



2.1.4.- MEDIDA DEL TIEMPO: TIEMPO UNIVERSAL, HORA CIVIL EN GREENWICH, HORA CIVIL DEL LUGAR, HORA LEGAL, HUSOS O ZONAS HORARIAS, HORA OFICIAL, HORA DEL RELOJ DE BITÁCORA, PASO DE UNA A OTRA HORA Y DIFERENCIA DE HORAS ENTRE LUGARES.

A).- TIEMPO UNIVERSAL (TU): Se considera día (24 horas) el tiempo que tarda el SOL en pasar dos veces consecutivas por el meridiano del lugar. Para medir el tiempo se toma como referencia un SOL imaginario llamado SOL MEDIO que recorre arcos iguales en tiempos iguales (el SOL verdadero recorre una elíptica y por lo tanto los días no son exactamente iguales). El día medio se divide en 24 horas. El día comienza a contar cuando el SOL medio pasa por el meridiano inferior (00:00).

Para que cada lugar, de distinta longitud, no tuviera una hora distinta se tomó una hora base que es la contada a partir del meridiano de Greenwich a la cual se le denomina TIEMPO UNIVERSAL (TU) o también Hora Civil en Greenwich (HcG), GMT, UTC, Hora Zulu (Denominación militar o aerea). A esta hora están referidos los Almanaques náuticos y de ella hay que partir para los distintos cálculos y horarios.

B).- HORA CIVIL DEL LUGAR (HcL): Es el tiempo que hace que pasó el SOL MEDIO frente al meridiano inferior del lugar. Al ser del lugar entra en función la longitud del mismo y como referencia para medirla se toma el meridiano cero o de Greenwich. Cada punto de la Superficie Terrestre tiene una hora diferente en función de su Longitud.

C).- HORA LEGAL – HUSOS o ZONAS HORARIAS: Para que en cada lugar no se tuviera una hora diferente en función de su longitud, se dividió la Tierra en 24 HUSOS o ZONAS HORARIAS de 15º cada uno ($360^\circ : 24 = 15^\circ$), de manera que todos los lugares, dentro de cada huso, tuvieran la misma hora llamada HORA LEGAL, Hora de HUSO u Hora de Zona (HZ). Esto indica que hay que cambiar la hora cuando se pasa de un HUSO a otro. Una Zona horaria abarca 7,5º a cada lado del meridiano central del lugar.

D).- HORA OFICIAL: Es la establecida por el gobierno de un país por razones económicas, nacionales o internacionales y se diferencia de la legal en números enteros. Es decir la Hora oficial será igual a la legal o zonal mas el adelanto o el atraso que tenga ese país.

E).- HORA RELOJ DE BITÁCORA: Es la hora a la que debe estar ajustado el reloj que lleva el barco y debe ser la legal u hora de huso de donde se encuentra el barco y que tiene que coincidir la del puerto de destino del barco. Por esta hora se rige todas las actividades a bordo.

F).- Tiempo Universal Coordinado, o UTC: Es el sucesor del GMT (Greenwich Mean Time - Tiempo promedio del Observatorio de Greenwich, en Londres) aunque todavía coloquialmente algunas veces se le denomina así. La nueva denominación fue acuñada para eliminar la inclusión de una localización específica en un estándar internacional, así como para basar la medida del tiempo en los estándares atómicos, más que en los celestes. A diferencia del GMT, el UTC no se define por el sol o las estrellas, sino que se mide por los relojes atómicos. Debido a que la rotación de la Tierra se ralentiza, se retrasa con respecto al tiempo atómico.

PASAR DE UNA HORA A OTRAS La relación entre las clases de hora es la siguiente:

$$HcG \rightarrow HcL \rightarrow L_T \quad HcG = HcL + L_T$$

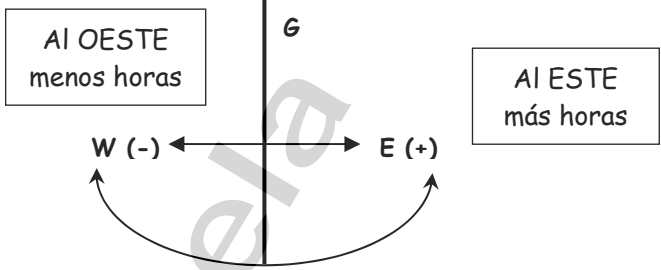
$$HcG \rightarrow HZ-HRB \rightarrow Z \quad HcG = H_z (HRB) + Z$$

Para pasar una longitud a tiempo se divide por 15. $gg^\circ mm' / 15$
Convenio de signos: El OESTE es positivo y el ESTE es negativo.

