26.0	116 26.6	10.4	15 05.0	7.2	56.8	48	16 22	16 55	17 33	19 01	20 03	21 09	22 16	22 16	
MIÉRCOLES	23	00	180 18.6	S23 26.0	130 56.0	10.5	S14 57.8	7.3	56.9	N 40	16 38	17 09	17 43	19 14	20 14	21 17	22 22	
	01	195 18.3	26.0	145 25.5	10.5	14 50.5	7.3	56.9	35	16 53	17 21	17 52	19 25	20 24	21 24	22 26	22 26	
	02	210 18.0	26.0	159 55.0	10.5	14 43.2	7.4	56.9	30	17 05	17 31	18 01	19 35	20 32	21 31	22 31	22 31	
	03	225 17.7	26.0	174 24.5	10.5	14 35.8	7.5	56.9	20	17 26	17 50	18 18	19 51	20 46	21 42	22 38	22 38	
	04	240 17.4	26.0	188 54.0	10.5	14 28.3	7.6	56.9	N 10	17 45	18 08	18 34	20 06	20 59	21 51	22 44	22 44	
	05	255 17.0	25.9	203 23.5	10.5	14 20.7	7.7	57.0	0	18 02	18 25	18 51	20 19	21 10	22 00	22 50	22 50	
	06	270 16.7	S23 25.9	217 53.0	10.6	S14 13.0	7.7	57.0	S 10	18 20	18 43	19 10	20 32	21 21	22 09	22 56	22 56	
	07	285 16.4	25.9	232 22.6	10.6	14 05.3	7.8	57.0	20	18 39	19 03	19 33	20 47	21 34	22 19	23 02	23 02	
	08	300 16.1	25.9	246 52.2	10.5	13 57.5	7.9	57.0	30	19 01	19 28	20 02	21 03	21 47	22 29	23 09	23 09	
	09	315 15.8	25.8	261 21.7	10.6	13 49.6	8.0	57.1	35	19 14	19 44	20 21	21 12	21 55	22 35	23 13	23 13	
	10	330 15.5	25.8	275 51.3	10.7	13 41.6	8.1	57.1	40	19 29	20 02	20 44	21 23	22 04	22 42	23 18	23 18	
	11	345 15.2	25.8	290 21.0	10.6	13 33.5	8.1	57.1	45	19 47	20 25	21 14	21 36	22 15	22 50	23 23	23 23	
	12	0 14.9	S23 25.8	304 50.6	10.6	S13 25.4	8.2	57.1	S 50	20 10	20 54	22 00	21 51	22 28	23 00	23 29	23 29	
	13	15 14.6	25.7	319 20.2	10.7	13 17.2	8.3	57.1	52	20 21	21 10	22 28	21 58	22 33	23 04	23 32	23 32	
	14	30 14.2	25.7	333 49.9	10.6	13 08.9	8.4	57.2	54	20 33	21 28	23 15	22 06	22 40	23 09	23 35	23 35	
	15	45 13.9	25.7	348 19.5	10.7	13 00.5	8.4	57.2	56	20 47	21 50	///	22 15	22 47	23 15	23 38	23 38	
	16	60 13.6	25.6	2 49.2	10.7	12 52.1	8.5	57.2	58	21 04	22 20	///	22 24	22 55	23 21	23 42	23 42	
	17	75 13.3	25.6	17 18.9	10.7	12 43.6	8.6	57.2	S 60	21 25	23 11	///	22 36	23 04	23 27	23 47	23 47	
	18	90 13.0	S23 25.6	31 48.6	10.8	S12 35 3												

38^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

39^m

38	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d	o d	o d	39	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d	o d	o d
00	9 30-0	9 31-6	9 04-0	8-0 0-0	6-0 3-9	12-0 7-7	00	9 45-0	9 46-6	9 18-4	0-0 0-0	6-0 4-0	12-0 7-9
01	9 30-3	9 31-8	9 04-3	0-1 0-1	6-1 3-9	12-1 7-8	01	9 45-3	9 46-9	9 18-6	0-1 0-1	6-1 4-0	12-1 8-0
02	9 30-5	9 32-1	9 04-5	0-2 0-1	6-2 4-0	12-2 7-8	02	9 45-5	9 47-1	9 18-8	0-2 0-1	6-2 4-1	12-2 8-0
03	9 30-8	9 32-3	9 04-7	0-3 0-2	6-3 4-0	12-3 7-9	03	9 45-8	9 47-4	9 19-1	0-3 0-2	6-3 4-1	12-3 8-1
04	9 31-0	9 32-6	9 05-0	0-4 0-3	6-4 4-1	12-4 8-0	04	9 46-0	9 47-6	9 19-3	0-4 0-3	6-4 4-2	12-4 8-2
05	9 31-3	9 32-8	9 05-2	0-5 0-3	6-5 4-2	12-5 8-0	05	9 46-3	9 47-9	9 19-5	0-5 0-3	6-5 4-3	12-5 8-2
06	9 31-5	9 33-1	9 05-5	0-6 0-4	6-6 4-2	12-6 8-1	06	9 46-5	9 48-1	9 19-8	0-6 0-4	6-6 4-3	12-6 8-3
07	9 31-8	9 33-3	9 05-7	0-7 0-4	6-7 4-3	12-7 8-1	07	9 46-8	9 48-4	9 20-0	0-7 0-5	6-7 4-4	12-7 8-4
08	9 32-0	9 33-6	9 05-9	0-8 0-5	6-8 4-4	12-8 8-2	08	9 47-0	9 48-6	9 20-3	0-8 0-5	6-8 4-5	12-8 8-4
09	9 32-3	9 33-8	9 06-2	0-9 0-6	6-9 4-4	12-9 8-3	09	9 47-3	9 48-9	9 20-5	0-9 0-6	6-9 4-5	12-9 8-5
10	9 32-5	9 34-1	9 06-4	1-0 0-6	7-0 4-5	13-0 8-3	10	9 47-5	9 49-1	9 20-7	1-0 0-7	7-0 4-6	13-0 8-6
11	9 32-8	9 34-3	9 06-7	1-1 0-7	7-1 4-6	13-1 8-4	11	9 47-8	9 49-4	9 21-0	1-1 0-7	7-1 4-7	13-1 8-6
12	9 33-0	9 34-6	9 06-9	1-2 0-8	7-2 4-6	13-2 8-5	12	9 48-0	9 49-6	9 21-2	1-2 0-8	7-2 4-7	13-2 8-7
13	9 33-3	9 34-8	9 07-1	1-3 0-8	7-3 4-7	13-3 8-5	13	9 48-3	9 49-9	9 21-5	1-3 0-9	7-3 4-8	13-3 8-8
14	9 33-5	9 35-1	9 07-4	1-4 0-9	7-4 4-7	13-4 8-6	14	9 48-5	9 50-1	9 21-7	1-4 0-9	7-4 4-9	13-4 8-8
15	9 33-8	9 35-3	9 07-6	1-5 1-0	7-5 4-8	13-5 8-7	15	9 48-8	9 50-4	9 21-9	1-5 1-0	7-5 4-9	13-5 8-9
16	9 34-0	9 35-6	9 07-9	1-6 1-0	7-6 4-9	13-6 8-7	16	9 49-0	9 50-6	9 22-2	1-6 1-1	7-6 5-0	13-6 9-0
17	9 34-3	9 35-8	9 08-1	1-7 1-1	7-7 4-9	13-7 8-8	17	9 49-3	9 50-9	9 22-4	1-7 1-1	7-7 5-1	13-7 9-0
18	9 34-5	9 36-1	9 08-3	1-8 1-2	7-8 5-0	13-8 8-9	18	9 49-5	9 51-1	9 22-6	1-8 1-2	7-8 5-1	13-8 9-1
19	9 34-8	9 36-3	9 08-6	1-9 1-2	7-9 5-1	13-9 8-9	19	9 49-8	9 51-4	9 22-9	1-9 1-3	7-9 5-2	13-9 9-2
20	9 35-0	9 36-6	9 08-8	2-0 1-3	8-0 5-1	14-0 9-0	20	9 50-0	9 51-6	9 23-1	2-0 1-3	8-0 5-3	14-0 9-2
21	9 35-3	9 36-8	9 09-0	2-1 1-3	8-1 5-2	14-1 9-0	21	9 50-3	9 51-9	9 23-4	2-1 1-4	8-1 5-3	14-1 9-3
22	9 35-5	9 37-1	9 09-3	2-2 1-4	8-2 5-3	14-2 9-1	22	9 50-5	9 52-1	9 23-6	2-2 1-4	8-2 5-4	14-2 9-3
23	9 35-8	9 37-3	9 09-5	2-3 1-5	8-3 5-3	14-3 9-2	23	9 50-8	9 52-4	9 23-8	2-3 1-5	8-3 5-5	14-3 9-4
24	9 36-0	9 37-6	9 09-8	2-4 1-5	8-4 5-4	14-4 9-2	24	9 51-0	9 52-6	9 24-1	2-4 1-6	8-4 5-5	14-4 9-5
25	9 36-3	9 37-8	9 10-0	2-5 1-6	8-5 5-5	14-5 9-3	25	9 51-3	9 52-9	9 24-3	2-5 1-6	8-5 5-6	14-5 9-5
26	9 36-5	9 38-1	9 10-2	2-6 1-7	8-6 5-5	14-6 9-4	26	9 51-5	9 53-1	9 24-6	2-6 1-7	8-6 5-7	14-6 9-6
27	9 36-8	9 38-3	9 10-5	2-7 1-7	8-7 5-6	14-7 9-4	27	9 51-8	9 53-4	9 24-8	2-7 1-8	8-7 5-7	14-7 9-7
28	9 37-0	9 38-6	9 10-7	2-8 1-8	8-8 5-6	14-8 9-5	28	9 52-0	9 53-6	9 25-0	2-8 1-8	8-8 5-8	14-8 9-7
29	9 37-3	9 38-8	9 11-0	2-9 1-9	8-9 5-7	14-9 9-6	29	9 52-3	9 53-9	9 25-3	2-9 1-9	8-9 5-9	14-9 9-8
30	9 37-5	9 39-1	9 11-2	3-0 1-9	9-0 5-8	15-0 9-6	30	9 52-5	9 54-1	9 25-5	3-0 2-0	9-0 5-9	15-0 9-9
31	9 37-8	9 39-3	9 11-4	3-1 2-0	9-1 5-8	15-1 9-7	31	9 52-8	9 54-4	9 25-7	3-1 2-0	9-1 6-0	15-1 9-9
32	9 38-0	9 39-6	9 11-7	3-2 2-1	9-2 5-9	15-2 9-8	32	9 53-0	9 54-6	9 26-0	3-2 2-1	9-2 6-1	15-2 10-0
33	9 38-3	9 39-8	9 11-9	3-3 2-1	9-3 6-0	15-3 9-8	33	9 53-3	9 54-9	9 26-2	3-3 2-2	9-3 6-1	15-3 10-1
34	9 38-5	9 40-1	9 12-1	3-4 2-2	9-4 6-0	15-4 9-9	34	9 53-5	9 55-1	9 26-5	3-4 2-2	9-4 6-2	15-4 10-1
35	9 38-8	9 40-3	9 12-4	3-5 2-2	9-5 6-1	15-5 9-9	35	9 53-8	9 55-4	9 26-7	3-5 2-3	9-5 6-3	15-5 10-2
36	9 39-0	9 40-6	9 12-6	3-6 2-3	9-6 6-2	15-6 10-0	36	9 54-0	9 55-6	9 26-9	3-6 2-4	9-6 6-3	15-6 10-3
37	9 39-3	9 40-9	9 12-9	3-7 2-4	9-7 6-2	15-7 10-1	37	9 54-3	9 55-9	9 27-2	3-7 2-4	9-7 6-4	15-7 10-3
38	9 39-5	9 41-1	9 13-1	3-8 2-4	9-8 6-3	15-8 10-1	38	9 54-5	9 56-1	9 27-4	3-8 2-5	9-8 6-5	15-8 10-4
39	9 39-8	9 41-3	9 13-3	3-9 2-5	9-9 6-4	15-9 10-2	39	9 54-8	9 56-4	9 27-7	3-9 2-6	9-9 6-5	15-9 10-5
40	9 40-0	9 41-6	9 13-6	4-0 2-6	10-0 6-4	16-0 10-3	40	9 55-0	9 56-6	9 27-9	4-0 2-6	10-0 6-6	16-0 10-5
41	9 40-3	9 41-8	9 13-8	4-1 2-6	10-1 6-5	16-1 10-3	41	9 55-3	9 56-9	9 28-1	4-1 2-7	10-1 6-6	16-1 10-6
42	9 40-5	9 42-1	9 14-1	4-2 2-7	10-2 6-5	16-2 10-4	42	9 55-5	9 57-1	9 28-4	4-2 2-8	10-2 6-7	16-2 10-7
43	9 40-8	9 42-3	9 14-3	4-3 2-8	10-3 6-6	16-3 10-5	43	9 55-8	9 57-4	9 28-6	4-3 2-8	10-3 6-8	16-3 10-7
44	9 41-0	9 42-6	9 14-5	4-4 2-8	10-4 6-7	16-4 10-5	44	9 56-0	9 57-6	9 28-8	4-4 2-9	10-4 6-8	16-4 10-8
45	9 41-3	9 42-8	9 14-8	4-5 2-9	10-5 6-7	16-5 10-6	45	9 56-3	9 57-9	9 29-1	4-5 3-0	10-5 6-9	16-5 10-9
46	9 41-5	9 43-1	9 15-0	4-6 3-0	10-6 6-8	16-6 10-7	46	9 56-5	9 58-1	9 29-3	4-6 3-0	10-6 7-0	16-6 10-9
47	9 41-8	9 43-3	9 15-2	4-7 3-0	10-7 6-9	16-7 10-7	47	9 56-8	9 58-4	9 29-6	4-7 3-1	10-7 7-0	16-7 11-0
48	9 42-0	9 43-6	9 15-5	4-8 3-1	10-8 6-9	16-8 10-8	48	9 57-0	9 58-6	9 29-8	4-8 3-2	10-8 7-1	16-8 11-1
49	9 42-3	9 43-8	9 15-7	4-9 3-1	10-9 7-0	16-9 10-8	49	9 57-3	9 58-9	9 30-0	4-9 3-2	10-9 7-2	16-9 11-1
50	9 42-5	9 44-1	9 16-0	5-0 3-2	11-0 7-1	17-0 10-9	50	9 57-5	9 59-1	9 30-3	5-0 3-3	11-0 7-2	17-0 11-2
51	9 42-8	9 44-3	9 16-2	5-1 3-3	11-1 7-1	17-1 11-0	51	9 57-8	9 59-4	9 30-5	5-1 3-4	11-1 7-3	17-1 11-3
52	9 43-0	9 44-6	9 16-4	5-2 3-3	11-2 7-2	17-2 11-0	52	9 58-0	9 59-6	9 30-8	5-2 3-4	11-2 7-4	17-2 11-3
53	9 43-3	9 44-8	9 16-7	5-3 3-4	11-3 7-3	17-3 11-1	53	9 58-3	9 59-9	9 31-0	5-3 3-5	11-3 7-4	17-3 11-4
54	9 43-5	9 45-1	9 16-9	5-4 3-5	11-4 7-3	17-4 11-2	54	9 58-5	10 00-1	9 31-2	5-4 3-6	11-4 7-5	17-4 11-5
55	9 43-8	9 45-3	9 17-2	5-5 3-5	11-5 7-4	17-5 11-2	55	9 58-8	10 00-4	9 31-5	5-5 3-6	11-5 7-6	17-5 11-5
56	9 44-0	9 45-6	9 17-4	5-6 3-6	11-6 7-4	17-6 11-3	56	9 59-0	10 00-6	9 31-7	5-6 3-7	11-6 7-6	17-6 11-6
57	9 44-3	9 45-8	9 17-6	5-7 3-7	11-7 7-5	17-7 11-4	57	9 59-3	10 00-9	9 32-0	5-7 3-8	11-7 7-7	17-7 11-7
58	9 44-5	9 46-1	9 17-9	5-8 3-7	11-8 7-6	17-8 11-4	58	9 59-5	10 01-1	9 32-2	5-8 3-8	11-8 7-8	17-8 11-7
59	9 44-8	9 46-4	9 18-1	5-9 3-8	11-9 7-6	17-9 11-5	59	9 59-8	10 01-4	9 32-4	5-9 3-9	11-9 7-8	17-9 11-8
60	9 45-0	9 46-6	9 18-4	6-0 3-9	12-0 7-7	18-0 11-6	60	10 00-0	10 01-6	9 32-7	6-0 4-0	12-0 7-9	18-0 11-9

