

Me encuentro navegando el 1 de octubre del 2020. Hemos estado despistados, y desde que salimos de Cádiz no hemos cambiado la hora, por lo que seguimos con hora de España, siendo las 20:15:00 locales.

Mi situación de estima en ese momento es  $33^{\circ} 40' N - 17^{\circ} 40' W$ .

Tomo una altura de Júpiter a dicha hora, de valor  $29^{\circ} 40.4'$

Si la corrección de índice de mi sextante es  $+1'$ , la elevación a la que tomé la altura es de 10 metros, hallar el determinante de la recta de altura.

El primer paso debería ser convertir la hora que tengo (**hora local de España**) a **hora UT**, para entrar con la hora adecuada en el Almanaque.

Dado que actualmente nos encontramos en horario de verano, es decir, UTC + 2 horas, la hora UTC (UT) serán las **18:15:00**

La altura que tengo es, como en el ejemplo anterior, una altura instrumental. Tengo que hacer las correcciones necesarias para obtener la altura verdadera.

	Depresión	Refracción	Paralaje	Semidiámetro
SOL	Tabla A	Tabla B		
LUNA	Tabla A	Tablas de las páginas 388 y 389		
VENUS MARTE	Tabla A	Tabla C parte izquierda	Tabla C parte derecha	—
JÚPITER, SATURNO y ESTRELLAS	Tabla A	Tabla C parte izquierda	—	—

387

**CORRECCIONES PARA OBTENER LA ALTURA VERDADERA DEL SOL (LIMBO INFERIOR), PLANETA O ESTRELLA, 2020**

TABLA A DEPRESIÓN DE HORIZONTE				TABLA B = SOL (LIMBO INFERIOR) SEMIDIÁMETRO, REFRACCIÓN Y PARALAJE										Correc. adicional (2020)
Elevación observador en metros	Corrección	Elevación observador en metros	Corrección	Altura apte. (2)	Corrección	Altura apte. (2)	Corrección	Altura apte. (2)	Corrección	Altura apte. (2)	Corrección	Altura apte. (2)	Corrección	
1.6	-2.3	12.7	-6.4	15	+8.2	8 45	+10.2	13 23	+12.2	25 59	+14.2	Ene 1		+0.3'
1.7	-2.4	13.1	-6.5	16	+8.3	8 54	+10.3	13 44	+12.3	27 12	+14.3	Ene 23		+0.2'
1.9	-2.5	13.6	-6.6	17	+8.4	9 05	+10.4	14 06	+12.4	28 32	+14.4	Feb 27		+0.1'
2.0	-2.6	14.0	-6.7	18	+8.5	9 15	+10.5	14 29	+12.5	29 59	+14.5	Mar 22		0.0'
2.2	-2.7	14.4	-6.8	19	+8.6	9 26	+10.6	14 53	+12.6	31 34	+14.6	Abr 13		-0.1'
2.3	-2.8	14.8	-6.9	20	+8.7	9 37	+10.7	15 18	+12.7	33 19	+14.7	May 7		-0.2'
2.5	-2.9	15.3	-7.0	21	+8.8	9 48	+10.8	15 45	+12.8	35 16	+14.8	Jun 12		-0.3'
2.7	-3.0	15.7	-7.1	22	+8.9	10 00	+10.9	16 13	+12.9	37 25	+14.9	Jul 27		-0.2'
2.9	-3.1	16.2	-7.2	23	+9.0	10 12	+11.0	16 43	+13.0	39 49	+15.0	Sep 1		-0.1'
3.1	-3.2	16.6	-7.3	24	+9.1	10 25	+11.1	17 14	+13.1	42 30	+15.1	Sep 25		0.0'
3.3	-3.3	17.1	-7.4	25	+9.2	10 38	+11.2	17 47	+13.2	45 30	+15.2	Oct 17		+0.1'
3.5	-3.4	17.6	-7.5	26	+9.3	10 52	+11.3	18 23	+13.3	48 53	+15.3	Nov 9		+0.2'
3.7	-3.5	18.0	-7.6	27	+9.4	11 06	+11.4	19 01	+13.4	52 43	+15.4	Dic 15		+0.3'
3.9	-3.6	18.5	-7.7	28	+9.5	11 21	+11.5	19 41	+13.5	57 01	+15.5	Dic 31		
4.2	-3.7	19.0	-7.8	29	+9.6	11 36	+11.6	20 24	+13.6	61 51	+15.6			
4.4	-3.8	19.5	-7.9	30	+9.7	11 52	+11.7	21 10	+13.7	67 16	+15.7			
4.7	-3.9	20.0	-8.0	31	+9.8	12 09	+11.8	21 59	+13.8	73 14	+15.8			
4.9	-4.0	20.5	-8.1	32	+9.9	12 24	+11.9	22 53	+13.9	79 42	+15.9			
5.2	-4.1	21.0	-8.2	33	+10.0	12 44	+12.0	23 50	+14.0	86 30	+16.0			
5.4	-4.2	21.5	-8.3	34	+10.1	13 03	+12.1	24 52	+14.1	90 00	+16.0			
5.7	-4.3	22.1	-8.4	35	+10.2	13 23	+12.2	25 59	+14.2					
6.0	-4.4	22.6	-8.5	36	+10.3									
6.2	-4.5	23.1	-8.6	37	+10.4									
6.5	-4.6	23.7	-8.7	38	+10.5									
6.8	-4.7	24.2	-8.8	39	+10.6									
7.1	-4.8	24.8	-8.9	40	+10.7									
7.4	-4.9	25.4	-9.0	41	+10.8									
7.7	-5.0	25.9	-9.1	42	+10.9									
8.0	-5.1	26.5	-9.2	43	+11.0									
8.4	-5.2	27.1	-9.3	44	+11.1									
8.7	-5.3	27.7	-9.4	45	+11.2									
9.0	-5.4	28.3	-9.5	46	+11.3									
9.4	-5.5	28.9	-9.6	47	+11.4									
9.7	-5.6	29.5	-9.7	48	+11.5									
10.1	-5.7	30.1	-9.8	49	+11.6									
10.4	-5.8	30.7	-9.9	50	+11.7									
10.8	-5.9	31.3	-10.0	51	+11.8									
11.2	-6.0	32.0	-10.1	52	+11.9									
11.6	-6.1	32.6	-10.2	53	+12.0									
11.9	-6.2	33.3	-10.3	54	+12.1									
12.3	-6.3	33.9	-10.4	55	+12.2									
12.7		34.6	-10.5	56	+12.3									