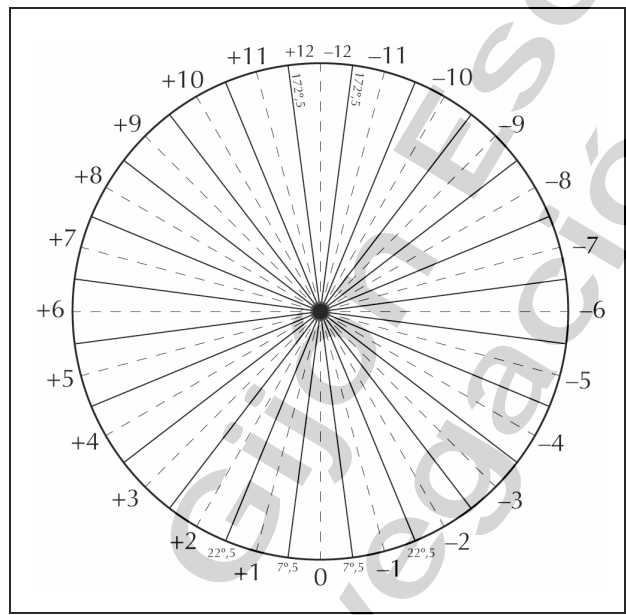


Ejemplo: Si estamos en una $L = 100^{\circ} 45' W$ y queremos saber en que HUSO nos encontramos se pasa primero la longitud a tiempo:

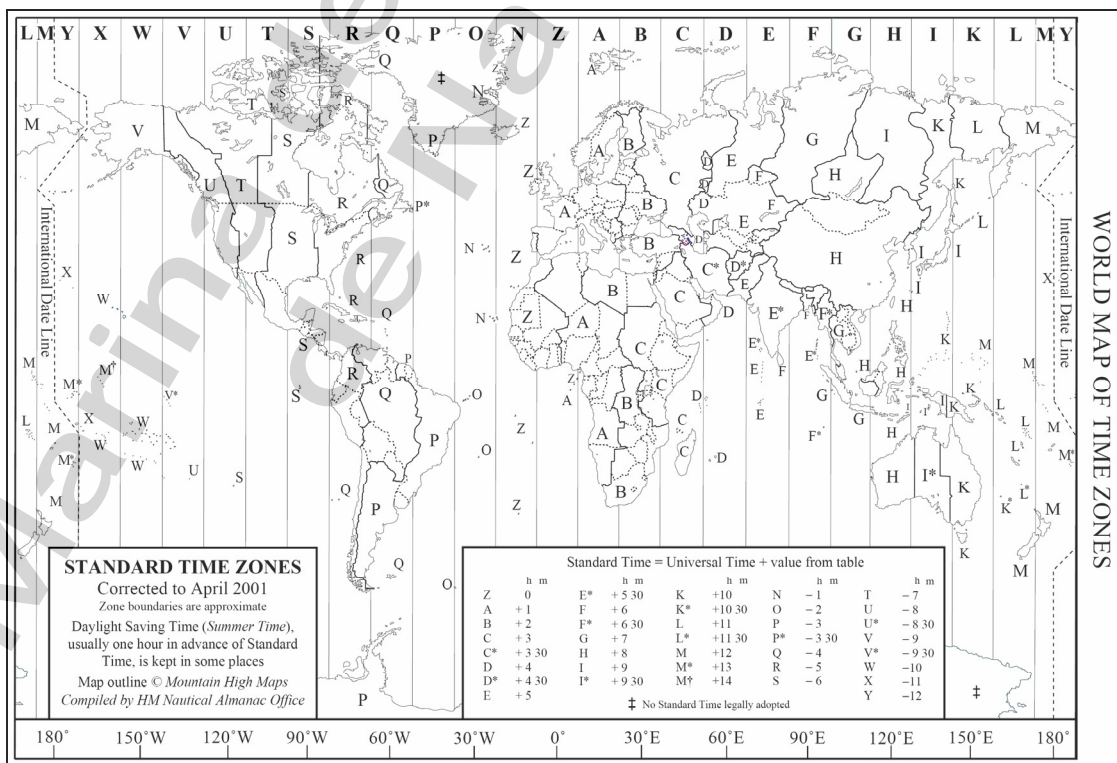
$100^{\circ} 45' / 15 = 6 \text{ h. } 43\text{m}$ si los minutos son mas de 30 se suma uno a las horas y si son menos se mantiene. En este caso se suma luego estaremos en la **ZONA HUSO = +7**.