42^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

43^m

42	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d	o d	o d	43	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d	o d	o d
00	10 30-0	10 31-7	10 01-3	0-0 0-0	0-0 4-3	12-0 6-5	00	10 45-0	10 46-8	10 15-6	0-0 0-0	6-0 4-4	12-0 6-7
01	10 30-3	10 32-0	10 01-5	0-1 0-1	0-1 4-3	12-1 6-6	01	10 45-3	10 47-0	10 15-9	0-1 0-1	6-1 4-4	12-1 6-8
02	10 30-5	10 32-2	10 01-8	0-2 0-1	0-2 4-4	12-2 6-6	02	10 45-5	10 47-3	10 16-1	0-2 0-1	6-2 4-5	12-2 6-8
03	10 30-8	10 32-5	10 02-0	0-3 0-2	0-3 4-5	12-3 6-7	03	10 45-8	10 47-5	10 16-3	0-3 0-2	6-3 4-6	12-3 6-9
04	10 31-0	10 32-7	10 02-3	0-4 0-3	0-4 4-5	12-4 6-8	04	10 46-0	10 47-8	10 16-6	0-4 0-3	6-4 4-6	12-4 9-0
05	10 31-3	10 33-0	10 02-5	0-5 0-4	0-5 4-6	12-5 6-9	05	10 46-3	10 48-0	10 16-8	0-5 0-4	6-5 4-7	12-5 9-1
06	10 31-5	10 33-2	10 02-7	0-6 0-4	0-6 4-7	12-6 6-9	06	10 46-5	10 48-3	10 17-0	0-6 0-4	6-6 4-8	12-6 9-1
07	10 31-8	10 33-5	10 03-0	0-7 0-5	0-7 4-7	12-7 9-0	07	10 46-8	10 48-5	10 17-3	0-7 0-5	6-7 4-9	12-7 9-2
08	10 32-0	10 33-7	10 03-2	0-8 0-6	0-8 4-8	12-8 9-1	08	10 47-0	10 48-8	10 17-5	0-8 0-6	6-8 4-9	12-8 9-3
09	10 32-3	10 34-0	10 03-4	0-9 0-6	0-9 4-9	12-9 9-1	09	10 47-3	10 49-0	10 17-8	0-9 0-7	6-9 5-0	12-9 9-4
10	10 32-5	10 34-2	10 03-7	1-0 0-7	1-0 5-0	13-0 9-2	10	10 47-5	10 49-3	10 18-0	1-0 0-7	7-0 5-1	13-0 9-4
11	10 32-8	10 34-5	10 03-9	1-1 0-8	1-1 5-0	13-1 9-3	11	10 47-8	10 49-5	10 18-2	1-1 0-8	7-1 5-1	13-1 9-5
12	10 33-0	10 34-7	10 04-2	1-2 0-9	1-2 5-1	13-2 9-4	12	10 48-0	10 49-8	10 18-5	1-2 0-9	7-2 5-2	13-2 9-6
13	10 33-3	10 35-0	10 04-4	1-3 0-9	1-3 5-2	13-3 9-4	13	10 48-3	10 50-0	10 18-7	1-3 0-9	7-3 5-3	13-3 9-6
14	10 33-5	10 35-2	10 04-6	1-4 1-0	1-4 5-2	13-4 9-5	14	10 48-5	10 50-3	10 19-0	1-4 1-0	7-4 5-4	13-4 9-7
15	10 33-8	10 35-5	10 04-9	1-5 1-1	1-5 5-3	13-5 9-6	15	10 48-8	10 50-5	10 19-2	1-5 1-1	7-5 5-4	13-5 9-8
16	10 34-0	10 35-7	10 05-1	1-6 1-1	1-6 5-4	13-6 9-6	16	10 49-0	10 50-8	10 19-4	1-6 1-2	7-6 5-5	13-6 9-9
17	10 34-3	10 36-0	10 05-4	1-7 1-2	1-7 5-5	13-7 9-7	17	10 49-3	10 51-0	10 19-7	1-7 1-2	7-7 5-6	13-7 9-9
18	10 34-5	10 36-2	10 05-6	1-8 1-3	1-8 5-5	13-8 9-8	18	10 49-5	10 51-3	10 19-9	1-8 1-3	7-8 5-7	13-8 10-0
19	10 34-8	10 36-5	10 05-8	1-9 1-3	1-9 5-6	13-9 9-8	19	10 49-8	10 51-5	10 20-2	1-9 1-4	7-9 5-7	13-9 10-1
20	10 35-0	10 36-7	10 06-1	2-0 1-4	2-0 5-7	14-0 9-9	20	10 50-0	10 51-8	10 20-4	2-0 1-5	8-0 5-8	14-0 10-2
21	10 35-3	10 37-0	10 06-3	2-1 1-5	2-1 5-7	14-1 10-0	21	10 50-3	10 52-0	10 20-6	2-1 1-5	8-1 5-9	14-1 10-2
22	10 35-5	10 37-2	10 06-5	2-2 1-6	2-2 5-8	14-2 10-1	22	10 50-5	10 52-3	10 20-9	2-2 1-6	8-2 5-9	14-2 10-3
23	10 35-8	10 37-5	10 06-8	2-3 1-6	2-3 5-9	14-3 10-1	23	10 50-8	10 52-5	10 21-1	2-3 1-7	8-3 6-0	14-3 10-4
24	10 36-0	10 37-7	10 07-0	2-4 1-7	2-4 6-0	14-4 10-2	24	10 51-0	10 52-8	10 21-3	2-4 1-7	8-4 6-1	14-4 10-4
25	10 36-3	10 38-0	10 07-3	2-5 1-8	2-5 6-0	14-5 10-3	25	10 51-3	10 53-0	10 21-6	2-5 1-8	8-5 6-2	14-5 10-5
26	10 36-5	10 38-2	10 07-5	2-6 1-8	2-6 6-1	14-6 10-3	26	10 51-5	10 53-3	10 21-8	2-6 1-9	8-6 6-2	14-6 10-6
27	10 36-8	10 38-5	10 07-7	2-7 1-9	2-7 6-2	14-7 10-4	27	10 51-8	10 53-5	10 22-1	2-7 2-0	8-7 6-3	14-7 10-7
28	10 37-0	10 38-7	10 08-0	2-8 2-0	2-8 6-2	14-8 10-5	28	10 52-0	10 53-8	10 22-3	2-8 2-0	8-8 6-4	14-8 10-7
29	10 37-3	10 39-0	10 08-2	2-9 2-1	2-9 6-3	14-9 10-6	29	10 52-3	10 54-0	10 22-5	2-9 2-1	8-9 6-5	14-9 10-8
30	10 37-5	10 39-2	10 08-5	3-0 2-1	3-0 6-4	15-0 10-6	30	10 52-5	10 54-3	10 22-8	3-0 2-2	9-0 6-5	15-0 10-9
31	10 37-8	10 39-5	10 08-7	3-1 2-2	3-1 6-4	15-1 10-7	31	10 52-8	10 54-5	10 23-0	3-1 2-2	9-1 6-6	15-1 10-9
32	10 38-0	10 39-7	10 08-9	3-2 2-3	3-2 6-5	15-2 10-8	32	10 53-0	10 54-8	10 23-3	3-2 2-3	9-2 6-7	15-2 11-0
33	10 38-3	10 40-0	10 09-2	3-3 2-3	3-3 6-6	15-3 10-8	33	10 53-3	10 55-0	10 23-5	3-3 2-4	9-3 6-7	15-3 11-1
34	10 38-5	10 40-2	10 09-4	3-4 2-4	3-4 6-7	15-4 10-9	34	10 53-5	10 55-3	10 23-7	3-4 2-5	9-4 6-8	15-4 11-2
35	10 38-8	10 40-5	10 09-7	3-5 2-5	3-5 6-7	15-5 11-0	35	10 53-8	10 55-5	10 24-0	3-5 2-5	9-5 6-9	15-5 11-2
36	10 39-0	10 40-7	10 09-9	3-6 2-6	3-6 6-8	15-6 11-1	36	10 54-0	10 55-8	10 24-2	3-6 2-6	9-6 7-0	15-6 11-3
37	10 39-3	10 41-0	10 10-1	3-7 2-6	3-7 6-9	15-7 11-1	37	10 54-3	10 56-0	10 24-4	3-7 2-7	9-7 7-0	15-7 11-4
38	10 39-5	10 41-3	10 10-4	3-8 2-7	3-8 6-9	15-8 11-2	38	10 54-5	10 56-3	10 24-7	3-8 2-8	9-8 7-1	15-8 11-5
39	10 39-8	10 41-5	10 10-6	3-9 2-8	3-9 7-0	15-9 11-3	39	10 54-8	10 56-5	10 24-9	3-9 2-8	9-9 7-2	15-9 11-5
40	10 40-0	10 41-8	10 10-8	4-0 2-8	4-0 7-1	16-0 11-3	40	10 55-0	10 56-8	10 25-2	4-0 2-9	10-0 7-3	16-0 11-6
41	10 40-3	10 42-0	10 11-1	4-1 2-9	4-1 7-2	16-1 11-4	41	10 55-3	10 57-0	10 25-4	4-1 3-0	10-1 7-3	16-1 11-7
42	10 40-5	10 42-3	10 11-3	4-2 3-0	4-2 7-2	16-2 11-5	42	10 55-5	10 57-3	10 25-6	4-2 3-0	10-2 7-4	16-2 11-7
43	10 40-8	10 42-5	10 11-6	4-3 3-0	4-3 7-3	16-3 11-5	43	10 55-8	10 57-5	10 25-9	4-3 3-1	10-3 7-5	16-3 11-8
44	10 41-0	10 42-8	10 11-8	4-4 3-1	4-4 7-4	16-4 11-6	44	10 56-0	10 57-8	10 26-1	4-4 3-2	10-4 7-6	16-4 11-9
45	10 41-3	10 43-0	10 12-0	4-5 3-2	4-5 7-4	16-5 11-7	45	10 56-3	10 58-0	10 26-4	4-5 3-3	10-5 7-6	16-5 12-0
46	10 41-5	10 43-3	10 12-3	4-6 3-3	4-6 7-5	16-6 11-8	46	10 56-5	10 58-3	10 26-6	4-6 3-3	10-6 7-7	16-6 12-0
47	10 41-8	10 43-5	10 12-5	4-7 3-3	4-7 7-6	16-7 11-8	47	10 56-8	10 58-5	10 26-8	4-7 3-4	10-7 7-8	16-7 12-1
48	10 42-0	10 43-8	10 12-8	4-8 3-4	4-8 7-7	16-8 11-9	48	10 57-0	10 58-8	10 27-1	4-8 3-5	10-8 7-8	16-8 12-2
49	10 42-3	10 44-0	10 13-0	4-9 3-5	4-9 7-7	16-9 12-0	49	10 57-3	10 59-0	10 27-3	4-9 3-6	10-9 7-9	16-9 12-3
50	10 42-5	10 44-3	10 13-2	5-0 3-5	5-0 7-8	17-0 12-0	50	10 57-5	10 59-3	10 27-5	5-0 3-6	11-0 8-0	17-0 12-3
51	10 42-8	10 44-5	10 13-5	5-1 3-6	5-1 7-9	17-1 12-1	51	10 57-8	10 59-6	10 27-8	5-1 3-7	11-1 8-0	17-1 12-4
52	10 43-0	10 44-8	10 13-7	5-2 3-7	5-2 7-9	17-2 12-2	52	10 58-0	10 59-8	10 28-0	5-2 3-8	11-2 8-1	17-2 12-5
53	10 43-3	10 45-0	10 13-9	5-3 3-8	5-3 8-0	17-3 12-3	53	10 58-3	11 00-1	10 28-3	5-3 3-8	11-3 8-2	17-3 12-5
54	10 43-5	10 45-3	10 14-2	5-4 3-8	5-4 8-1	17-4 12-3	54	10 58-5	11 00-3	10 28-5	5-4 3-9	11-4 8-3	17-4 12-6
55	10 43-8	10 45-5	10 14-4	5-5 3-9	5-5 8-1	17-5 12-4	55	10 58-8	11 00-6	10 28-7	5-5 4-0	11-5 8-3	17-5 12-7
56	10 44-0	10 45-8	10 14-7	5-6 4-0	5-6 8-2	17-6 12-5	56	10 59-0	11 00-8	10 29-0	5-6 4-1	11-6 8-4	17-6 12-8
57	10 44-3	10 46-0	10 14-9	5-7 4-0	5-7 8-3	17-7 12-5	57	10 59-3	11 01-1	10 29-2	5-7 4-1	11-7 8-5	17-7 12-8
58	10 44-5	10 46-3	10 15-1	5-8 4-1	5-8 8-4	17-8 12-6	58	10 59-5	11 01-3	10 29-5	5-8 4-2	11-8 8-6	17-8 12-9
59	10 44-8	10 46-5	10 15-4	5-9 4-2	5-9 8-4	17-9 12-7	59	10 59-8	11 01-6	10 29-7	5-9 4-3	11-9 8-6	17-9 13-0
60	10 45-0	10 46-8	10 15-6	6-0 4-3	6-0 8-5	18-0 12-8	60	11 00-0	11 01-8	10 29-9	6-0 4-4	12-0 8-7	18-0 13-1