**TABLA C = PLANETAS Y ESTRELLAS**

REFRACCIÓN				PARALAJE (2020)			
Altura apte. (2)	Corrección	Altura apte. (2)	Corrección	Fecha	Venus Cualquier altura	Marte Altura aparente < 30° > 30° < 60° > 60°	
15 00	-3.8	14 00	-3.8	Ene 1	+0.1'	+0.1'	0.0'
15 00	-3.6	15 00	-3.6	Ene 16	+0.1'	+0.1'	0.0'
16 00	-3.3	16 00	-3.3	Mar 1	+0.2'	+0.1'	0.0'
17 00	-3.1	17 00	-3.1	Abr 16	0.3'	+0.1'	0.0'
18 00	-3.0	18 00	-3.0	May 8	0.4'	+0.1'	0.0'
19 00	-2.8	19 00	-2.8	May 28	0.5'	+0.1'	0.0'
20 00	-2.6	20 00	-2.6	Jun 2	0.5'	+0.1'	+0.1'
21 00	-2.5	21 00	-2.5	Jun 10	0.4'	+0.1'	+0.1'
22 00	-2.4	22 00	-2.4	Jun 14	0.4'	+0.1'	+0.1'
24 00	-2.2	24 00	-2.2	Jun 29	0.3'	+0.2'	+0.1'
26 00	-2.0	26 00	-2.0	Jul 1	0.3'	+0.2'	+0.1'
28 00	-1.8	28 00	-1.8	Jul 21	0.2'	+0.2'	+0.1'
30 00	-1.6	30 00	-1.6	Jul 22	0.2'	+0.2'	+0.1'
32 00	-1.3	32 00	-1.3	Jul 22	0.2'	+0.2'	+0.1'
34 00	-1.2	34 00	-1.2	Jul 22	0.2'	+0.2'	+0.1'
36 00	-1.0	36 00	-1.0	Jul 22	0.2'	+0.2'	+0.1'
38 00	-0.8	38 00	-0.8	Jul 22	0.2'	+0.2'	+0.1'
40 00	-0.6	40 00	-0.6	Jul 22	0.2'	+0.2'	+0.1'
42 00	-0.4	42 00	-0.4	Jul 22	0.2'	+0.2'	+0.1'
44 00	-0.2	44 00	-0.2	Jul 22	0.2'	+0.2'	+0.1'
46 00	0.0	46 00	0.0	Jul 22	0.2'	+0.2'	+0.1'

La altura aparente es la observada corregida por depresión del horizonte.  
Para el uso de estas tablas, en los valores explícitos tomar el valor superior.

## REFRACCIÓN

H UT = 18:15:00 (01 de octubre de 2020)

$a_i = 29^\circ 40.4'$

Elevación 10 m

$C_i = +1'$

Calculamos  $a_v$ :

$a_i = 29^\circ 40.4'$

$c_i = +1,0'$

$a_o = 29^\circ 41.4'$

$-5.6'$

$a_a = 29^\circ 35.8'$

$-1.7'$

$a_v = 29^\circ 34.1'$

8.0	-5.0
8.4	-5.1
8.7	-5.2
9.0	-5.3
9.4	-5.4
9.7	-5.5
10.1	-5.6
10.4	-5.7
10.8	-5.8
11.2	-5.9
11.6	-6.0
11.9	-6.1
12.3	-6.2
12.7	-6.3

Altura apte.	Corrección	Altura apte.	Corrección
6 30	-7.8	14 00	-3.8
6 40	-7.6	15 00	-3.6
6 50	-7.5	16 00	-3.3
7 00	-7.3	17 00	-3.1
7 15	-7.1	18 00	-3.0
7 30	-6.9	19 00	-2.8
7 45	-6.7	20 00	-2.6
8 00	-6.5	21 00	-2.5
8 15	-6.3	22 00	-2.4
8 30	-6.2	24 00	-2.2
8 45	-6.0	26 00	-2.0
9 00	-5.9	28 00	-1.8
9 20	-5.7	32 00	-1.6
9 40	-5.5	36 00	-1.3
10 00	-5.3	40 00	-1.2
10 30	-5.1	45 00	-1.0
11 00	-4.8	50 00	-0.8
11 30	-4.6	60 00	-0.6
12 00	-4.5	70 00	-0.4
12 30	-4.3	80 00	-0.2
13 00	-4.1	90 00	0.0

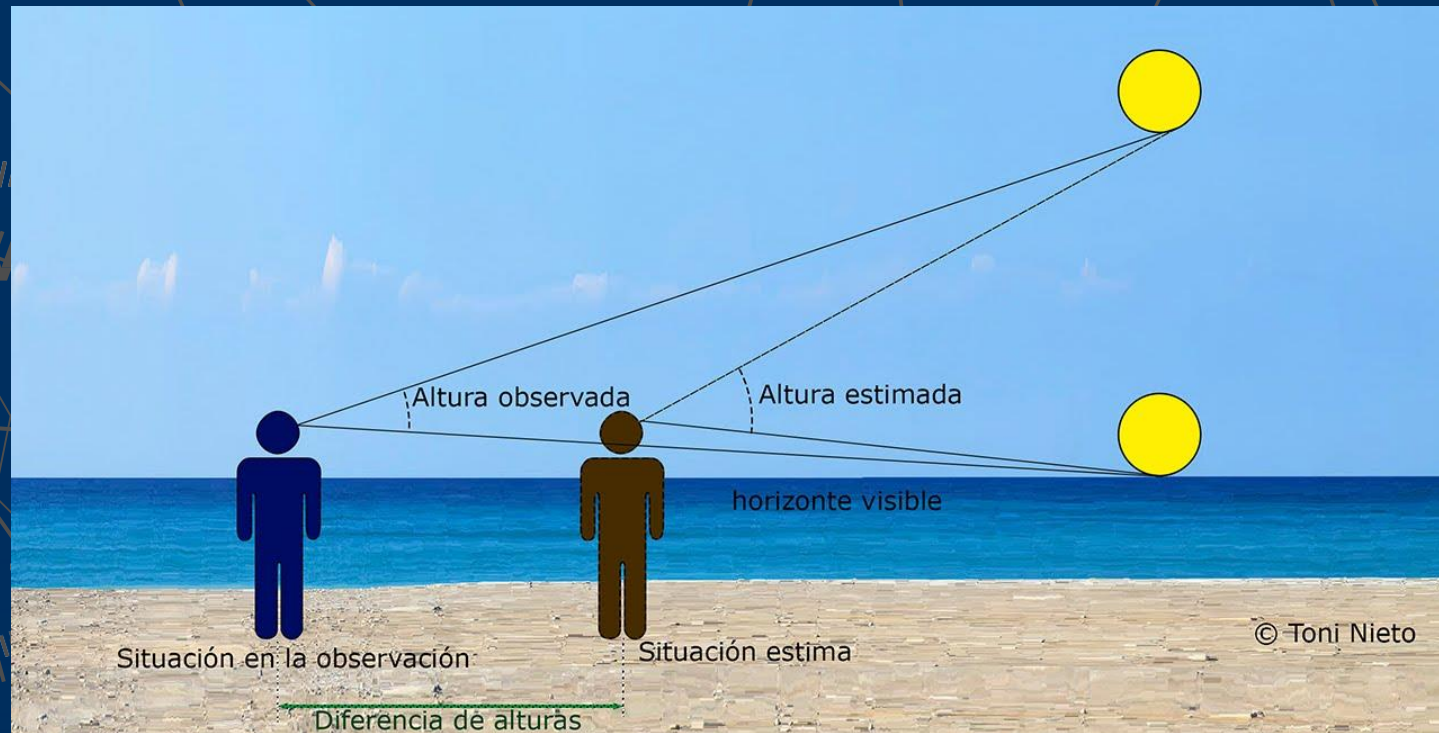
$4^\circ \text{ --- } 0.2$

$1.59^\circ \text{ --- } x$

$X = 0.0798 \text{ === } 0.1$

$\text{Corr} = -1.8 + 0.1 = -1.7$

Calculamos cómo se vería el Sol ( $a_e$  y  $Z_{(e)}$ )  
si estuviésemos en la situación de estima  $\varphi_e$  y  $L_e$