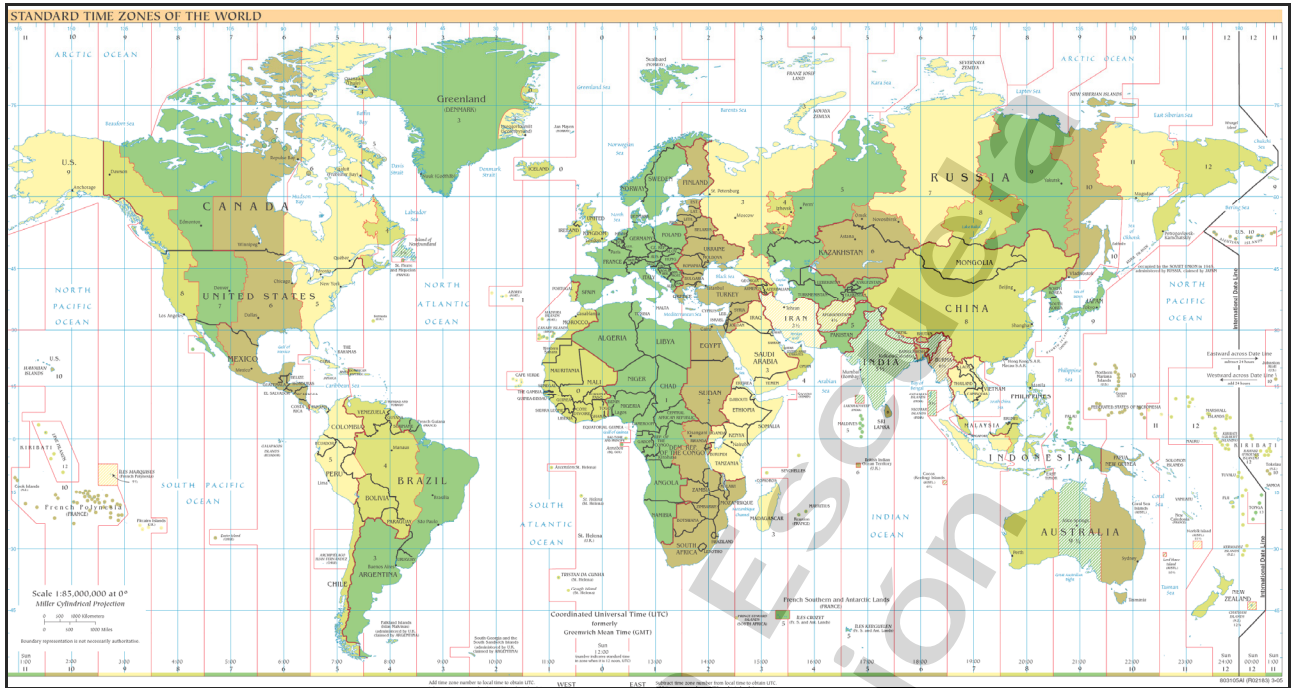
Cuando existen diferencias de **HORAS OFICIALES** los ajustes se realizan en la Hz u HRB



Cálculo de los Husos Horarios.



Horas en las diferentes Zonas Horarias.



Zonas Horarias.

Línea Internacional de cambio de fecha ("Meridiano 180º")

Cuando se cruza la línea de cambio de fecha se va a producir un cambio de fecha entre dos puntos muy próximos según el siguiente criterio:

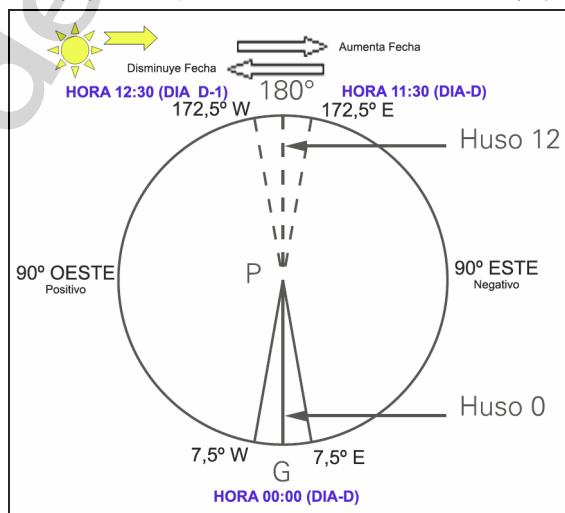
- Cuando se cruza la línea de cambio de fecha del H. Occidental al H. Oriental (Se navega con rumbo de componente Oeste, se va hacia el Oeste), la fecha debe adelantarse un día (se pierde un día calendario).
- Cuando se cruza la línea de cambio de fecha del H. Oriental al H. Occidental (Se navega con rumbo de componente Este, se va hacia el Este), la fecha debe atrasarse un día y habrá dos días con la misma fecha (se gana un día calendario).