48^m

INCREMENTOS Y CORRECCIONES

49^m

48	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d	o d	o d
00	12 00-0	12 02-0	11 27-2	0-0	0-0	0-0
01	12 00-3	12 02-2	11 27-4	0-1	0-1	0-1
02	12 00-5	12 02-5	11 27-7	0-2	0-2	0-2
03	12 00-8	12 02-7	11 27-9	0-3	0-2	0-3
04	12 01-0	12 03-0	11 28-2	0-4	0-3	0-4
05	12 01-3	12 03-2	11 28-4	0-5	0-4	0-5
06	12 01-5	12 03-5	11 28-6	0-6	0-5	0-6
07	12 01-8	12 03-7	11 28-9	0-7	0-6	0-7
08	12 02-0	12 04-0	11 29-1	0-8	0-6	0-8
09	12 02-3	12 04-2	11 29-3	0-9	0-7	0-9
10	12 02-5	12 04-5	11 29-6	1-0	0-8	1-0
11	12 02-8	12 04-7	11 29-8	1-1	0-9	1-1
12	12 03-0	12 05-0	11 30-1	1-2	1-0	1-2
13	12 03-3	12 05-2	11 30-3	1-3	1-1	1-3
14	12 03-5	12 05-5	11 30-6	1-4	1-1	1-4
15	12 03-8	12 05-7	11 30-8	1-5	1-2	1-5
16	12 04-0	12 06-0	11 31-0	1-6	1-3	1-6
17	12 04-3	12 06-2	11 31-3	1-7	1-4	1-7
18	12 04-5	12 06-5	11 31-5	1-8	1-5	1-8
19	12 04-8	12 06-7	11 31-7	1-9	1-5	1-9
20	12 05-0	12 07-0	11 32-0	2-0	1-6	2-0
21	12 05-3	12 07-2	11 32-2	2-1	1-7	2-1
22	12 05-5	12 07-5	11 32-4	2-2	1-8	2-2
23	12 05-8	12 07-7	11 32-7	2-3	1-9	2-3
24	12 06-0	12 08-0	11 32-9	2-4	1-9	2-4
25	12 06-3	12 08-2	11 33-2	2-5	2-0	2-5
26	12 06-5	12 08-5	11 33-4	2-6	2-1	2-6
27	12 06-8	12 08-7	11 33-6	2-7	2-2	2-7
28	12 07-0	12 09-0	11 33-9	2-8	2-3	2-8
29	12 07-3	12 09-2	11 34-1	2-9	2-3	2-9
30	12 07-5	12 09-5	11 34-4	3-0	2-4	3-0
31	12 07-8	12 09-7	11 34-6	3-1	2-5	3-1
32	12 08-0	12 10-0	11 34-8	3-2	2-6	3-2
33	12 08-3	12 10-2	11 35-1	3-3	2-7	3-3
34	12 08-5	12 10-5	11 35-3	3-4	2-7	3-4
35	12 08-8	12 10-7	11 35-6	3-5	2-8	3-5
36	12 09-0	12 11-0	11 35-8	3-6	2-9	3-6
37	12 09-3	12 11-2	11 36-0	3-7	3-0	3-7
38	12 09-5	12 11-5	11 36-3	3-8	3-1	3-8
39	12 09-8	12 11-7	11 36-5	3-9	3-2	3-9
40	12 10-0	12 12-0	11 36-7	4-0	3-2	4-0
41	12 10-3	12 12-2	11 37-0	4-1	3-3	4-1
42	12 10-5	12 12-5	11 37-2	4-2	3-4	4-2
43	12 10-8	12 12-8	11 37-5	4-3	3-5	4-3
44	12 11-0	12 13-0	11 37-7	4-4	3-6	4-4
45	12 11-3	12 13-3	11 37-9	4-5	3-6	4-5
46	12 11-5	12 13-5	11 38-2	4-6	3-7	4-6
47	12 11-8	12 13-8	11 38-4	4-7	3-8	4-7
48	12 12-0	12 14-0	11 38-7	4-8	3-9	4-8
49	12 12-3	12 14-3	11 38-9	4-9	4-0	4-9
50	12 12-5	12 14-5	11 39-1	5-0	4-0	5-0
51	12 12-8	12 14-8	11 39-4	5-1	4-1	5-1
52	12 13-0	12 15-0	11 39-6	5-2	4-2	5-2
53	12 13-3	12 15-3	11 39-8	5-3	4-3	5-3
54	12 13-5	12 15-5	11 40-1	5-4	4-4	5-4
55	12 13-8	12 15-8	11 40-3	5-5	4-4	5-5
56	12 14-0	12 16-0	11 40-6	5-6	4-5	5-6
57	12 14-3	12 16-3	11 40-8	5-7	4-6	5-7
58	12 14-5	12 16-5	11 41-0	5-8	4-7	5-8
59	12 14-8	12 16-8	11 41-3	5-9	4-8	5-9
60	12 15-0	12 17-0	11 41-5	6-0	4-9	6-0

49	SOL PLANETAS	ARIES	LUNA	o d	o d	o d
00	12 15-0	12 17-0	11 41-5	0-0	0-0	0-0
01	12 15-3	12 17-3	11 41-8	0-1	0-1	0-1
02	12 15-5	12 17-5	11 42-0	0-2	0-2	0-2
03	12 15-8	12 17-8	11 42-2	0-3	0-2	0-3
04	12 16-0	12 18-0	11 42-5	0-4	0-3	0-4
05	12 16-3	12 18-3	11 42-7	0-5	0-4	0-5
06	12 16-5	12 18-5	11 42-9	0-6	0-5	0-6
07	12 16-8	12 18-8	11 43-2	0-7	0-6	0-7
08	12 17-0	12 19-0	11 43-4	0-8	0-7	0-8
09	12 17-3	12 19-3	11 43-7	0-9	0-7	0-9
10	12 17-5	12 19-5	11 43-9	1-0	0-8	1-0
11	12 17-8	12 19-8	11 44-1	1-1	0-9	1-1
12	12 18-0	12 20-0	11 44-4	1-2	1-0	1-2
13	12 18-3	12 20-3	11 44-6	1-3	1-1	1-3
14	12 18-5	12 20-5	11 44-9	1-4	1-2	1-4
15	12 18-8	12 20-8	11 45-1	1-5	1-2	1-5
16	12 19-0	12 21-0	11 45-3	1-6	1-3	1-6
17	12 19-3	12 21-3	11 45-6	1-7	1-4	1-7
18	12 19-5	12 21-5	11 45-8	1-8	1-5	1-8
19	12 19-8	12 21-8	11 46-1	1-9	1-6	1-9
20	12 20-0	12 22-0	11 46-3	2-0	1-7	2-0
21	12 20-3	12 22-3	11 46-6	2-1	1-7	2-1
22	12 20-5	12 22-5	11 46-8	2-2	1-8	2-2
23	12 20-8	12 22-8	11 47-0	2-3	1-8	2-3
24	12 21-0	12 23-0	11 47-2	2-4	2-0	2-4
25	12 21-3	12 23-3	11 47-5	2-5	2-1	2-5
26	12 21-5	12 23-5	11 47-7	2-6	2-1	2-6
27	12 21-8	12 23-8	11 48-0	2-7	2-2	2-7
28	12 22-0	12 24-0	11 48-2	2-8	2-3	2-8
29	12 22-3	12 24-3	11 48-4	2-9	2-4	2-9
30	12 22-5	12 24-5	11 48-7	3-0	2-5	3-0
31	12 22-8	12 24-8	11 48-9	3-1	2-6	3-1
32	12 23-0	12 25-0	11 49-2	3-2	2-6	3-2
33	12 23-3	12 25-3	11 49-4	3-3	2-7	3-3
34	12 23-5	12 25-5	11 49-6	3-4	2-8	3-4
35	12 23-8	12 25-8	11 49-9	3-5	2-9	3-5
36	12 24-0	12 26-0	11 50-1	3-6	3-0	3-6
37	12 24-3	12 26-3	11 50-3	3-7	3-1	3-7
38	12 24-5	12 26-5	11 50-6	3-8	3-1	3-8
39	12 24-8	12 26-8	11 50-8	3-9	3-2	3-9
40	12 25-0	12 27-0	11 51-1	4-0	3-3	4-0
41	12 25-3	12 27-3	11 51-3	4-1	3-4	4-1
42	12 25-5	12 27-5	11 51-5	4-2	3-5	4-2
43	12 25-8	12 27-8	11 51-8	4-3	3-5	4-3
44	12 26-0	12 28-0	11 52-0	4-4	3-6	4-4
45	12 26-3	12 28-3	11 52-3	4-5	3-7	4-5
46	12 26-5	12 28-5	11 52-5	4-6	3-8	4-6
47	12 26-8	12 28-8	11 52-7	4-7	3-9	4-7
48	12 27-0	12 29-0	11 53-0	4-8	4-0	4-8
49	12 27-3	12 29-3	11 53-2	4-9	4-0	4-9
50	12 27-5	12 29-5	11 53-4	5-0	4-1	5-0
51	12 27-8	12 29-8	11 53-7	5-1	4-2	5-1
52	12 28-0	12 30-0	11 53-9	5-2	4-3	5-2
53	12 28-3	12 30-3	11 54-2	5-3	4-4	5-3
54	12 28-5	12 30-5	11 54-4	5-4	4-5	5-4
55	12 28-8	12 30-8	11 54-6	5-5	4-5	5-5
56	12 29-0	12 31-0	11 54-9	5-6	4-6	5-6
57	12 29-3	12 31-3	11 55-1	5-7	4-7	5-7
58	12 29-5	12 31-5	11 55-4	5-8	4-8	5-8
59	12 29-8	12 31-8	11 55-6	5-9	4-9	5-9
60	12 30-0	12 32-0	11 55-8	6-0	5-0	6-0