© Toni Nieto

Diferencia de alturas = Altura observada - Altura estimada. En este caso la diferencia da un valor negativo, y significa que el observador está más lejos de donde creía estar en un principio con su situación de estima.

¿Qué datos necesito?

Necesito conocer el **hG** y la **declinación** de Júpiter a las 18h 15m UT del **01.10.20**

**Hago uso del Almanaque Náutico...**





Necesito conocer el hG y la declinación de Júpiter a las 18h 15m UT del 01.10.20

18h --- 351.39666°

60 min --- 15.0384°

19h --- 6.435°

15 min --- 3.759585°

Luego **hG Jupiter** a 18:15:00 será

$$351.39666^{\circ} + 3.759585^{\circ} =$$

$$355.156245^{\circ} = 355^{\circ} 9.4'$$

La **declinación** vemos que no varía entre las 18h y las 19h, luego declinación Júpiter a 18:15:00 será

$$-22^{\circ} 39,6'$$

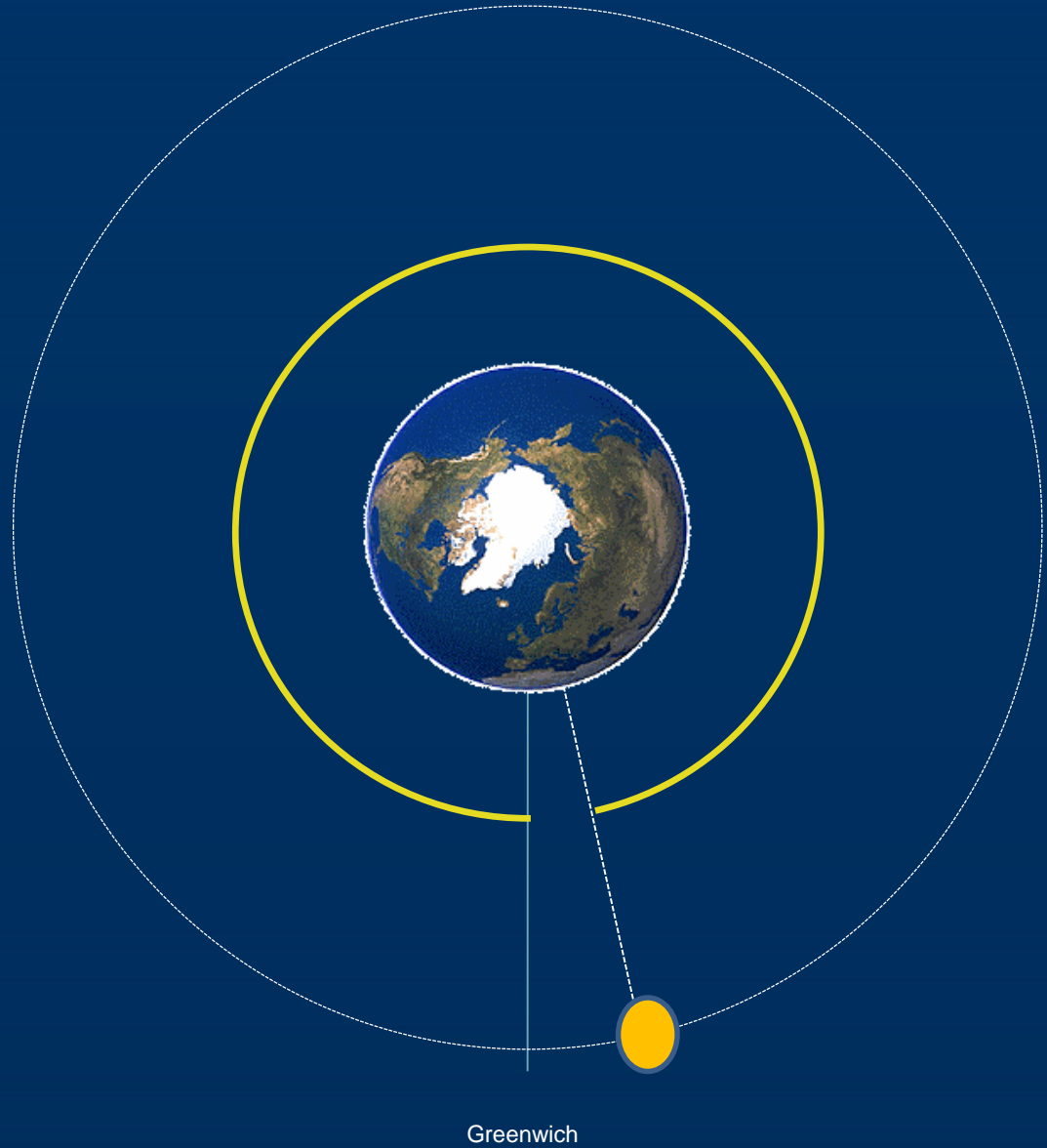
UT	JÚPITER			
	Mag.: -2.4 PMG: 18 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>			
	hG ¼		Dec	
h	°	'	°	'
0	80	42.2	- 22	39.9
1	95	44.5		39.9
2	110	46.8		39.9
3	125	49.1		39.9
4	140	51.4		39.8
5	155	53.8	- 22	39.8
6	170	56.1	- 22	39.8
7	185	58.4		39.8
8	201	00.7		39.8
9	216	03.0		39.8
10	231	05.3		39.7
11	246	07.6	- 22	39.7
12	261	09.9	- 22	39.7
13	276	12.2		39.7
14	291	14.5		39.7
15	306	16.8		39.7
16	321	19.1		39.6
17	336	21.4	- 22	39.6
18	351	23.8	- 22	39.6
19	6	26.1		39.6
20	21	28.4		39.6
21	36	30.7		39.5
22	51	33.0		39.5
23	66	35.3		39.5
24	81	37.6	- 22	39.5
Dif	+23		0	