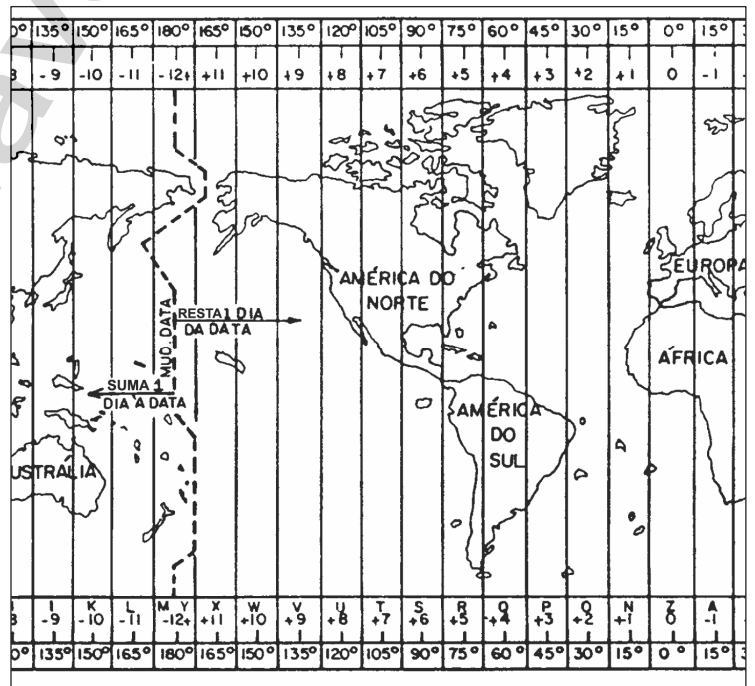
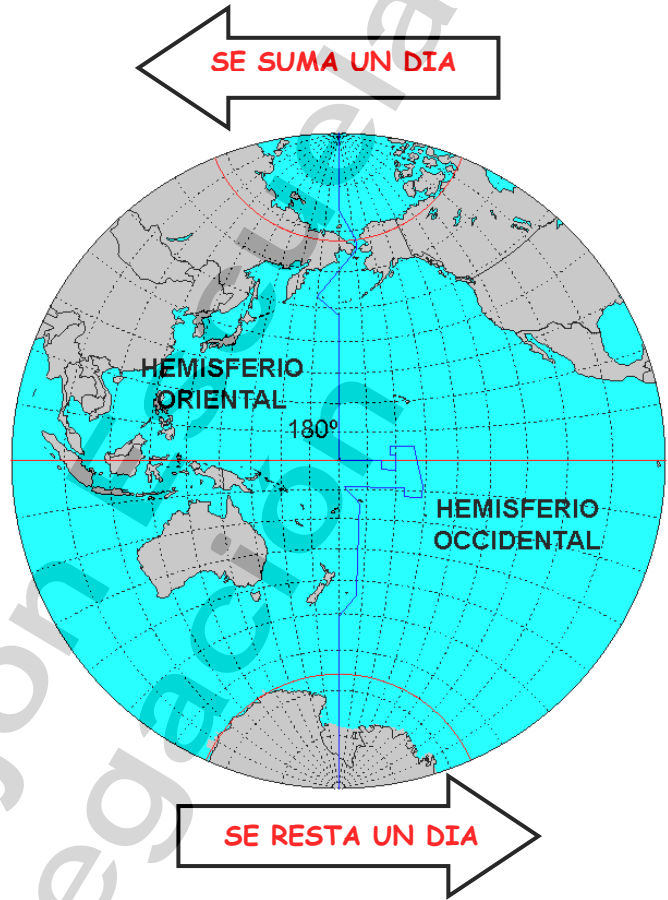
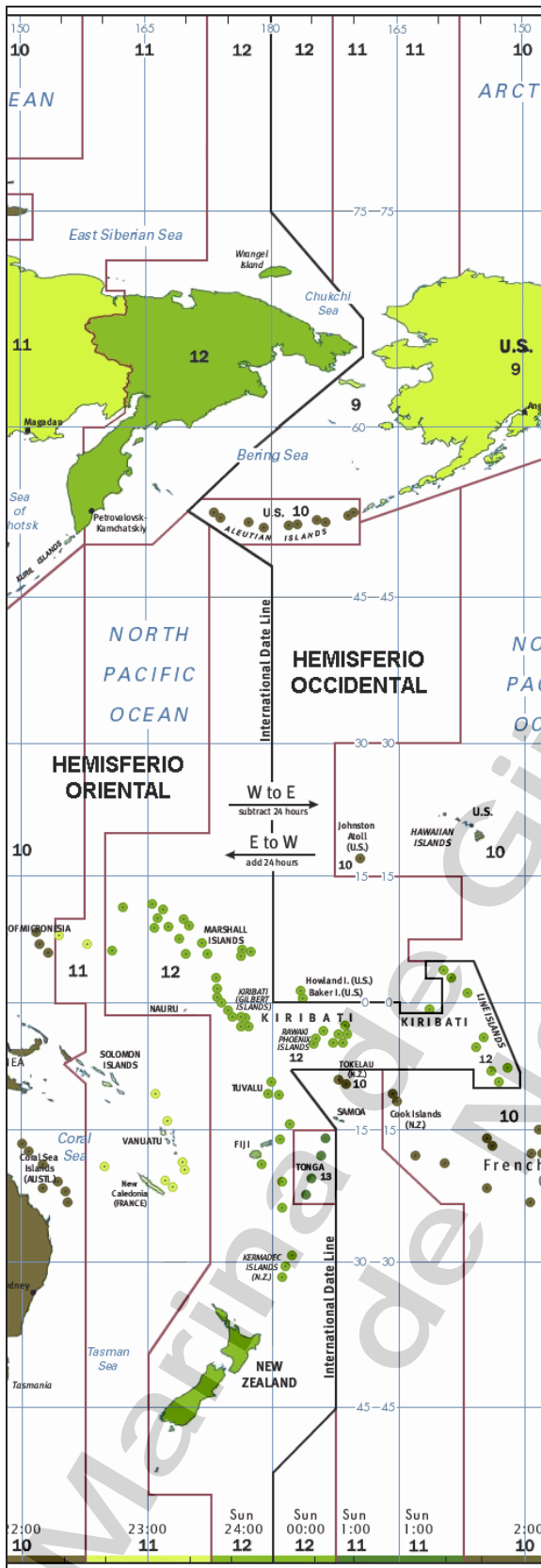
Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