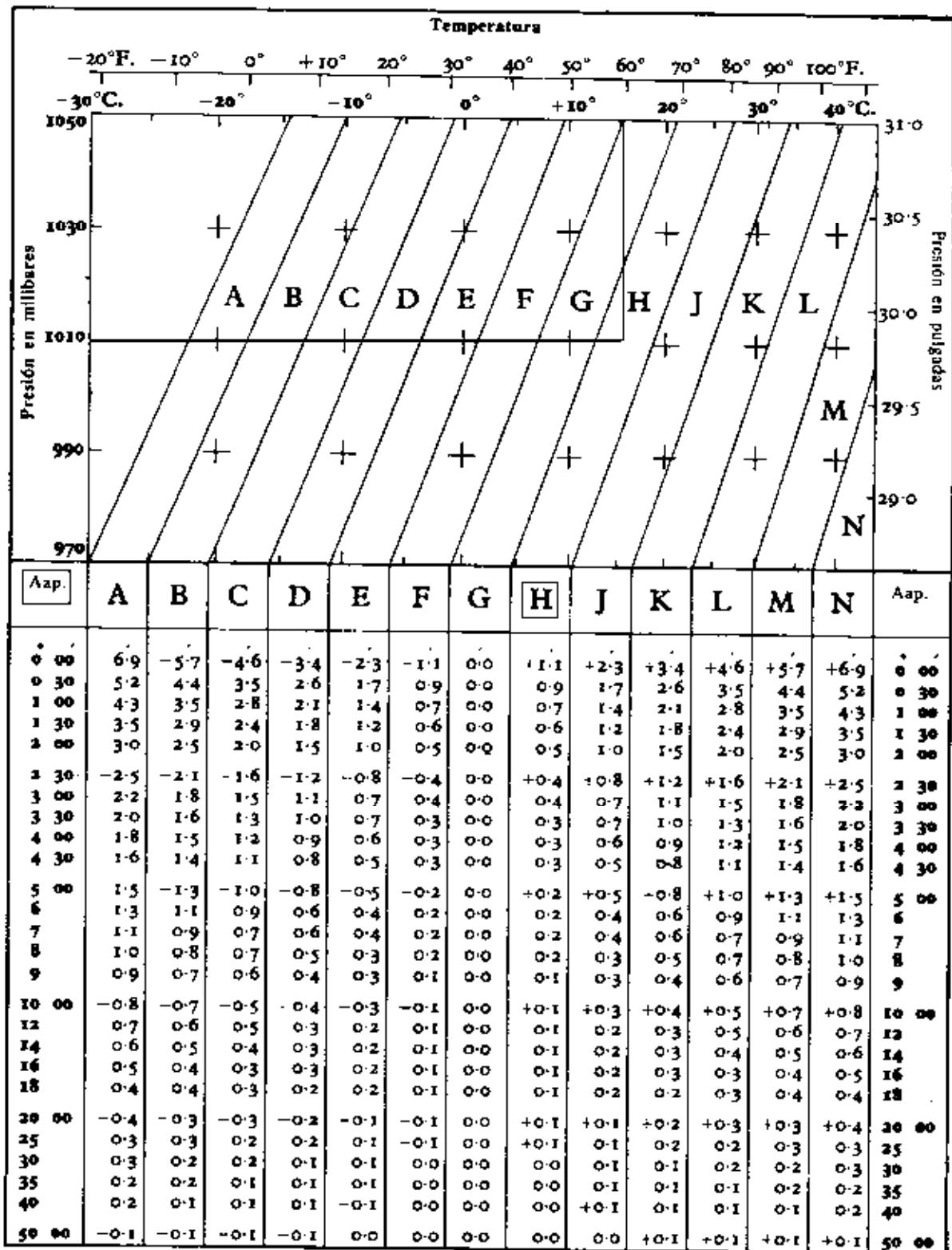
TABLAS DE CORRECCION DE ALTURAS DE 10° - 90° DEL SOL, ESTRELLAS Y PLANETAS A,

OCT.-MAR.			SOL			ABR.-SEP.			ESTRELLAS Y PLANETAS		DEPRESION			
Aap.	Limbo Inf.	Limbo Sup.	Aap.	Limbo Inf.	Limbo Sup.	Aap.	Limbo Inf.	Limbo Sup.	Aap. Corr.	Aap. Adicional Corr.	Eo	Corr.	Eo	Eo Corr.
9 34	+10.8	-21.5	9 39	+10.6	-21.2	9 56	+10.6	-21.2	9 56	1998	m		pies	m
9 45	+10.9	-21.4	9 51	+10.7	-21.1	10 08	+10.7	-21.1	10 08	VENUS	2.4	-2.8	8.0	1.0 - 1.8
9 56	+11.0	-21.3	10 03	+10.8	-21.0	10 20	+10.8	-21.0	10 20	1 Ene. - 5 Feb.	2.6	-2.9	8.6	1.5 - 2.2
10 08	+11.1	-21.2	10 15	+10.9	-20.9	10 33	+10.9	-20.9	10 33	0	2.8	-3.0	9.2	2.0 - 2.5
10 21	+11.2	-21.1	10 27	+11.0	-20.8	10 46	+11.0	-20.8	10 46	0 +0.5	3.0	-3.1	9.8	2.5 - 2.8
10 34	+11.3	-21.0	10 40	+11.1	-20.7	11 00	+11.1	-20.7	11 00	26 +0.4	3.2	-3.2	10.5	3.0 - 3.0
10 47	+11.4	-20.9	10 54	+11.2	-20.6	11 14	+11.2	-20.6	11 14	46 +0.3	3.4	-3.3	11.2	Ver tabla
11 01	+11.5	-20.8	11 08	+11.3	-20.5	11 29	+11.3	-20.5	11 29	60 +0.2	3.6	-3.4	11.9	
11 15	+11.6	-20.7	11 23	+11.4	-20.4	11 45	+11.4	-20.4	11 45	73 +0.1	3.8	-3.4	12.6	m
11 30	+11.7	-20.6	11 38	+11.5	-20.3	12 01	+11.5	-20.3	12 01	84	4.0	-3.5	13.3	
11 46	+11.8	-20.5	11 54	+11.6	-20.2	12 18	+11.6	-20.2	12 18	6 Feb. - 20 Feb.	4.3	-3.6	14.1	20 - 7.9
12 02	+11.9	-20.4	12 10	+11.7	-20.1	12 35	+11.7	-20.1	12 35	0	4.5	-3.7	14.9	22 - 8.3
12 19	+12.0	-20.3	12 28	+11.8	-20.0	12 54	+11.8	-20.0	12 54	0 +0.4	4.7	-3.8	15.7	24 - 8.6
12 37	+12.1	-20.2	12 46	+11.9	-19.9	13 13	+11.9	-19.9	13 13	29 +0.3	5.0	-3.9	16.5	26 - 9.0
12 55	+12.2	-20.1	13 05	+12.0	-19.8	13 33	+12.0	-19.8	13 33	51 +0.2	5.2	-4.0	17.4	28 - 9.3
13 14	+12.3	-20.0	13 24	+12.1	-19.7	13 54	+12.1	-19.7	13 54	68 +0.1	5.5	-4.1	18.3	30 - 9.6
13 35	+12.4	-19.9	13 45	+12.2	-19.6	14 16	+12.2	-19.6	14 16	83	5.8	-4.2	19.1	
13 56	+12.5	-19.8	14 07	+12.3	-19.5	14 40	+12.3	-19.5	14 40	21 Feb. - 15 Mar.	6.1	-4.3	20.1	32 - 10.0
14 18	+12.6	-19.7	14 30	+12.4	-19.4	15 04	+12.4	-19.4	15 04	0	6.3	-4.4	21.0	34 - 10.3
14 42	+12.7	-19.6	14 54	+12.5	-19.3	15 30	+12.5	-19.3	15 30	34 +0.2	6.6	-4.5	22.0	36 - 10.6
15 06	+12.8	-19.5	15 19	+12.6	-19.2	16 26	+12.6	-19.2	16 26	60 +0.1	6.9	-4.6	22.9	38 - 10.8
15 32	+12.9	-19.4	16 14	+12.7	-19.1	16 56	+12.7	-19.1	16 56	80	7.2	-4.7	23.9	
15 59	+13.0	-19.3	16 44	+12.8	-19.0	17 28	+12.8	-19.0	17 28	16 Mar. - 5 May.	7.5	-4.8	24.9	40 - 11.1
16 28	+13.1	-19.2	17 15	+12.9	-18.9	18 02	+12.9	-18.9	18 02	0	7.9	-4.9	26.0	42 - 11.4
16 59	+13.2	-19.1	17 48	+13.1	-18.7	18 38	+13.1	-18.7	18 38	41 +0.2	8.2	-5.0	27.1	44 - 11.7
17 32	+13.3	-19.0	18 24	+13.2	-18.6	19 17	+13.2	-18.6	19 17	76 +0.1	8.5	-5.1	28.1	46 - 11.9
18 06	+13.4	-18.9	19 01	+13.3	-18.5	19 58	+13.3	-18.5	19 58	6 May. - 31 Dic.	8.8	-5.2	29.2	pies
18 42	+13.5	-18.8	19 42	+13.4	-18.4	20 42	+13.4	-18.4	20 42	0	9.2	-5.3	30.4	
19 21	+13.6	-18.7	20 25	+13.5	-18.3	21 28	+13.5	-18.3	21 28	60 +0.1	9.5	-5.4	31.5	2 - 1.4
20 03	+13.7	-18.6	21 11	+13.6	-18.2	22 19	+13.6	-18.2	22 19	0	9.9	-5.5	32.7	4 - 1.9
20 48	+13.8	-18.5	22 00	+13.7	-18.1	23 13	+13.7	-18.1	23 13	0	10.3	-5.6	33.9	6 - 2.4
21 35	+13.9	-18.4	22 54	+13.8	-18.0	24 11	+13.8	-18.0	24 11	1 Ene. - 31 Dic.	10.6	-5.7	35.1	8 - 2.7
22 26	+14.0	-18.3	23 51	+13.9	-17.9	25 14	+13.9	-17.9	25 14	0	11.0	-5.8	36.3	10 - 3.1
23 22	+14.1	-18.2	24 53	+14.0	-17.8	26 22	+14.0	-17.8	26 22	60 +0.1	11.4	-5.9	37.6	Ver tabla
24 21	+14.2	-18.1	26 00	+14.1	-17.7	27 36	+14.1	-17.7	27 36	0	11.8	-6.0	38.9	
25 26	+14.3	-18.0	27 13	+14.2	-17.6	28 56	+14.2	-17.6	28 56	0	12.2	-6.1	40.1	pies
26 36	+14.4	-17.9	28 33	+14.3	-17.5	30 24	+14.3	-17.5	30 24	60	12.6	-6.2	41.3	
27 52	+14.5	-17.8	30 00	+14.4	-17.4	32 00	+14.4	-17.4	32 00	0	13.0	-6.3	42.8	70 - 8.1
29 15	+14.6	-17.7	31 35	+14.5	-17.3	33 45	+14.5	-17.3	33 45	0	13.4	-6.4	44.2	75 - 8.4
30 46	+14.7	-17.6	33 20	+14.6	-17.2	35 40	+14.6	-17.2	35 40	0	13.8	-6.5	45.5	80 - 8.7
32 26	+14.8	-17.5	35 17	+14.7	-17.1	37 48	+14.7	-17.1	37 48	0	14.2	-6.6	46.9	85 - 8.9
34 17	+14.9	-17.4	37 26	+14.8	-17.0	40 08	+14.8	-17.0	40 08	0	14.7	-6.7	48.4	90 - 9.2
36 20	+15.0	-17.3	39 50	+14.9	-16.9	42 44	+14.9	-16.9	42 44	0	15.1	-6.8	49.8	95 - 9.5
38 36	+15.1	-17.2	42 31	+15.0	-16.8	45 36	+15.0	-16.8	45 36	0	15.5	-6.9	51.3	100 - 9.7
41 08	+15.2	-17.1	45 31	+15.1	-16.7	48 47	+15.1	-16.7	48 47	0	16.0	-7.0	52.8	105 - 9.9
43 59	+15.3	-17.0	48 55	+15.2	-16.6	52 18	+15.2	-16.6	52 18	0	16.5	-7.1	54.3	110 - 10.2
47 10	+15.4	-16.9	52 44	+15.3	-16.5	56 11	+15.3	-16.5	56 11	0	16.9	-7.2	55.8	115 - 10.4
50 46	+15.5	-16.8	57 02	+15.4	-16.4	60 28	+15.4	-16.4	60 28	0	17.4	-7.4	57.4	120 - 10.6
54 49	+15.6	-16.7	61 51	+15.5	-16.3	65 08	+15.5	-16.3	65 08	0	17.9	-7.5	58.9	125 - 10.8
59 23	+15.7	-16.6	67 17	+15.6	-16.2	70 11	+15.6	-16.2	70 11	0	18.4	-7.6	60.5	130 - 11.1
64 30	+15.8	-16.5	73 16	+15.7	-16.1	75 34	+15.7	-16.1	75 34	0	18.8	-7.7	62.1	
70 12	+15.9	-16.4	79 43	+15.8	-16.0	81 13	+15.8	-16.0	81 13	0	19.3	-7.8	63.8	135 - 11.3
76 26	+16.0	-16.3	86 32	+15.9	-15.9	87 03	+15.9	-15.9	87 03	0	19.8	-7.9	65.4	140 - 11.5
83 05	+16.1	-16.2	90 00			90 00			90 00	0	20.4	-8.0	67.1	145 - 11.7
90 00											20.9	-8.1	68.8	150 - 11.9
											21.4	-8.1	70.5	155 - 12.1

Aap. = Altura aparente = Altura de sextante corregida por error de índice y depresión.

Eo = Elevación del ojo sobre el nivel del mar.

TABLAS DE CORRECCION DE ALTURAS - CORRECCIONES ADICIONALES A₂
CORRECCIONES ADICIONALES POR REFRACCION PARA CONDICIONES ANORMALES



Se entra al gráfico con los argumentos temperatura y presión para encontrar la letra correspondiente a la zona; usando como argumentos esta letra de zona y la altura aparente (altura del sextante corregida por depresión), se obtiene la corrección de la tabla. Esta corrección se aplica a la lectura del sextante además de las correcciones para condiciones normales (para el Sol, estrellas y planetas de la página A₁ y para la Luna, de las páginas xxxiv y xxxv).

5.10 Cálculo Loxodrómico y Ortodrómica.

5.10.1 Navegación de Estima.

El primer objetivo al planificar una navegación, consiste en transformar las coordenadas de un lugar de salida y las de llegada, en el rumbo y la distancia que se deberá hacer efectiva.

Más tarde, durante la navegación, la posición, presente y futura, de la nave será calculada a intervalos regulares.

La navegación de Estima, también llamada Navegación considerando la Tierra Plana, permite resolver ambos problemas, cuando la distancia entre el lugar de salida y el de llegada es menor de 600 millas náuticas.

Según sea la derrota que siga un buque para trasladarse de un punto a otro, la navegación puede ser:

A.- LOXODRÓMICA o línea de rumbo:

Es una curva helicoidal trazada en la esfera terrestre y que corta a los meridianos bajo un mismo ángulo. En la Carta Mercator se representa como una línea recta y en la Gnomónica como una curva con la concavidad hacia el polo elevado. Al seguir una loxodrómica el buque gobierna a un mismo rumbo.

B.- ORTODRÓMICA.

Es el arco de círculo máximo que une dos puntos, siendo la distancia más cercana entre ellos. Excepto en el caso de que ambos puntos se hallen en el Ecuador, la ortodrómica corta los meridianos según ángulos diversos. En la carta Gnomónica se representa como una línea recta y en la Mercator por una curva con su concavidad hacia el Ecuador.

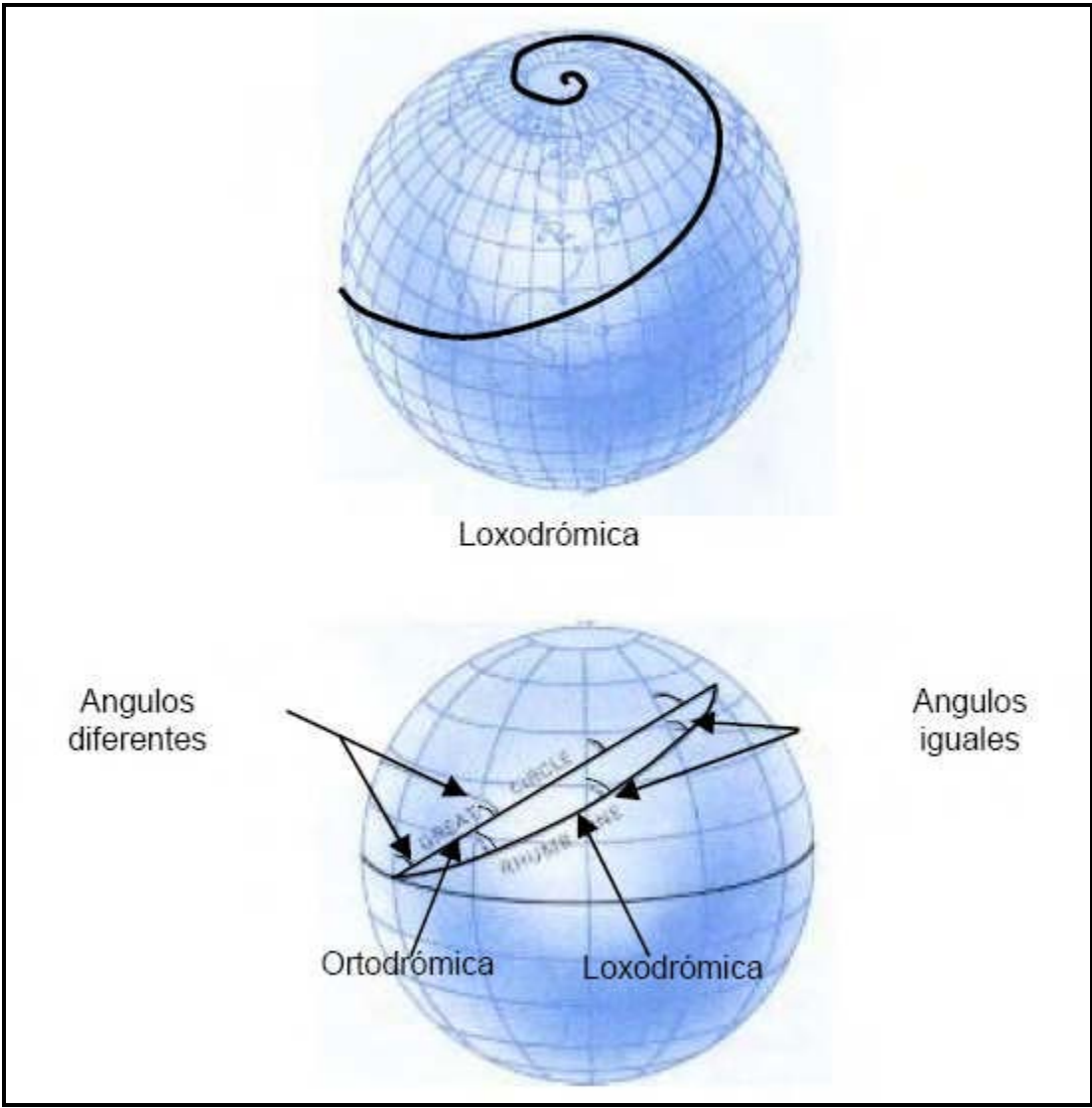


Figura 5.12 “Comparación de ortodrómica con loxodrómica”.

Así sabemos que los meridianos en una carta de proyección Mercator" están dibujados paralelamente entre sí. Luego si unimos por una recta dos puntos situados en una de esas cartas, la línea que los une formará ángulos iguales con los meridianos y como este ángulo resulta que también es el rumbo, se tendrá la ventaja al navegar siguiendo una línea que la dirección de la proa será la misma durante toda la travesía. La línea de rumbo así trazada se le llamará **loxodrómica**.

Pero la realidad es que, los meridianos convergen hacia los polos; luego al mantener el valor del ángulo de rumbo en la Tierra, la loxodrómica irá avanzando en espiral alrededor ésta hacia el Polo sin seguir el círculo máximo excepto aquellas cuyos rumbos sean 000° - 090° - 180° - 270°, pero nunca llegarían a coincidir con el Polo y como la distancia más corta entre dos puntos de la esfera terrestre es el arco de círculo máximo que pasa por ellos, resulta que la loxodrómica no es la distancia más corta.

Esto en distancias pequeñas, no es un inconveniente y, como hasta el momento, el compás es el único medio de llevar el rumbo, la loxodrómica es el más cómodo método de navegación. Si navega el buque por el círculo máximo que une el punto de salida por el de llegada, diremos que el buque navega por **ortodrómica** y en ese caso el buque hace su recorrido por el camino más corto, pero la dirección de su proa formará ángulos desiguales con los meridianos; lo que obligará a realizar continuos cambios de rumbos.

5.10.2 Loxodrómica.

En la figura 5.13, "A" es el punto de salida y "B" el de llegada, la curva ACDEB es la loxodrómica entre los dos puntos, luego los ángulos en A-C-D-E-B son iguales y es el Rumbo Loxodrómico entre A y B.