Greenwich

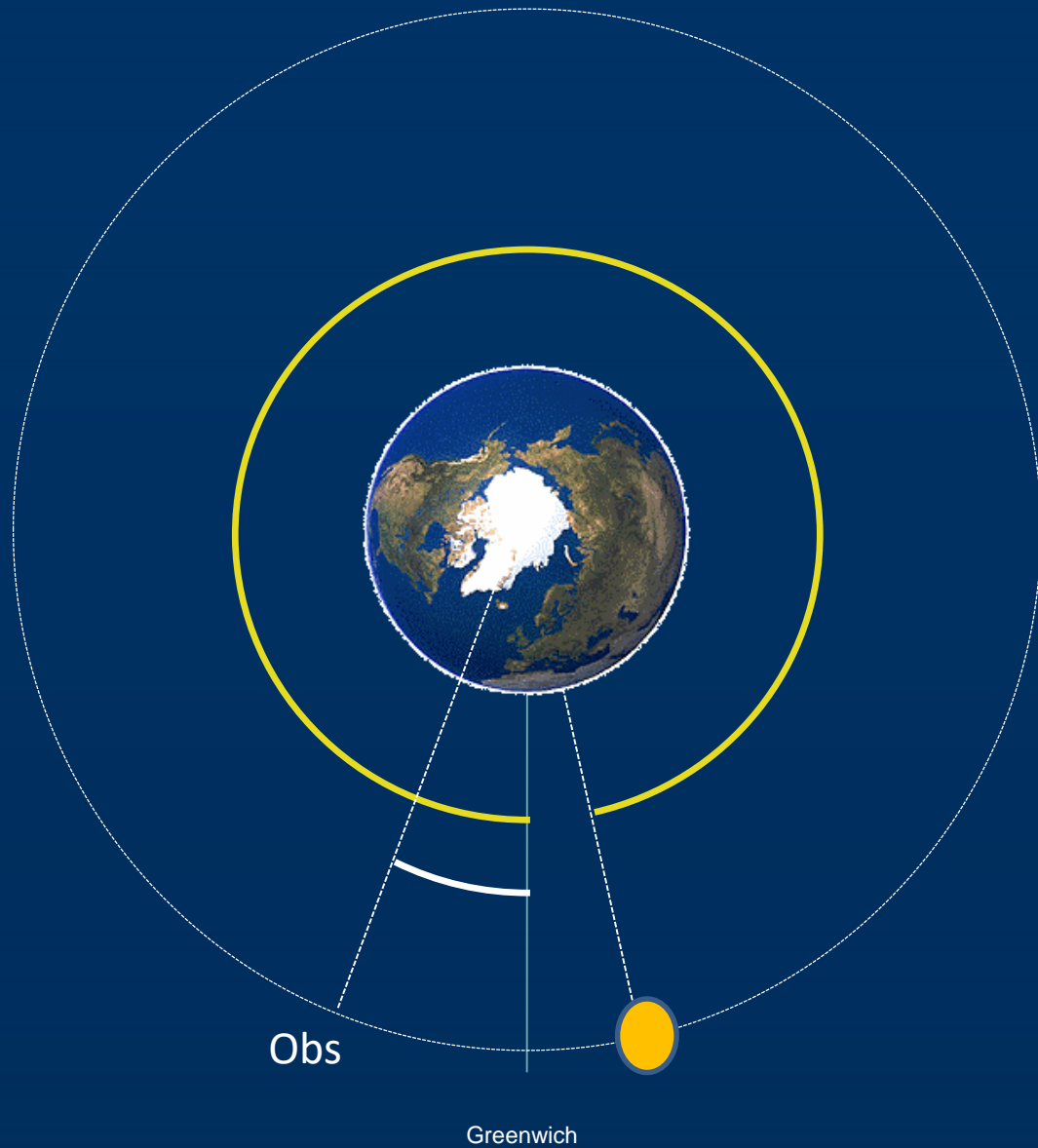


$hG = 355^{\circ} 9.4' (W)$



$hG = 355^{\circ} 9.4' (W)$

$Le = 17^{\circ} 40' W$



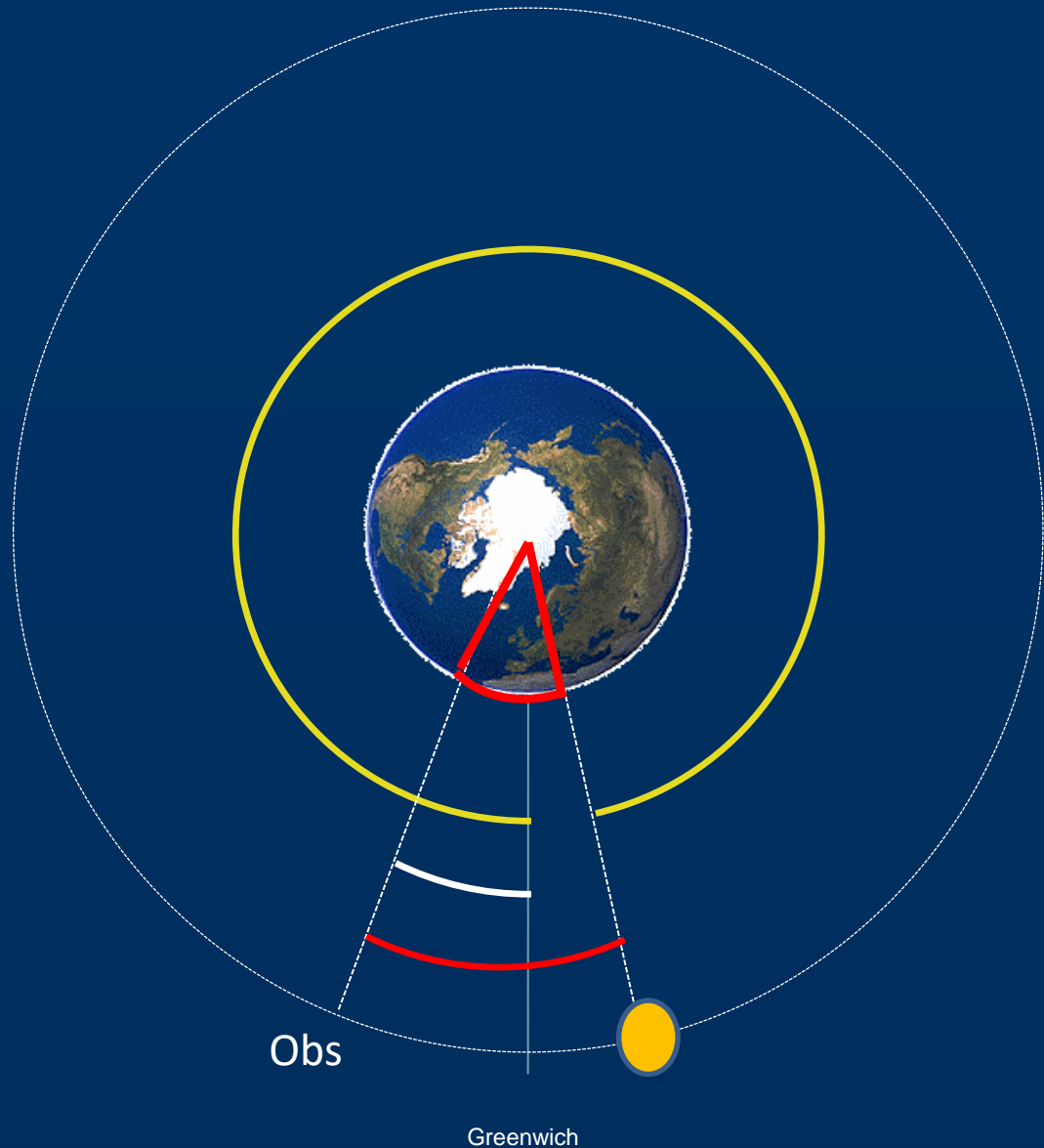
$hG = 355^{\circ} 9.4' (W)$

$Le = 17^{\circ} 40' W$

$Pe = 22^{\circ} 30.6' (E)$

$(360^{\circ} - 355^{\circ} 8.8')$

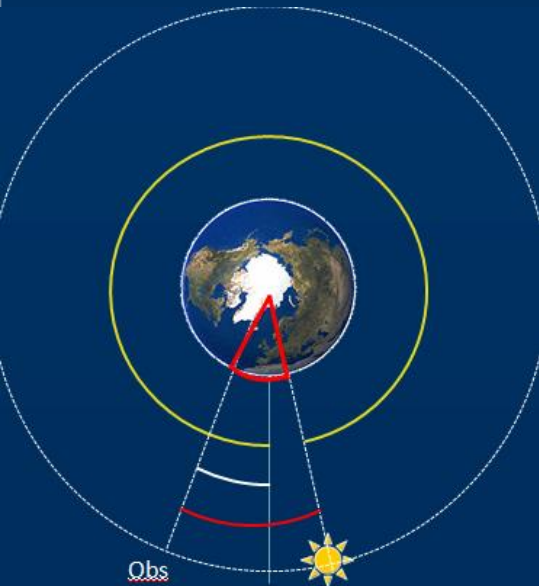
$+ 17^{\circ} 40'$



$$\varphi_e = 33^\circ 40' \text{ N}$$

$$\delta = -22^{\circ} 39.6'$$

$P_E = 22^\circ 30.6' \text{ (E)}$



$$\varphi_e = 33^\circ 40' \text{ N}$$

$$\delta = -22^\circ 39.6'$$

$$P_E = 22^\circ 31.2'$$

$$90^\circ - \varphi = 56^\circ 20'$$

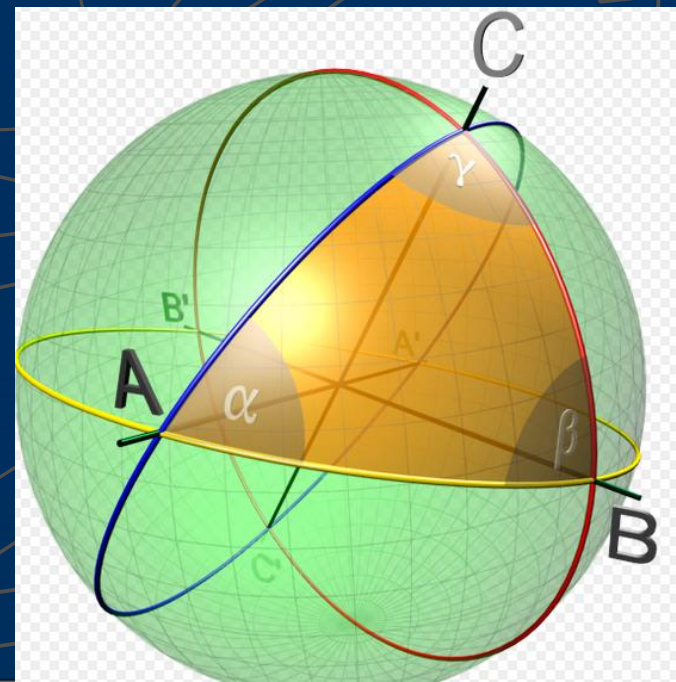
$$22^\circ 30.6' \text{ E}$$

$$90^\circ - \delta = 112^\circ 39.6'$$

$$Z = 90^\circ - a_e$$

### Fórmula del coseno

$$\cos CB = \cos AC \cos AB + \sin AC \sin AB \cos \alpha$$



$$\varphi_e = 33^\circ 40' \text{ N}$$

$$\delta = -22^\circ 39.6'$$

$$P_E = 22^\circ 31.2'$$

$$90^\circ - \varphi = 56^\circ 20'$$

$$22^\circ 30.6' \text{ E}$$

$$90^\circ - \delta = 112^\circ 39.6'$$