De Oeste a Este - Rumbo Oeste.

Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

De Este a Oeste - Rumbo Este.



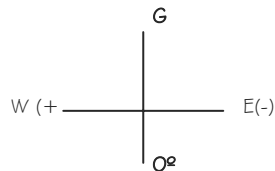


Husos Horarios y Línea Internacional de cambio de fecha.

**PROBLEMAS DE LA MEDIDA DEL TIEMPO:**

1.- Siendo HcL = 05 h. 15 m. del día 10 en L=75° 08'W, calcular la HcL de otro lugar cuya L=09° 58' E

Por diferencias de latitudes tenemos que 75° 08' W 09° 58' E $\Delta L = 85° 06'$: 15 = 5 h. 40 m.; como este segundo lugar se encuentra al **Este** del primero habrá que **sumar** por lo tanto 05:15 + 05:40 = 10 h. 55 m. día 10



También se puede calcular partiendo de la fórmula $HcG = HcL + Lt$

$HcG = HcL + Lt$; 05:15 + 75° 08' /15 = 10 h. 15 m. (se suma al estar G al este del lugar)
Conociendo la HcG, y deseando conocer la de otro lugar situado al este del mismo habrá que sumarle su Lt (09° 58'/15 = 40 m.) luego $HcL = HcG + Lt = 10:15 + 00:40 = 10:55$ (10)

2.- Siendo la HcL=21 h. 30 m. de un día 5 en un lugar L=71° 37' W, calcular la HcG en ese momento.

$HcG = HcL + Lt$ (se suma ya que Greenwich esta al ESTE de esa longitud)

$Lt = 71° 37'/15 = 4$ h. 46 m. $HcG = 21:30 + 4:46 = 26:16 = 02$ h. 16 m. del día 6

3.- Al ser la Hz=07 h. 25 m. de un día 17 en un lugar de L=122° 25' W. Cual será la Hz en un lugar situado en L=15° 25' W.