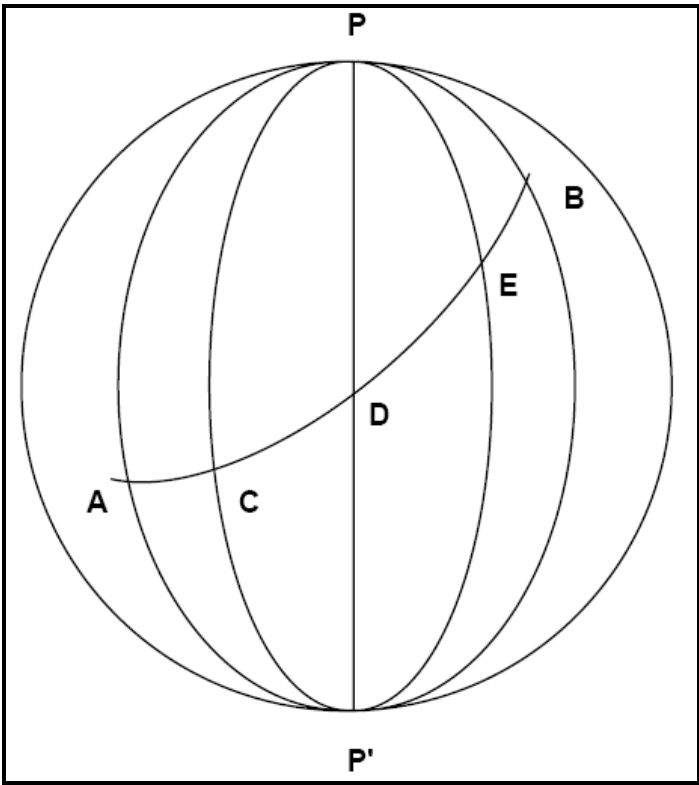


Figura 5.13

La magnitud de la curva entre A y B se llama "**Distancia Loxodrómica**" y se expresa en millas. La navegación por loxodrómica puede llevarse "**gráficamente**" en las cartas de proyección Mercator; o bien por el cálculo mediante las "**Fórmulas de Estima**".

Debe recordarse que para fines de navegación, la superficie de la Tierra se considera plana hasta 600 millas, siempre que no se sobrepase latitudes mayores de 60°.

Cabe destacar que existen 2 tipos de navegación Loxodrómica: una menor a 600' y otra mayor a 600'.

5.10.2.1 Loxodrómica < de 600'.

Esta Loxodrómica se puede calcular por 2 métodos:

- Método gráfico o de la carta.
- Método analítico de estima.

En este trabajo abarcaremos el segundo método.

5.10.2.1.1 Método analítico de estima.

La estima puede ser llevada también, por el método analítico, usando las **fórmulas de estima**.

La posición de un buque en la mar la determina las coordenadas del punto y las situaciones estimadas se deducen, como hemos dicho, tomando otro punto como apoyo. Si a este punto de apoyo le aplicamos la "**diferencia en latitud y longitud**", determinadas por las fórmulas de estima, tendremos la situación estimada de la nave.

1) **Caso 1:** Cálculo del punto de llegada.

Conociendo las coordenadas del punto de salida, y los diferentes rumbos y distancia navegadas, podremos conocer la situación estimada, mediante el siguiente método:

a.- Determinación de diferencia de latitud. (I): Se considera el buque al centro de un círculo plano, llamado horizonte. Si este buque navega una **Distancia (Dist)** en millas náuticas a un Rumbo cualquiera, cambia su latitud en una cantidad que es igual al **Coseno del Rumbo verdadero** multiplicada por **la distancia** navegada el resultado es la diferencia de latitud entre el punto de salida y el de llegada.

El signo de I será Norte o Sur según la dirección de Rv, por ejemplo, para Rv=325°, I será N y para Rv = 258° será S.

$$I = \text{Dist} \times \text{Cos Rv}$$

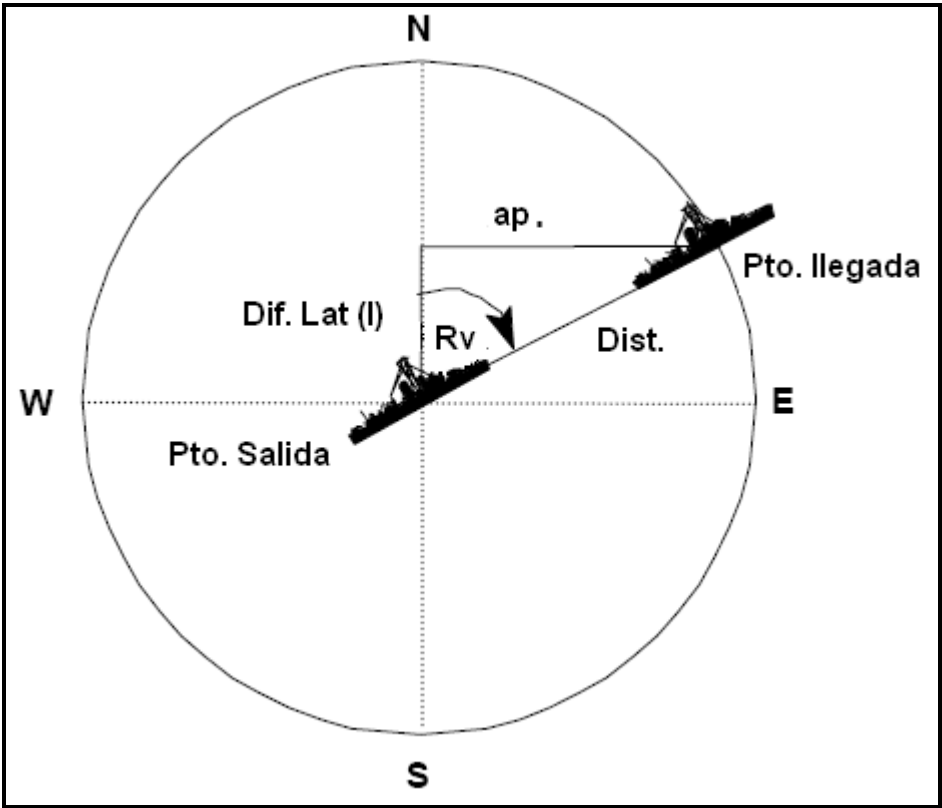


Figura 5.14 “Gráfico conceptual de las fórmulas de estima”.

b.- Determinación del Apartamiento (Ap): Al navegar una determinada distancia a lo largo de un paralelo de latitud, esta es igual al **Seno del Rumbo verdadero**. Esa distancia es la que separa al Meridiano de salida del de llegada.

El signo de ap es E a W según el Rv. Ej.: para Rv= 325° ap será W y para Rv=043° será E.

$$ap = Dist \times Sen Rv$$

c.- Diferencia de Longitud (g):

“g” se puede obtener:

- 1.- Conociendo las longitudes de salida y llegada, (**g = GII – Gs**)
- 2.- **Dividiendo el apartamiento por el coseno de la latitud sobre el cual se hace el efectivo el apartamiento.** Sin embargo, cabe preguntar ¿a lo largo de qué paralelo de latitud se mide la distancia entre el meridiano de salida y el de llegada? La respuesta la tendremos con la Latitud Media.

$$g = \frac{ap}{\cos LM}$$

d.- Latitud Media:

$$LM = \frac{Ls + LI}{2}$$

e.- Longitud de llegada:

$$GII = Gs \pm g$$

Trigonométricamente sabemos que el seno de un ángulo es negativo entre los 180° y 360° y el coseno es negativo entre los 90 y 270°. Para esta solución ignoraremos este signo, aplicando sólo el valor positivo, pero ordenaremos cada dato obtenido en el casillero N, S, E o W, según Rv.

Estas tres ecuaciones son denominadas “**Fórmulas de Estimación**”

$$I = \text{Dist} \times \text{Cos Rv}$$

$$ap = \text{Dist} \times \text{Sen Rv}$$

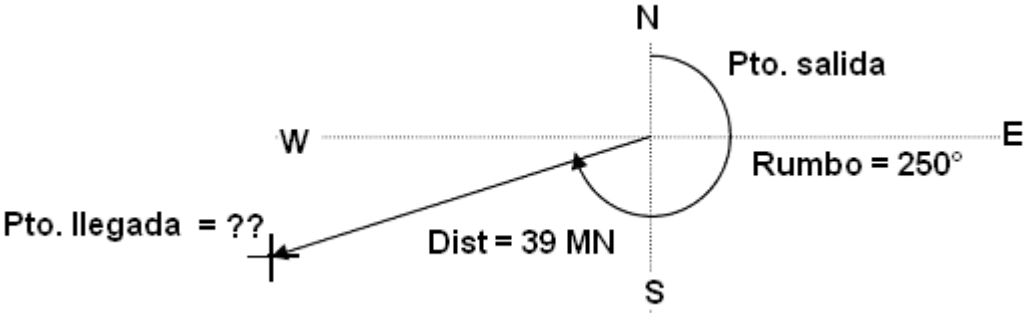
$$g = \frac{ap}{\text{Cos LM}}$$

5.10.2.1.2 Ejemplo de Loxodrómica < de 600': cálculo punto de llegada.

Un buque en L = 18° 29',0 S y G = 070° 20'0 W, navega 39 MN al Rumbo 250°
¿Cuáles son las coordenadas del punto de llegada?.

Desarrollo:

Para que se entienda mejor es necesario hacer el dibujo siguiente para saber los signos de l y g, en este caso sería S y W.



Primer paso: Calcular Latitud de llegada (LII)

$$l = \text{Dist} \times \cos Rv = 39 \times \cos 250^\circ = 13',3 \text{ S}$$

$$LII = Ls + l = 18^\circ 29' \text{ S} + 13',3 \text{ S} = 18^\circ 42',3 \text{ S}$$

Segundo paso: Latitud Media

$$LM = \frac{LII + Ls}{2} = \frac{18^\circ 29',0 \text{ S} + 18^\circ 42',3 \text{ S}}{2} = 18^\circ 35',65 \text{ S}$$

Tercer paso: Calcular Longitud de llegada (GII)

$$ap = \text{Dist} \times \sin (Rv) = 39 \times \sin 250^\circ = 36',6 \text{ W}$$

$$g = \frac{ap}{\cos LM} = \frac{36',6}{\cos(18^\circ 35',65)} = 38',6 \text{ W}$$

$$GII = Gs + g = 070^\circ 20',0 \text{ W} + 38',6 \text{ W} = 070^\circ 58',6 \text{ W}$$

Respuesta: El Punto de llegada (PII)

$$LII = 18^\circ 42',3 \text{ S} \text{ y } GII = 070^\circ 58',6 \text{ W}$$

2) **Caso 2:** Cálculo la distancia y la dirección entre dos puntos conocidos.

Conociendo las coordenadas del punto de salida, y del punto de llegada, podremos conocer el rumbo y distancia navegada, mediante los siguientes pasos:

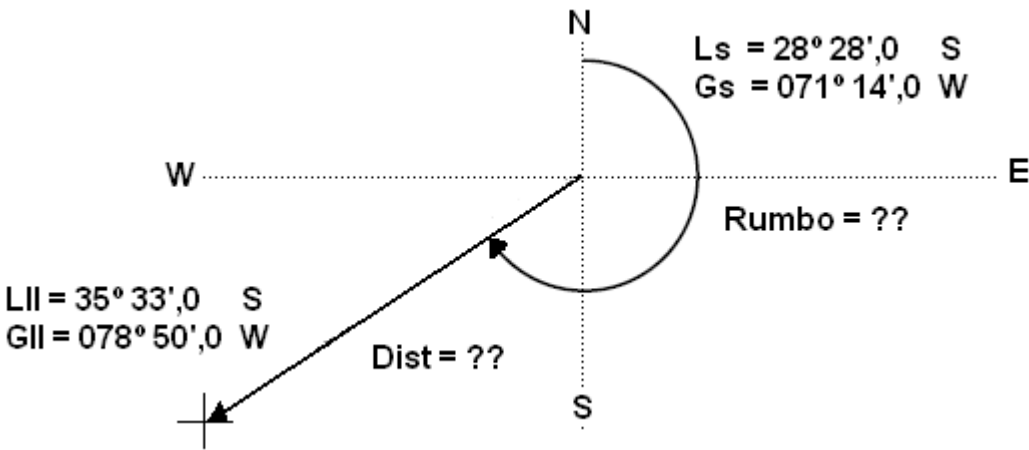
- $I = LII - Ls$
- $LM = \frac{Ls + LII}{2}$
- $g = GII - Gs$
- $ap = g \times \cos LM$
- $Rv = \arctan \left(\frac{ap}{I} \right)$
- $Dist = \frac{I}{\cos Rv}$.

5.10.2.1.3 Ejemplos de Loxodrómica < de 600': cálculo distancia y rumbo.

Calcular la distancia y el rumbo que se deben hacer efectivos para ir de:

Huasco	$Ls = 28^{\circ} 28',0 \quad S$	Juan Fernández	$LII = 35^{\circ} 33',0 \quad S$
	$Gs = 071^{\circ} 14',0 \quad W$		$GII = 078^{\circ} 50',0 \quad W$

Desarrollo:



Primer Paso: Cálculo de Diferencia de Latitud.

$$I = LII - Ls = 35^{\circ} 33',0 \text{ S} - 28^{\circ} 28',0 \text{ S} = 07^{\circ} 05,0 = (7 \times 60) + 5 = 425' \text{ S}$$

Segundo Paso: Cálculo de Latitud Media.

$$LM = \frac{LII + Ls}{2} = \frac{35^{\circ} 33',0 \text{ S} + 28^{\circ} 28',0 \text{ S}}{2} = 32^{\circ} 00',5 \text{ S}$$

Tercer Paso: Cálculo de Diferencia de Longitud.

$$g = (GII - Gs) = (078^{\circ} 50',0 \text{ W} - 071^{\circ} 14',0 \text{ W}) = 456' \text{ W}$$

Cuarto Paso: Cálculo de Apartamiento.

$$ap = g \times \cos LM = 456' \times \cos (32^{\circ} 00',5 \text{ S}) = 386',7 \text{ W}$$

Quinto Paso: Cálculo de Rv.

$$Rv = \arctan \left(\frac{ap}{I} \right) = \arctan \left(\frac{386',7}{425'} \right) = S 42^{\circ},3 \text{ W} = 222^{\circ},3$$

Sexto Paso: Distancia Navegada.

$$Dist = \frac{I}{\cos Rv} = \frac{425'}{\cos 222^{\circ},3} = 574',6 \text{ MN}$$

Respuesta: **Distancia Navegada = 574',6 Millas Náuticas; Rv= 222°,3**

5.10.2.1.4 Cuadro de Estima.

Se ha expresado que el navegante necesita tener algún medio que le permita obtener con rapidez y seguridad los "apartamientos" y "diferencias en latitud" de cada uno de los rumbos y distancias verdaderas navegadas.

Todos los datos que se necesitan para calcular una estima deben estar rigurosamente registrados en el bitácora, luego de él se obtendrán las coordenadas de salida, los rumbos, distancias, abatimientos, Desvíos, error del girocompás, variación magnética, etc.

Para determinar el punto de llegada se emplea el siguiente "Cuadro de Estima":

		I = Dist x cos Rv		ap = Dist x sen Rv	
Rv (°)	Dist (MN)	N	S	E	W
		I =		ap =	

I = diferencia de las sumas de las columnas N y S con el signo del mayor
ap = Diferencia de la suma de las columnas E y W con el signo del mayor.