$$z = 90^\circ - a_e$$

$$\cos(z) = \cos(90 - \varphi) \cos(90 - \delta) + \sin(90 - \varphi) \sin(90 - \delta) \cos(P)$$

$$\cos(z) = \cos(56^\circ 20') \cos(112^\circ 39.6') + \sin(56^\circ 20') \sin(112^\circ 39.6') \cos(22^\circ 31.2')$$

$$\cos(z) = 0.495845...$$

$$z = 90 - a_e = 60.27^\circ;$$

$$a_e = 29.73^\circ = 29^\circ 43.8'$$

$$\Delta a = a_v - a_e = 29^\circ 34.1' - 29^\circ 43.8' = -9.7'$$

Fórmula del coseno

$$\cos CB = \cos AC \cos AB + \sin AC \sin AB \cos \alpha$$

$$\varphi_e = 33^\circ 40' \text{ N}$$

$$\delta = -22^\circ 39.6'$$

$$P_E = 22^\circ 31.2'$$

$$90^\circ - \varphi = 56^\circ 20'$$

$$22^\circ 30.6' \text{ E}$$

$$90^\circ - \delta = 112^\circ 39.6'$$

$$Z = 60.27^\circ$$

$$\cos (90 - \delta) = \cos (90 - \varphi) \cos (z) + \sin (90 - \varphi) \sin (z) \cos (Z)$$

$$\cos (Z) = [\cos(90 - \delta) - \cos(90 - \varphi) \cos(z)] / [\sin(90 - \varphi) \sin(z)]$$

$$\cos (Z) = [\cos (112^\circ 39.6') - \cos (56^\circ 20') \cos (60.27^\circ)] / [\sin (56^\circ 20') \sin (60.27^\circ)]$$