122° 25' W-> le corresponde $Z_w = 8$

015° 25' W-> le corresponde $Z_w = 1$

$H_z = 07$ h. 25' m (día 17)

$dL = 7$ h. (se le suma por estar al este)

107°: 15 = 7° 8' -> $Z = 7$ ó $8-1 = 7$

$H_z = 14$ h. 25' m.(Día 17)

4.- Al ser Hz=05 h. 45m. de un día 15 en un lugar de L=103° 51' E. Calcular HcG

103° 51' : 15 = 6° 55' -> $Z = 7$ 05h 45m (día 15) - 7 h. = 22h. 45m. (se resta por estar G a su W)

5.- Si en un lugar de L=44° 17' W son la HcL= 08:15 de un día 5. Calcular la HcL en un lugar de L= 92° 44' W.

092° 44' - 44° 17' = 48° 27':15 = 03:13 08:15 - 03:13 = 05:02 día 5 (se resta al estar mas al W)

6.- Al ser en L=142° 15' E la HcL=07:15 del día 10, calcular la HcG

142° 15' : 15 = 9h. 29 m. -> 07:15 -09:29 = 21:46 día 9 (se resta porque G se encuentra al W del lugar)

7.- Al ser en L=082° 15' W la HcL=09:22 del día 11, calcular la HcG

082° 15' : 15 = 5 h. 29 m. -> 09:22 + 05:29 = 14:51 del día 11 (se suma ya que G está al E del lugar)



8.- Al ser HcG=20:17 del día 15, calcular la HcL correspondiente a L=102° 22' E.

$$102^{\circ} 22' : 15 = 6h. 49m. \rightarrow 20:17 + 06:49 = 03:16 \text{ (día 16) (se suma al estar al E de G)}$$

9.- Al ser HcG=12:42 del día 5, calcular la HcL correspondiente a L=027° 36' W.

$$027^{\circ} 36' : 15 = 1h. 50m. \rightarrow 12:42 - 01:50 = 10:52 \text{ (día 5) (se resta al estar al W de G)}$$

10.- Al ser en L=142° 15' E la Hz= 22:15 de día 25, calcular la HcG

$$142^{\circ} 15' : 15 = 9h. 29m. \rightarrow Z = 9 \quad 22:15 - 9 = 13:15 \text{ (día 25) (se resta al estar G al W del lugar)}$$

11.- Al ser en L=114° 18' W la Hz = 09:42 del día 15. Calcular la HcG y la HcL en dicho meridiano.

$$114^{\circ} 18' : 15 = 7h. 37m. \rightarrow Z=8 \quad 09:42 + 8 = 17h. 42m. \text{ (día 15) (se suma al estar G al E del lugar)}$$

Si en G = 17:42 y este lugar está al W se le resta su latitud en tiempo $17:42 - 07:37 = 10:05 \text{ (día 15)}$

12.- Para un observador en L=38° 22' E es Hz= 02:15 del día 3. Calcular la Hz para otro observador en L=157° 42'W

$$HcG = Hz \pm Z \Rightarrow HcG = 02:15 - 3 (38^{\circ}22'/15) = 23:15 \text{ (día 2)} \quad 23:15 = Hz - 11 (157^{\circ} 42'/15 = 10 - 30 -48)$$

$$Hz = 23:30 - 11 = 12:15 \text{ (día 2)}$$

13.- Cuales son los meridianos centrales de las zonas horarias en el problema anterior

$$3 \times 15 = 45^{\circ} E \quad 11 \times 15 = 165^{\circ} W$$

15.- Si HcG = 20-00 y Hz = 13-00, ¿en qué longitudes posibles nos hallamos?

$$20-00 = 13-00 + Z \quad Z = +7 \rightarrow \text{estamos en el Huso 7 por lo tanto } 7 \times 15 = 105 \quad 105 + 7,5 = 112,5$$

y $105 - 7,5 = 97,5$

$$\text{Entre } L = 97,5^{\circ} W \text{ y } L' = 112,5^{\circ} W$$

16.- Si HcL = 14-30 y HcG = 13-00, ¿en qué longitud estamos?

$$H_cG = H_cL + L \rightarrow 13-00 = 14-30 + L \quad L = - 1,5 h$$

Para pasar las horas a grados tendremos $1,5 h \rightarrow 24 \text{ horas}$ como el nº de grados sera a 360 de donde el nº de grados es $22,5^{\circ} W$