- Se saca de la bitácora cada rumbo del compás o girocompás, se reducen a rumbos verdaderos y se determinan las distancias verdaderas navegadas en cada rumbo, anotándose en las respectivas columnas.
- Con el "Rv" y "D" calcular la "I" y el "ap" empleando las fórmulas de estima.
- Cada "I" y "Ap" calculado se irá colocando en el casillero respectivo del cuadro de estima. La "I" puede ser N ó S de acuerdo al rumbo, de la misma manera, el "ap" irá al casillero E ó W según qué rumbo se navegue.
- Una vez determinadas las "I" N y S y los "ap" E y W se suma cada columna independientemente y se determina la diferencia algebraica entre la del N y S dándole el signo de la mayor. Lo mismo se hace con respecto al "ap".

- Una vez determinada la "l" contraída hasta el momento que se considera, podemos combinarla con la Latitud de salida para deducir la Latitud estimada (Le)
- Conocida la Latitud estamos en condiciones de poder convertir el "ap" en "g", mediante la fórmula $g = ap / \cos(LM)$; en donde LM es la media aritmética entre la Latitud de salida y la estimada.
- Determinada la "g" se combina con la longitud de salida y se tendrá la longitud estimada.

5.10.2.1.5 Casos especiales.

1º Cuando se navega en un meridiano, o sea, rumbo 000° ó 180°, todo lo que se navega es "l", no hay por lo tanto "g".

2º Cuando se navega en un paralelo, o sea rumbo 090° ó 270° donde todo lo que se navega es "Ap", no hay por lo tanto, "l".

3º Cuando el buque es afectado por corriente, se asume como un rumbo más en la dirección del abatimiento y la distancia navegada corresponderá a la velocidad de la corriente por el tiempo que afecto a la navegación.

5.10.2.1.6 Ejemplo de Loxodrómica < de 600' con Cuadro de Estima.

La M/N "CHIPANA" zarpa de Isla Juan Fernández $L_s = 33^\circ 37',0 \text{ S}$, $G_s = 078^\circ 50',0 \text{ W}$, navega a 15 nudos y a los siguientes rumbos verdaderos y distancias:

- $R_v = 070^\circ$ D = 100 millas.
- $R_v = 360^\circ$ D = 60 millas.
- $R_v = 270^\circ$ D = 30 millas.
- $R_v = 160^\circ$ D = 90 millas.
- Corriente tira al 222° a 4 nudos.

Se pide el Pe.

Desarrollo:

- 1.- Distancia navegada: $100 + 60 + 30 + 90 = \text{Dist} = 280$ millas.
- 2.- Tiempo que afectó la corriente: $T = D / V = 280 / 15 = 18,7$ horas.
- 3.- Distancia navegada producto de la corriente: $D = V \times T = 4 \times 18.7 = 74,8$ Millas.
- 4.- Cuadro de estima.

		I = Dist x cos Rv		ap = Dist x sen Rv	
Rv (°)	Dist (MN)	N	S	E	W
070	100	34,2	-----	94	-----
360	60	60	-----	-----	-----
270	30	-----	-----	-----	30
160	90	-----	84,6	30,8	-----
222	74,8	-----	55,7	-----	50,2
		I = 46,0S		ap = 44,8 E	

Ls = 33° 37',0 S

I = 46',0 S

Le = 34° 23',0 S

Gs = 078° 50',0 W

g = 54',0 E

Ge = 077° 56',0 W

Ls = 33° 37',0 S

Le = 34° 23',0 S

LM = 34° 00',0

g = ap x sec LM = ap = 54',0 E

Cos LM

Respuesta: **Le = 34° 23',0 S y Ge = 77° 56',0 W**

5.10.2.2 Loxodrómica > de 600'.

En los párrafos anteriores vimos en detalle la solución de todos los problemas que se presentan en el mar con respecto a la loxodrómica menor de 600 millas, donde se emplean las fórmulas de estima. De estas fórmulas, dos son exactas en todas circunstancias, en cambio **Ap = g x Cos (LM)** aceptando que el "Ap" entre dos lugares, es igual al correspondiente entre sus meridianos en la "LM", no es exacta cuando la distancia navegada es mayor de 600 millas.

Las fórmulas dan un error probable de 1% cuando la diferencia en latitud es pequeña; se agranda con el aumento de ésta, en especial en latitudes sobre 60°, y no debe emplearse cuando los lugares están en diferentes hemisferios muy separados en latitud.

Por otra parte, el principio en que se apoya la construcción de las cartas Mercator permite calcular las loxodrómicas mayores de 600 millas sin que intervenga el "Ap".

En la figura 5.15 tenemos representada una carta Mercator, donde AB es la loxodrómica que une dos puntos de la carta. El ángulo CAB es el rumbo.

Si en el triángulo ABC, los lados AC y CB están en las mismas unidades.

AC = Diferencia de latitudes aumentadas (La) entre A y C. "La" puede ser medida directamente en la escala de latitud, o bien puede emplearse la fórmula que se indica:

$$La = 7915,704468 \times \text{Log} \left(\tan \left(45 + \frac{Lat}{2} \right) \right) - 23,38 \text{ sen Lat}$$

Cabe destacar que existe la Tabla N° 5 de Bowditch, la cual contiene partes meridionales o latitudes aumentadas (**La**), por cada grado minuto hasta 80°.

CB = Diferencia de longitud (g) entre C y B. "g" puede ser medida en la escala de longitud dando una cantidad que son minuto de ecuador;

Siendo:

Log = logaritmo en base 10.

Lat = Latitud.

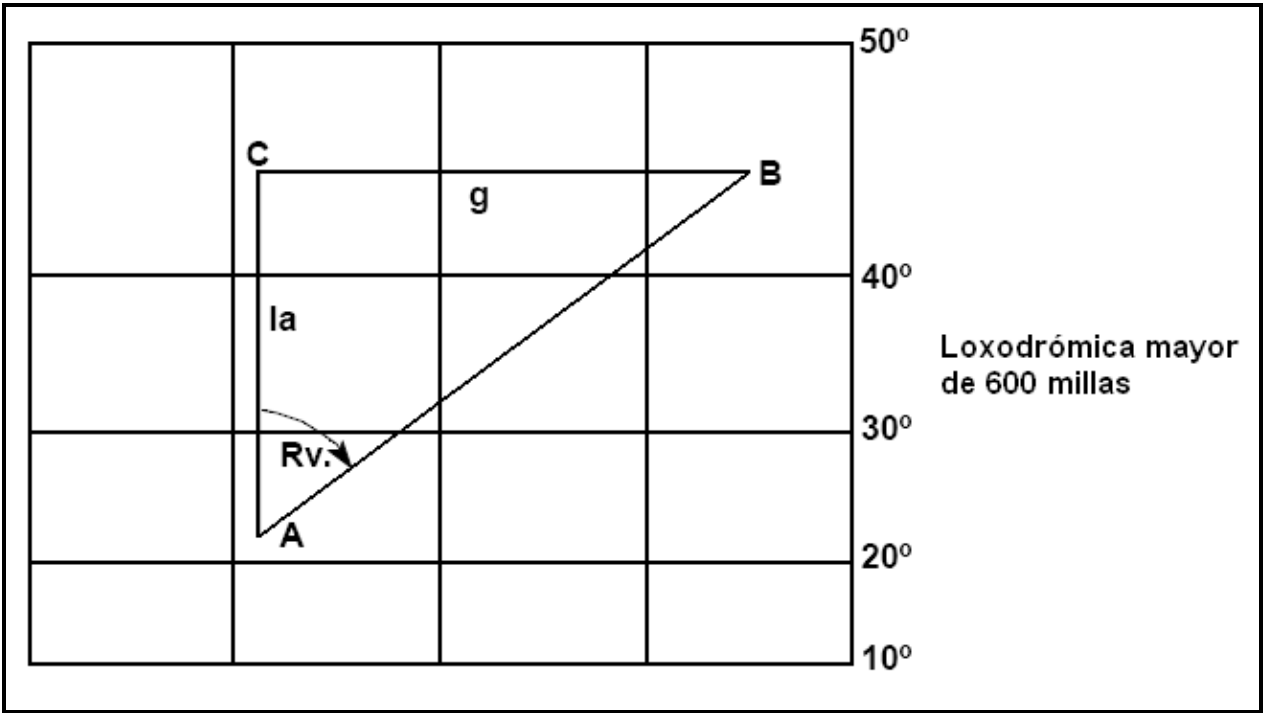


Figura 5.15

Del triángulo ABC obtenemos:

$$g=la \times \text{Tan } Rv$$

Esta fórmula que se conoce con el nombre "**ecuación de la loxodrómica**", se usa para calcular el rumbo cuando la "distancia es mayor de 600 millas".

Una vez calculado el rumbo se aplica la fórmula de estima para obtener la distancia.

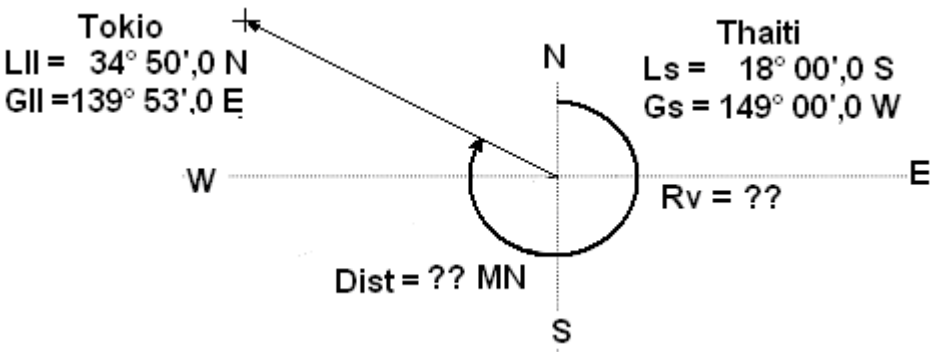
$$\text{Dist} = l \times \text{Sec } Rv = \frac{l}{\text{Cos } Rv}$$

5.10.2.2.1 Ejercicio de Loxodrómica > de 600'.

La M/N "CHIPANA" zarpó del puerto de Tahití a Tokio, se necesita calcular el Rumbo de salida, Rumbo de Llegada y distancia.

Tahiti	Ls = 18° 00',0 S	Gs = 149° 00',0 W
Tokio	LII = 34° 50',0 N	GII = 139° 53',0 E

Desarrollo:



Ls	18° 00',0 S	La	1090',9 S	Gs	149° 00',0 W
LII	<u>34° 50',0 N</u>	La	<u>2218',7 N</u>	GII	<u>139° 53',0 E</u>
I	52° 50',0 N	la	3309',6 N	g	71° 07',0 W
I	3170',0 N			g	4267',0 W

Ecuación de la Loxodrómica:

$$\tan Rv = \frac{g}{la} = \frac{4267',0}{3309',6} = N \ 52^{\circ},20 \ W \qquad Rv = 307^{\circ},8$$

$$\text{Dist} = I \times \sec Rv = 3170',0 \times \sec 307^{\circ},8 = 5172,0 \text{ MN}$$

Respuesta: **Rv = 307°;8; distancia navegada = 5172 millas náuticas**

Nota:

- Los valores de la latitud aumentada correspondiente a Ls y LII fueron obtenidos mediante la fórmula:

$$La = 7915,704468 \times \text{Log} \left(\tan \left(45 + \frac{Lat}{2} \right) \right) - 23,38 \text{ sen Lat}$$

Ya mencionado también se puede obtener la La por la Tabla N°5 de Bowditch.

- **N** 52°,20 **W**; la primera letra (**N**) viene de la diferencia de latitud (I) y la segunda letra (**W**) viene dado de la diferencia de longitud (g).

5.10.3 Ortodrómica.

Se llama derrota en navegación, al camino recorrido por un barco, para trasladarse de un punto a otro de la Tierra. Siendo ésta aproximadamente una esfera, el camino más corto entre dos puntos de ella, será el arco de círculo máximo que los une.

El círculo máximo no forma ángulos iguales con los meridianos. Esta variación, es un inconveniente para mantener el rumbo deseado y entonces se busca la derrota, que tenga la propiedad de formar ángulos iguales, con todos los meridianos. Esta ventaja de conservar el rumbo fácilmente, compensa generalmente, el mayor camino a recorrer.

La derrota mínima, se llama ortodrómica, y la segunda loxodrómica. Al llevar las dos derrotas a una carta de Mercator, la loxodrómica es una recta, ya que en esa carta los ángulos se conservan iguales a los del globo terráqueo y en cambio la ortodrómica, será una curva.

A primera vista parece, que la ortodrómica tiene que ser mayor que la loxodrómica, pero no es así, porque al tratarse de una carta de latitudes aumentadas, la suma de pequeños trozos, que van por latitudes mayores, es menor que la recta.

Se comprende, que sólo en derrotas oceánicas, convendrá usar la ortodrómica, porque en pequeñas distancias, la diferencia entre una y otra es despreciable. En cambio hay derrotas en el Pacífico, que suponen ahorro de varias centenas de millas, y que es necesario aprovechar. La navegación ortodrómica está especialmente indicada para travesías largas entre puntos de latitud grande y situados en paralelos relativamente próximos.

El punto donde una ortodrómica alcanza su más alta "Latitud" se llama "Vértice de la ortodrómica".

En las siguientes circunstancias la ortodrómica no es sensiblemente más corta que la loxodrómica:

- 1º) En pequeñas distancias, ambas coinciden.
- 2º) La loxodrómica entre dos lugares que tengan poca diferencia de longitud, es muy cercana al círculo máximo.

3º) El Ecuador es loxodrómica y ortodrómica a la vez; luego los paralelos cercanos al Ecuador son casi círculos máximos; es decir que en latitudes bajas ambas se confundes prácticamente.

5.10.3.1 Cálculo de una Ortodrómica.

Casos que se pueden encontrar en navegación:

- Ortodrómica cambiando de hemisferio.

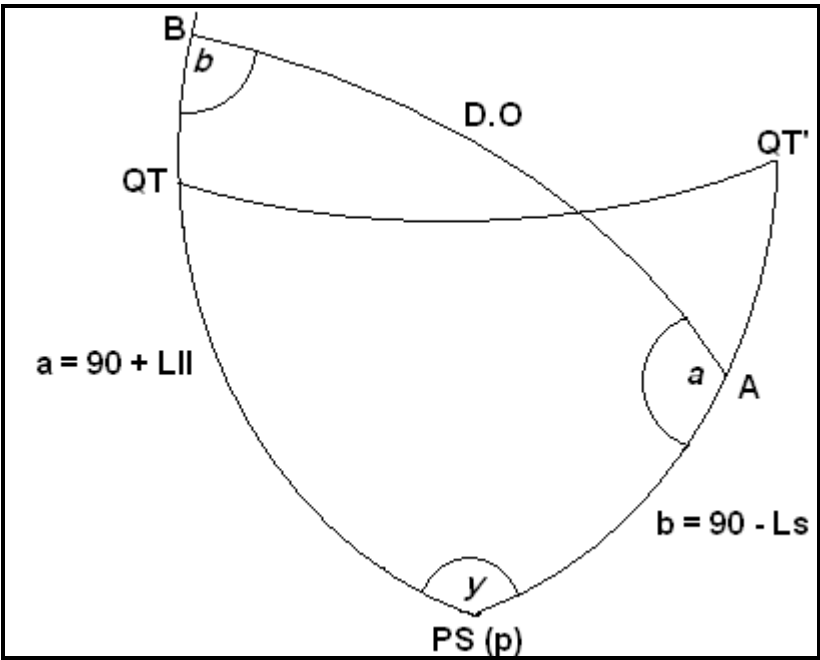


Figura 5.16

- A = Punto de salida.
- a = Ángulo que permitirá deducir el rumbo inicial .
- B = Punto de llegada.
- b = Ángulo que permitirá deducir el rumbo final.
- D.O = Distancia Ortodrómica.
- y = Ángulo formado en el polo entre Gs y GII, por lo tanto, g (E o W).
- p = Diferencia de Longitud g (E o W).
- PS = Polo de salida correspondiente al punto de salida.
- QT – QT' = Ecuador.