$$\cos (Z) = -0.9135...$$

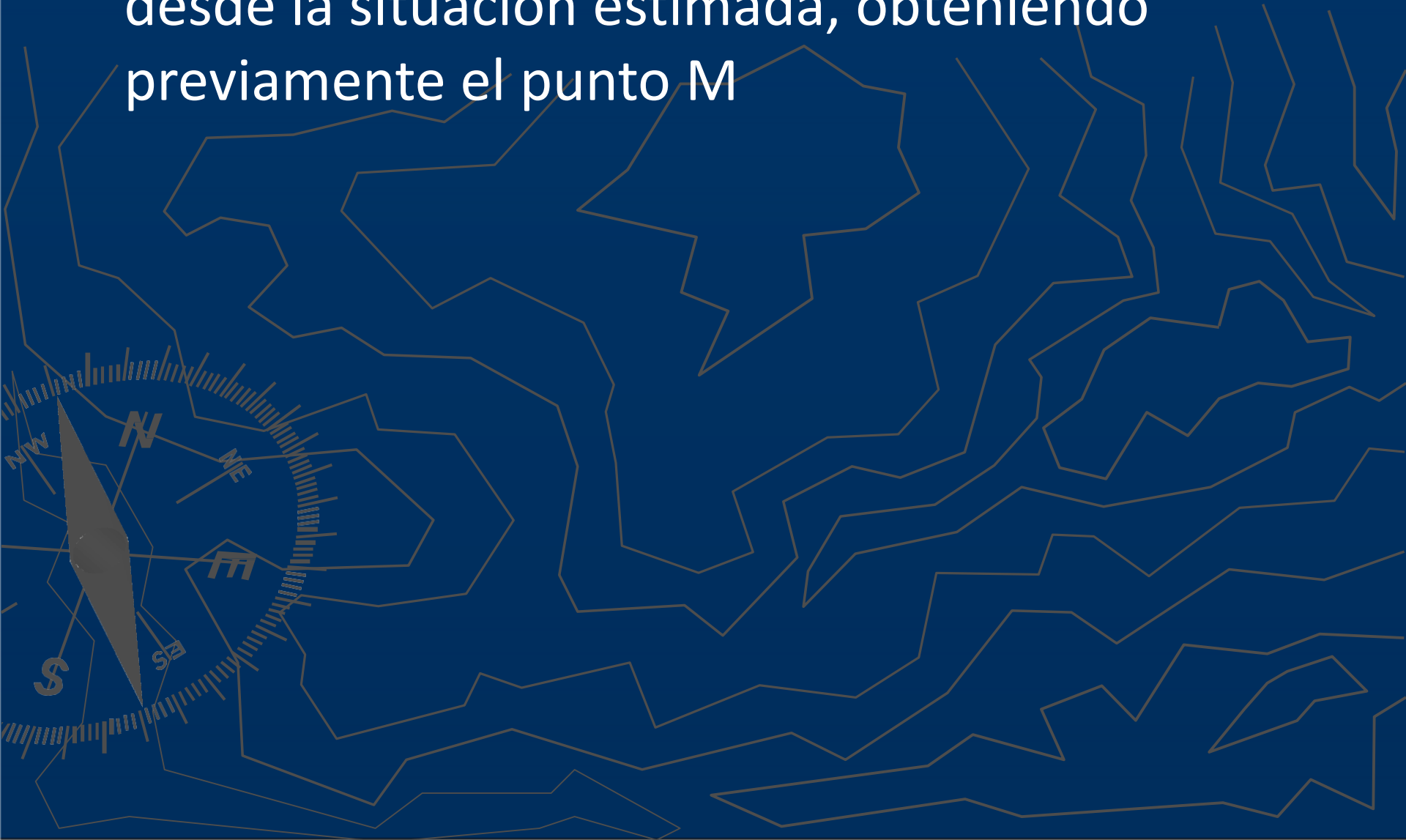
$$Z = 156^\circ$$

Fórmula del coseno

$$\cos CB = \cos AC \cos AB + \sin AC \sin AB \cos \alpha$$



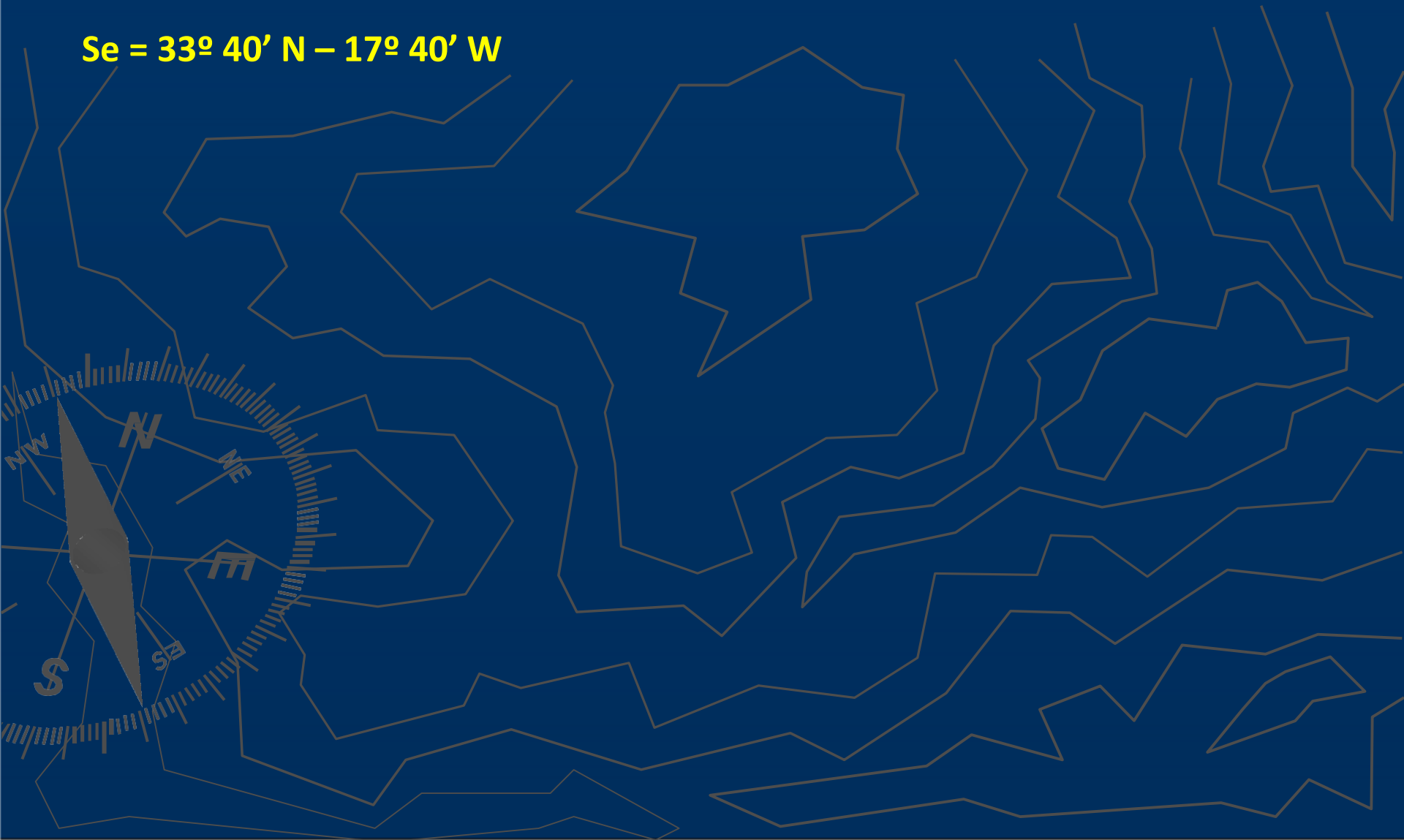
Ya por último pintaríamos la recta de altura desde la situación estimada, obteniendo previamente el punto M



$$\Delta a = a_v - a_e = -9.7'$$

$$Z = 156^\circ$$

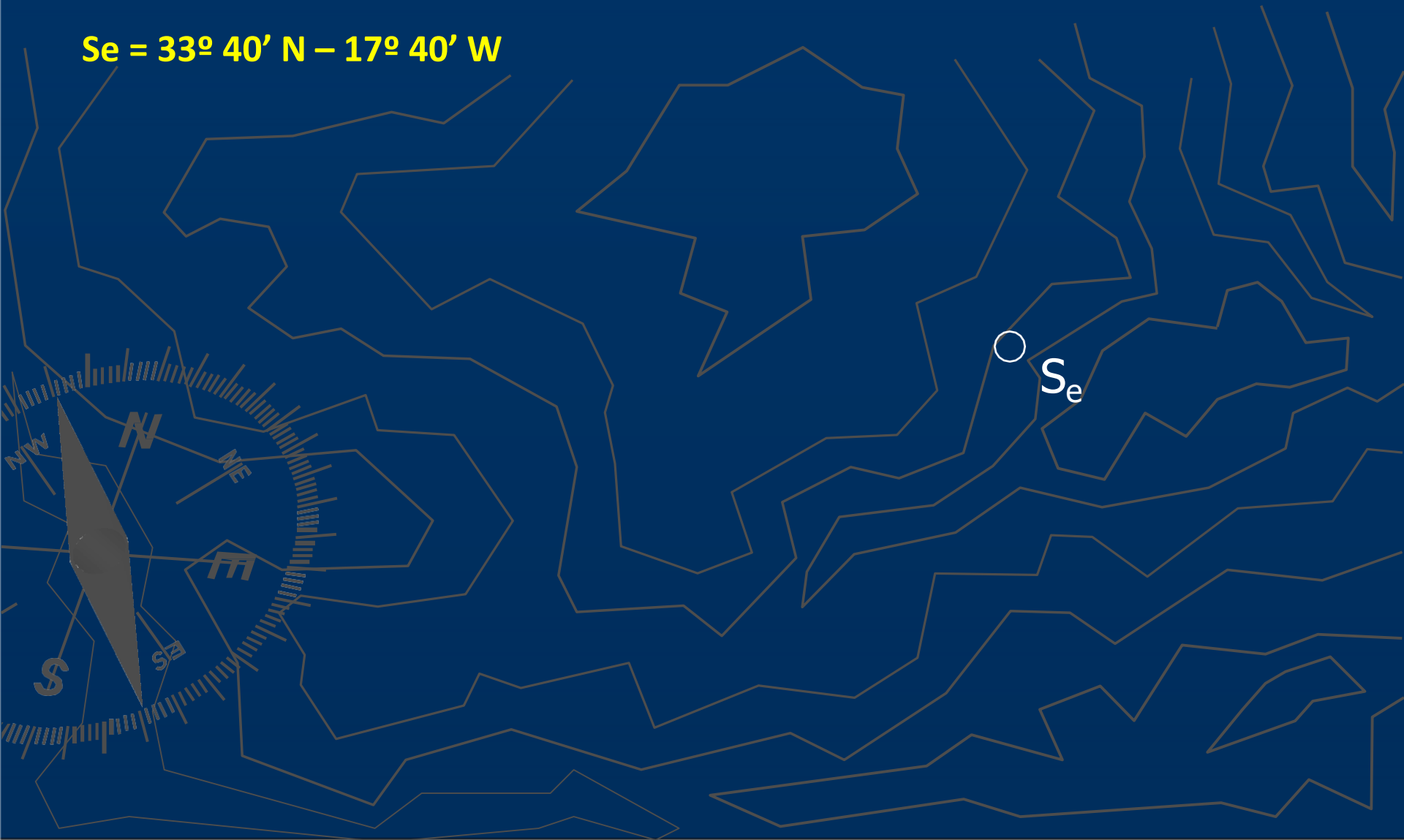
$$Se = 33^\circ 40' N - 17^\circ 40' W$$