- Ortodrómica dentro de su mismo hemisferio.

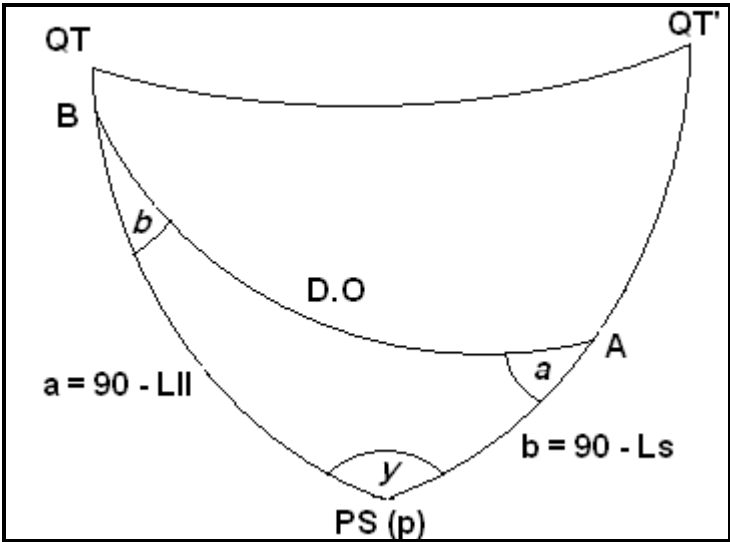


Figura 5.17

5.10.3.2 Fórmulas Ortodrómicas.

Desarrollo analítico

Primer procedimiento

$$\tan\left(\frac{A+B}{2}\right) = \frac{\cos \frac{1}{2}(a-b)}{\cos \frac{1}{2}(a+b)} \times \cotg \frac{1p}{2} \qquad \frac{A+B}{2}$$

$$\tan\left(\frac{A+B}{2}\right) = \frac{\sen \frac{1}{2}(a-b)}{\sen \frac{1}{2}(a+b)} \times \cotg \frac{1p}{2} \qquad \frac{A-B}{2}$$

$$b = 90 - Ls \qquad a = 90 \pm LII \text{ (+ cambio de hemisferio)}$$

$$\frac{1p}{2} p = \frac{1g}{2}$$

$$\cos AB = \cos D.O = \cos a \cos b + \sen a \sen b \cos p$$

Segundo procedimiento

$$\text{Cos D.O} = \frac{\text{Sen LII Sen Ls}}{(- \text{ solo si Ls} \neq \text{LII})} + \frac{\text{Cos LII Cos Ls Cos g}}{(- \text{ solo si } g > 90^\circ)}$$

$$\text{Cotg Ri} = \text{Tan Lll} \cos \text{Ls} \text{Cosec } g \quad - \quad \text{Sen Ls Cotg } g$$

(- solo si $\text{Ls} \neq \text{Lll}$) (- solo si $g > 90^\circ$)

Ri = transformarlo a Rumbo de salida

Para rumbo final cambie Ls por Lll y viceversa.

Para ubicar el vértice de la ortodrómica o sea el punto donde alcanza su más alta latitud, se calcula de la siguiente fórmula:

$$\cos L_v = \sin R_i \times \cos L_s$$

Para calcular el g del vértice así obtener el Gv:

$$\tan g_v = \frac{\cot g R_i}{\operatorname{Sen} L_v}$$

Para obtener el Rumbo que tiene que llevar la nave en el punto del vértice:

$$\tan R_v = \frac{1}{\sin L_v \cot g R_i}$$

Se sugiere dividir la distancia ortodrómica en loxodrómica mayor o menor de 600 MN, para no ir cambiando de rumbo constantemente, y se propone dividir con un g de igual magnitud de 5° , donde sólo el último sería distinto.

Para obtener L_x para cada G_x arbitrario:

$$\tan L_1 = \tan L_x = \cos(G_v \pm G_1) \times \tan L_v$$

Así se obtiene las latitudes de cada uno de los puntos en los cuales fue subdividida la ortodrómica en loxodrómica mayor o menor a 600 MN.

5.10.3.3 Navegación Mixta o Compuesta (Paralelo de Seguridad).

Cuando la ortodrómica atraviesa regiones muy próximas a los polos, por los cuales no conviene navegar, para mayor seguridad de la nave, se debe alterar la derrota, fijando un paralelo como latitud máxima a navegar, evitando con ello el encuentro de su ruta con témpanos u otras causas que signifiquen peligros en su navegación. En este caso se sigue una derrota mixta (Ortodrómica – Loxodrómica), para lo cual, se navegará por ortodrómica desde el punto de salida hasta el paralelo de seguridad, navegando enseguida por loxodrómica este paralelo hasta salir de la zona peligrosa en que nuevamente seguirá por ortodrómica hasta el punto de llegada.

Comparación de las dos derrotas:

Ortodrómica

- Los rumbos a lo largo de la derrota cambian constantemente.
- La latitud máxima que se alcanza puede ser mayor que la de los puntos de salida o llegada.
- La distancia entre dos puntos es la menor por discurrir sobre un círculo máximo.
- La solución gráfica en la carta Mercator, y las soluciones analíticas son más complicadas.

Loxodrómica

- El rumbo es constante, al ser una recta en la carta mercatoriana.
- La latitud máxima que se alcanza es la de salida o llegada.
- La distancia entre dos puntos es mayor que en la ortodrómica entre los mismos.
- Soluciones gráficas y analíticas más sencillas.

Economía o ganancia de una derrota entre dos puntos es la diferencia de distancias que se obtiene navegando entre los mismos por ortodrómica y por loxodrómica.

5.10.3.4 Ejercicio Analítico de Ortodrómica.

La M/N "CHIPANA" zarpó del puerto de Tahití a Tokio, se necesita calcular el Rumbo de salida, Rumbo de llegada y Distancia Ortodrómica.

Tahiti	Ls = 18° 00',0 S	Gs = 149° 00',0 W
Tokio	LII = 34° 50',0 N	GII = 139° 53',0 E

Desarrollo:

Primer procedimiento

A = Tahití B = Tokio Polo de Salida = PS

$$a = 90^\circ + LII = 90^\circ + 34^\circ 50',0 = 124^\circ 50',0 = 124^\circ,83$$

$$b = 90^\circ - Ls = 90^\circ - 18^\circ 00',0 = 72^\circ 00',0 = 72^\circ,0$$

$$p = g = g(LII - Ls) = (139^\circ 53',0 \text{ E} + 149^\circ 00',0 \text{ W}) - 360^\circ = 71^\circ 07',0 \text{ W} = 71^\circ,11 \text{ W}$$

$$a - b = 52,83 \rightarrow \frac{1}{2}(a - b) = 26,416$$

$$a + b = 196,83 \rightarrow \frac{1}{2}(a + b) = 98,416$$

$$\frac{1}{2}p = 35,55$$

Nota: Si el valor de $\frac{1}{2}(a - b)$ hubiera sido negativo se introduce en la fórmula con su signo.

Reemplazando los valores anteriores en la fórmula obtenemos:

$$\tan\left(\frac{A+B}{2}\right) = \frac{\cos \frac{1}{2}(a-b)}{\cos \frac{1}{2}(a+b)} \times \cotg \frac{1}{2}p \rightarrow \frac{A+B}{2} = -83,33$$

$$\tan\left(\frac{A-B}{2}\right) = \frac{\sin \frac{1}{2}(a-b)}{\sin \frac{1}{2}(a+b)} \times \cotg \frac{1}{2}p \rightarrow \frac{A-B}{2} = 32,18$$

Haciendo un sistema de ecuaciones:

$$A + B = -166,66$$

$$A - B = \underline{64,36}$$

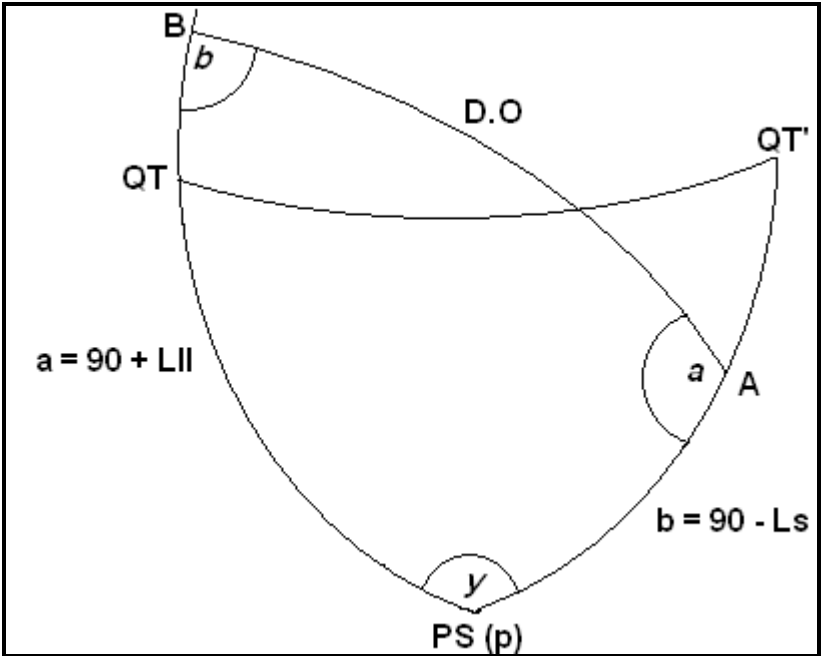
$$2A = -102,3$$

$$A = -51,15$$

$$B = -115,51$$

Calcular el Rumbo de Salida y Rumbo de Llegada.

- A = **N** 51,15 **W** = $R_s = 308^{\circ},85$
B = **S** 115,51 **W** = $R_{II} = 295^{\circ},51$ (S= se encuentra del hemisferio contrario)



Nota: La primera y la segunda letra de A o sea N 51,15 W se analizan hacia donde vamos al NW, por lo tanto la primera letra de B es S porque se encuentra en el hemisferio contrario y la segunda letra es W es hacia donde vamos o sea hacia el Weste (Oeste).

Calcular Distancia Ortodrómica.

$$\cos AB = \cos D.O = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cos p = 85^{\circ},62 = 5137,2 \text{ MN}$$

Respuesta: **$R_s = 308^{\circ},85$** **$R_{II} = 295^{\circ},51$** **$D.O = 5137,2 \text{ MN}$**

Segundo procedimiento:

$$\begin{aligned} \cos D.O = \sin LII \sin Ls + \cos LII \cos Ls \cos g = 5137,2 \text{ MN} \\ (- \text{ solo si } Ls \neq LII) \quad (- \text{ solo si } g > 90^\circ) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cotg Ri = \cotg a = \tan LII \cos Ls \operatorname{cosec} g - \sin Ls \cotg g = N 51,15 \text{ W} = Rs = 308^\circ,85 \\ (- \text{ solo si } Ls \neq LII) \quad (- \text{ solo si } g > 90^\circ) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cotg Rf = \cotg b = \tan Ls \cos LII \operatorname{cosec} g - \sin LII \cotg g = N 64,48 \text{ W} = RII = 295^\circ,52 \\ (- \text{ solo si } Ls \neq LII) \quad (- \text{ solo si } g > 90^\circ) \end{aligned}$$

Respuesta: **Rs = 308°,85 RII = 295°,52 D.O= 5137,2 MN**

Nota: Cualquiera de los 2 métodos son utilizables, pero se recomienda el primer método, ya que no se rige por cambios de signo.

5.10.3.5 Ejercicio Gráfico de Ortodrómica.

Con los mismos datos del ejercicio anterior, calcular Rumbo de salida, Rumbo de llegada, Distancia Ortodrómica y comparar los resultados con todos los métodos anteriores. La M/N “CHIPANA” zarpó del puerto de Tahití a Tokio.

Tahiti	Ls = 18° 00',0 S	Gs = 149° 00',0 W
Tokio	LII = 34° 50',0 N	GII = 139° 53',0 E

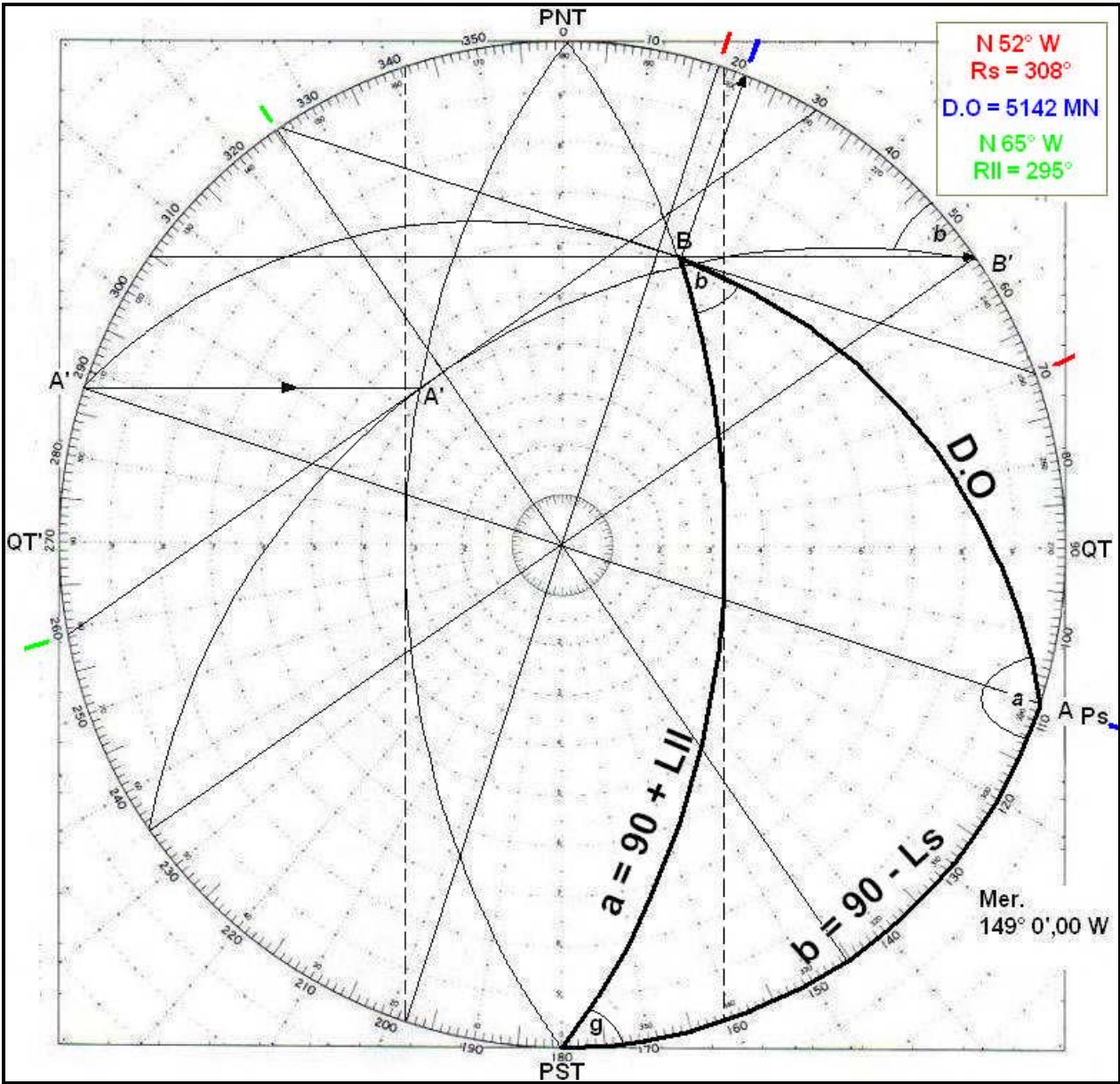


Figura 5.18 Gráfico de Ortodrómica.