$$\Delta a = a_v - a_e = -9.7'$$

$$Z = 156^\circ$$

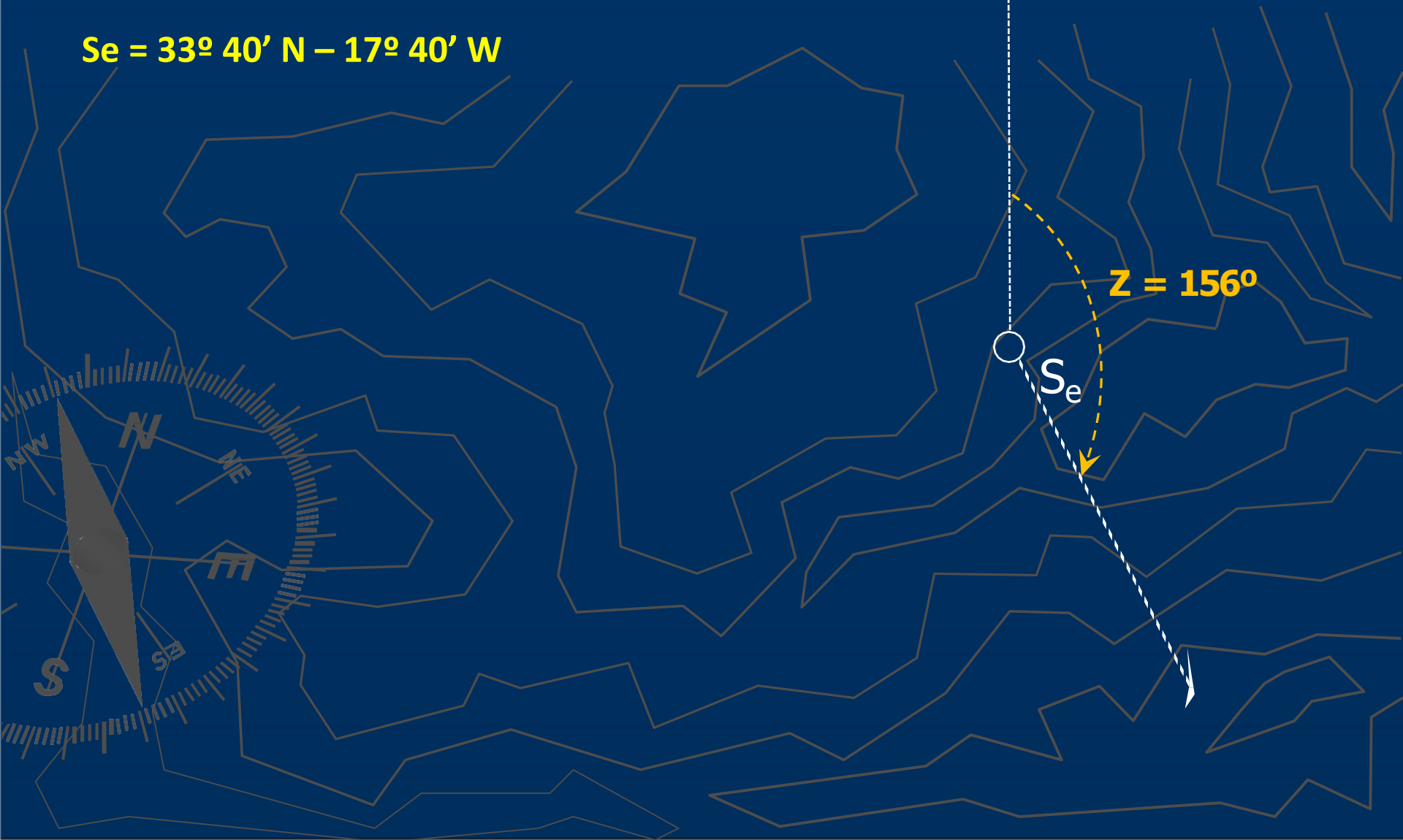
$$S_e = 33^\circ 40' \text{ N} - 17^\circ 40' \text{ W}$$



$$\Delta a = a_v - a_e = -9.7'$$

$$Z = 156^\circ$$

$$S_e = 33^\circ 40' \text{ N} - 17^\circ 40' \text{ W}$$



$$\Delta a = a_v - a_e = -9.7'$$

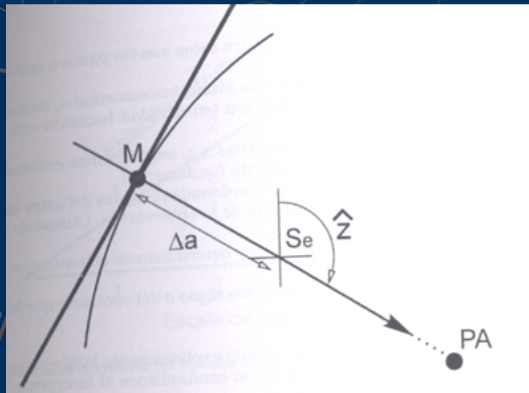
$$Z = 156^\circ$$

$$Se = 33^\circ 40' N - 17^\circ 40' W$$

$$\Delta a = 9.7'$$

$$Z = 156^\circ$$

2)  $\Delta a$  menor que  $\Delta e$ , luego  $\Delta A$  menor que cero (negativo). En este caso, altura cenital verdadera es mayor que la altura cenital estimada, y el punto aproximado M está situado  $\Delta A$  millas desde la situación de estima, a lo largo de la línea del azimut y en **DIRECCIÓN OPUESTA** AL ASTRO (a su polo de iluminación)



PUNTO  
APROXIMADO

$\Delta A$

SITUACIÓN  
ESTIMADA

POLO DE  
ILUMINACIÓN

$$\Delta a = a_v - a_e = -9.7'$$

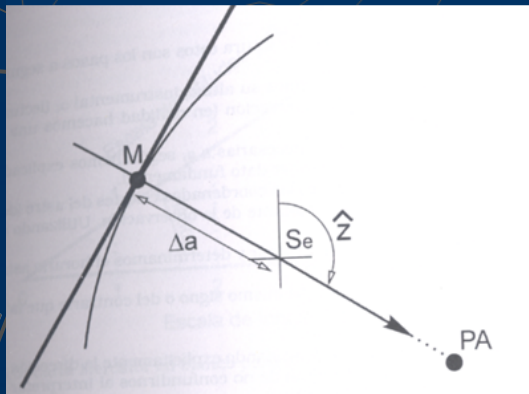
$$Z = 156^\circ$$

$$Se = 33^\circ 40' N - 17^\circ 40' W$$

$$\Delta a = 9.7'$$

$$Z = 156^\circ$$

2)  $\Delta a$  menor que  $\Delta e$ , luego  $\Delta A$  menor que cero (negativo). En este caso, altura cenital verdadera es mayor que la altura cenital estimada, y el punto aproximado M está situado  $\Delta A$  millas desde la situación de estima, a lo largo de la línea del azimut y en **DIRECCIÓN OPUESTA** AL ASTRO (a su polo de iluminación)



PUNTO  
APROXIMADO

$\Delta A$

SITUACIÓN  
ESTIMADA

POLO DE  
ILUMINACIÓN

N

$Se$   
 $Se$

$$\Delta a = a_v - a_e = -9.7'$$

$$Z = 156^\circ$$

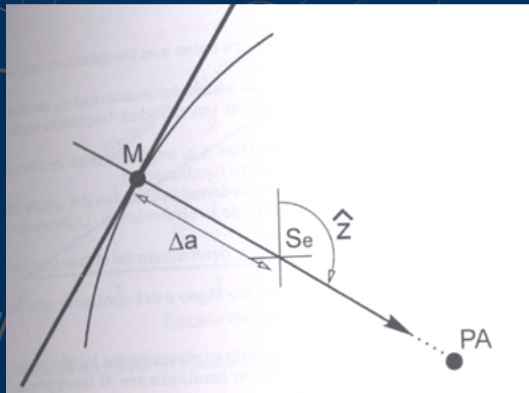
$$Se = 33^\circ 40' \text{ N} - 17^\circ 40' \text{ W}$$

Recta de altura  
¡El barco está en algún  
punto de esta recta!

$$\Delta a = 9.7'$$

$$Z = 156^\circ$$

2)  $\Delta a$  menor que  $\Delta e$ , luego  $\Delta A$  menor que cero (negativo). En este caso, altura cenital verdadera es mayor que la altura cenital estimada, y el punto aproximado M está situado  $\Delta A$  millas desde la situación de estima, a lo largo de la línea del azimut y en **DIRECCIÓN OPUESTA** AL ASTRO (a su polo de iluminación)



PUNTO  
APROXIMADO

$\Delta A$

SITUACIÓN  
ESTIMADA

POLO DE  
ILUMINACIÓN



# ¿Preguntas?