Los resultados gráficos son aproximados, pero se muestran en forma clara el planteamiento y la resolución del ejercicio.

- Se define la travesía desde A hasta B al NW, según la recta más corta, ya que $180^\circ < (149^\circ 00',0 \text{ W} + 139^\circ 53',0 \text{ E})$ de tal forma que $360^\circ - 288^\circ 53',0$ resulta $g = 71^\circ 07',0 \text{ W}$.
- La distancia ortodrómica, medida en el borde de proyección, es de unos 85° a 86° , es decir, entre 5100 a 5160 MN.
- El ángulo de salida es de 51° a 52° , es decir, rumbo de salida entre 308° a 309° .
- El ángulo de llegada, llevando al punto B al borde de proyección es de 64° a 65° que restando de 360° indican un rumbo de llegada entre 295° a 296° .

Comparación:

Ortodrómica

Gráfico:	Rs = 308°-309°	Rll = 295°-296°,	
	D.O ≈ 5100-5160 MN		
Primer Procedimiento:	Rs = 308°,85	Rll = 295°,51	D.O = 5137,2 MN
Segundo Procedimiento:	Rs = 308°,85	Rll = 295°,52	D.O = 5137,2 MN

Loxodrómica

Loxodrómica >600': Rv = 307°,8; distancia navegada = 5172,0 millas náuticas

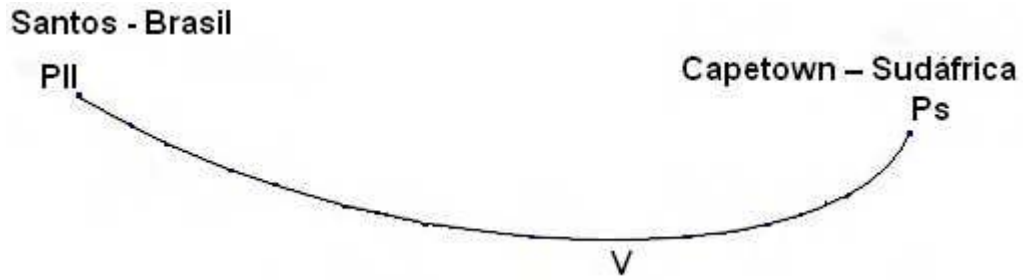
Se produce una diferencia aproximadamente de 34',8 entre la Ortodrómica y Loxodrómica, con una menor distancia de la ortodrómica, lo cual sucede porque se navega en un círculo máximo produciéndose una cierta economía de combustible.

5.10.3.6 Ejercicio Ortodrómica con paralelo de seguridad.

La M/N “TEODORO” zarpó del puerto de Capetown – Sudáfrica a Santos - Brasil, se necesita calcular lo siguiente:

- 1. Calcular Ri y Rf por Ortodrómica por el desarrollo analítico (Primer procedimiento).
- 2. Calcular distancia ortodrómica (D.O).
- 3. Calcular el punto del vértice de la ortodrómica.
- 4. Calcular la latitud del paralelo de seguridad y las longitudes de los puntos extremos del paralelo.
- 5. Calcular la distancia a navegar en dicho paralelo.
- 6. Dividir en 2 el último tramo entre el punto final del paralelo de seguridad (L2 y G2) y el punto de llegada (PII), calcule la latitud, longitud P3.
- 7. Comparar la D.O con la suma de las distancia del paralelo de seguridad.

Capetown – Sudáfrica	Ls = 33° 54',0 S	Gs = 18° 26',0 E
Santos - Brasil	LII = 23° 55',0 S	GII = 46° 19',0 W



Desarrollo:

Primer paso: Calcular por el desarrollo analítico (Primer procedimiento), así obtener Ri y Rf.

A = Capetown B = Santos Polo de Salida = PS

$$a = 90 - LII = 66^{\circ} 05',0$$

$$b = 90 - Ls = 56^{\circ} 06',0$$

$$p = g = g (Gs + GII) = 18^{\circ} 26',0 \text{ E} + 46^{\circ} 19',0 \text{ W} = 64^{\circ} 45',0 \text{ W}$$

$$a - b = 9^{\circ} 59,0 \quad \rightarrow \quad \frac{1}{2}(a - b) = 4^{\circ} 59',5$$

$$a + b = 122^{\circ} 11',0 \quad \rightarrow \quad \frac{1}{2}(a + b) = 61^{\circ} 05',5$$

$$\frac{1}{2}p = 32^{\circ} 22',5$$

Reemplazando los valores en las ecuaciones, se tiene que:

$$\tan\left(\frac{A+B}{2}\right) = \frac{\cos \frac{1}{2}(a-b)}{\cos \frac{1}{2}(a+b)} \times \cotg \frac{1}{2}p \quad \rightarrow \quad \frac{A+B}{2} = 72,89$$

$$\tan\left(\frac{A-B}{2}\right) = \frac{\sin \frac{1}{2}(a-b)}{\sin \frac{1}{2}(a+b)} \times \cotg \frac{1}{2}p \quad \rightarrow \quad \frac{A-B}{2} = 8,90$$

Haciendo un sistema de ecuaciones:

$$A + B = 145,78$$

$$A - B = \underline{17,8}$$

$$2A = 163,58$$

$$A = 81,79 = Ri \quad Rs = 261^{\circ},8$$

$$B = 63,99 = Rf \quad RII = 296^{\circ}$$

Segundo paso: Calcular distancia ortodrómica.

$\text{Cos AB} = \text{Cos D.O} = \text{Cos a Cos b} + \text{Sen a Sen b Cos p} = 3398,9 \text{ MN}$

Tercer paso: Obtener el punto del vértice (V) de la ortodrómica.

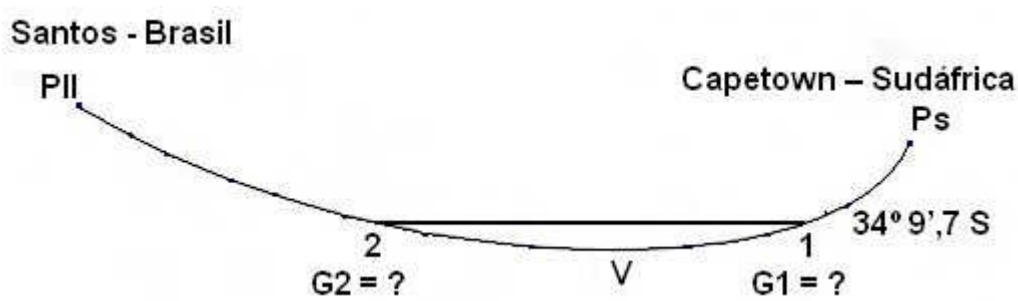
$\text{Cos Lv} = \text{Sen Ri Cos Ls} \rightarrow \text{Lv} = 34^{\circ} 45',8 \text{ S}$

$\text{Tan gv} = \frac{\text{Cotg Ri}}{\text{Sen Lv}} \rightarrow \text{gv} = 14^{\circ},2 \text{ W}$

$\text{G v} = \text{Gs} - \text{gv} = 18^{\circ} 26',0 \text{ E} - 14^{\circ},2 \text{ W} = 4^{\circ} 14',0 \text{ E}$

Vértice: **Lv** = 34° 45,8 S **Gv** = 4° 14',0 E

Cuarto paso: Elegir hasta que latitud se va a navegar en el paralelo de seguridad (se lo da uno).



Se va a navegar hasta la latitud 34° 9',7 S, pero faltan las longitudes de los puntos extremos del paralelo de seguridad, se calcula de la siguiente manera:

$\text{Tan L1} = \text{Tan Lx} = \text{Cos (Gv} \pm \text{G1)} \times \text{Tan Lv}$

Despejando $\text{Gv} \pm \text{G1}$ nos da un valor de 12° 6',65 E dando un valor desde el vértice dando como resultado:

$\text{Gv} \pm \text{G1} = 12^{\circ} 6,65 \text{ E}$

G1 = 12° 6,65 E + 4° 14',0 E = 16° 20,65 E

G1 = 16° 20,65 E

G2 = 7° 52,65 W

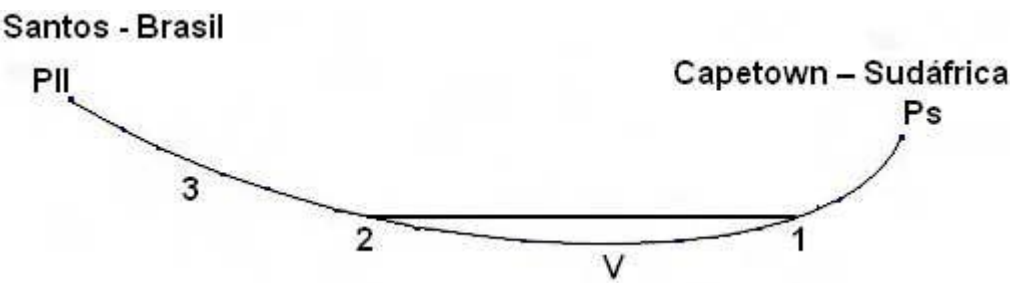
P1 = L1 = 34° 9',7 S G1= 16° 20,65 E
P2 = L2 = 34° 9',7 S G2 = 7° 52,65 W

Quinto paso: Calcular la distancia a navegar en dicho paralelo.

Teniendo los 2 puntos donde empieza y termina el paralelo de seguridad se calcula la distancia de dicho paralelo, siendo un apartamiento (ap):

$g = (G2 - G1) = (16° 20,65 E - 7° 52',65 W) = 24°,2 = 1453',2$
 $ap = g \times \text{Cos} (LM) = 1453',2 \times \text{Cos} (34° 09',7 S) = \mathbf{1202',45 MN}$

Sexto paso: Calcular la latitud, longitud y rumbo del punto P3.



Se tiene que:

$G3 = (\frac{G1 + G2}{2}) = (\frac{46° 19',0 W + 7° 52',65 W}{2}) = 27° 5',83 W$

Si se quiere dividir en más tramos, uno elige las longitudes, normalmente se eligen cada 5° de longitud, dependiendo del grado de cercanía del rumbo a valores exactos, tales como 90°, 270°, 000°, ó 180°. La idea es no ir cambiando de rumbo constantemente, dada la curva ortodrómica, para lo cual se calculan solamente las latitudes (Lx) para cada Gx mediante la fórmula $(\text{Tg } Lx = \text{Cos} (Gv \pm Gx) \times \text{Tg } Lv)$.

Con la fórmula para calcular las latitudes Lx se procede a calcular la L3.

$\text{Tan } L3 = \text{Tan } Lx = \text{Cos} (Gv \pm G3) \times \text{Tan } Lv$; entonces $L3 = 30° 39',7 S$

P3 = L3 = 30° 39',7 S G3 = 27° 5',83 W

Séptimo paso: Comparación de la distancia total navegada con paralelo de seguridad y distancia ortodrómica.

- Calcular la distancia del tramo Punto de salida a P1

$$Ls = 33^{\circ} 54',0 \text{ S} \quad Gs = 18^{\circ} 26',0 \text{ E}$$

$$L1 = 34^{\circ} 9',7 \text{ S} \quad G1 = 16^{\circ} 20,65 \text{ E}$$

Utilizando las fórmulas de la loxodrómica < 600':

Primer Paso: Cálculo de Diferencia de Latitud.

$$I = L1 - Ls = 34^{\circ} 9',7 \text{ S} - 33^{\circ} 54',0 \text{ S} = 15',7 \text{ S}$$

Segundo Paso: Cálculo de Latitud Media.

$$LM = \left(\frac{L1 + Ls}{2} \right) = \left(\frac{34^{\circ} 9',7 \text{ S} + 33^{\circ} 54',0 \text{ S}}{2} \right) = 34^{\circ} 01',85 \text{ S}$$

Tercer Paso: Cálculo de Diferencia de Longitud.

$$g = (Gs - G1) = (18^{\circ} 26',0 \text{ E} - 16^{\circ} 20',65 \text{ E}) = 125',35 \text{ W}$$

Cuarto Paso: Cálculo de Apartamiento.

$$ap = g \times \cos LM = 125',35 \times \cos (34^{\circ} 01',85 \text{ S}) = 103',88 \text{ W}$$

Quinto Paso: Cálculo de Rv.

$$Rv = \arctan \left(\frac{ap}{I} \right) = \arctan \left(\frac{103',88}{15',7} \right) = S 81^{\circ},4 \text{ W} = 261^{\circ},4$$

Sexto Paso: Distancia Navegada.

$$\text{Dist} = \frac{I}{\cos Rv} = \frac{15',7}{\cos 261^{\circ},4} = 104',99 \text{ MN}$$

Distancia Navegada primer tramo = 104',99 MN; Rv = 261°,4

- **Calcular la distancia del tramo P2 al Punto de llegada.**

$$L2 = 34^{\circ} 9',7 \text{ S} \qquad G2 = 7^{\circ} 52',65 \text{ W}$$

$$LII = 23^{\circ} 55',0 \text{ S} \qquad GII = 46^{\circ} 19',0 \text{ W}$$

Utilizando las fórmulas de la ortodrómica del primer método.

$$a = 90 - LII = 66^{\circ} 5',0$$

$$b = 90 - L2 = 55^{\circ} 50',3$$

$$p = g = g(GII - G2) = 46^{\circ} 19',0 \text{ W} - 7^{\circ} 52',65 \text{ W} = 38^{\circ} 26',35 \text{ W}$$

$$\cos 2B = \cos D.O = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cos p = 2094,2 \text{ MN}$$

Distancia total navegada con paralelo de seguridad = **3402 MN**

Distancia ortodrómica = **3398,9 MN**

Comparando los resultados, con una diferencia de 3,44 millas náuticas a favor de la distancia ortodrómica por navegar en un círculo máximo, lo cual tampoco es mucho, considerando la diferencia y optando por cualquier peligro, es recomendable para este caso elegir navegar por el paralelo de seguridad.

Normalmente, los paralelos de seguridad son determinados por el Capitán de la nave, a fin de evitar peligros a la navegación en latitudes extremas, superiores a 50° Norte o Sur, aunque sea necesario efectuar un trayecto con una gran diferencia de millas con respecto a la ortodrómica inicial, a diferencia del ejercicio anterior. Cabe decir que ambos vértices pueden quedar fuera de la trayectoria a navegar, lo cual no es impedimento para realizar el cálculo.