

## 5.20. DINÁMICA DE LOS DOS RELOJES

Un soldado se detenía cada día a las 8 de la mañana en una joyería y ajustaba su reloj comparando con el cronómetro situado en uno de los escaparates. Un día el soldado entró en la tienda y felicitó al dueño por la exactitud del cronómetro.

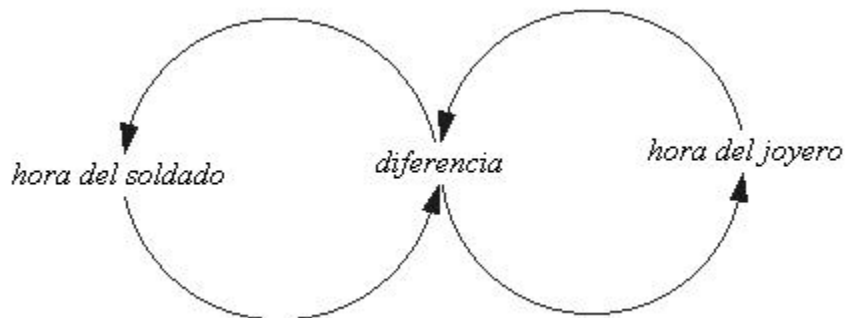
- "¿Está usted de acuerdo con las señales de la hora de Westminster?", preguntó el soldado.

- "No", contestó el dueño de la joyería, "lo ajusto según el disparo del cañón a las 5 en el castillo, dígame, soldado, ¿porqué se detiene todos los días y comprueba la hora de su reloj?".

El soldado contestó, "yo soy quien dispara el cañón".

Sabiendo que el cronómetro del joyero se retrasa 1 minuto cada 24 horas, y el reloj del soldado se atrasa 1 minuto cada 8 horas, ¿Cuál es el error total en la hora del cañón en el castillo después de 15 días?.

Podemos resumir la situación en el diagrama causal siguiente:



Para introducir este esquema en el ordenador hemos de traducirlo al formato del diagrama de flujos. Este modelo presenta la particularidad de que el tiempo es la variable Nivel. Hemos pues de diferenciar el tiempo real (24 horas al día, 1440 minutos) del tiempo medido por los relojes, siendo este último algo casi físico que podemos manipular.

Podemos imaginar 1 minuto medido = 1 bola de tenis, siendo los relojes de ambos cajas en las que entran y salen estas bolas.

Tomando como referencia el diagrama de flujos indicado defina las ecuaciones. Para ver la solución gire la página.

Parámetros:

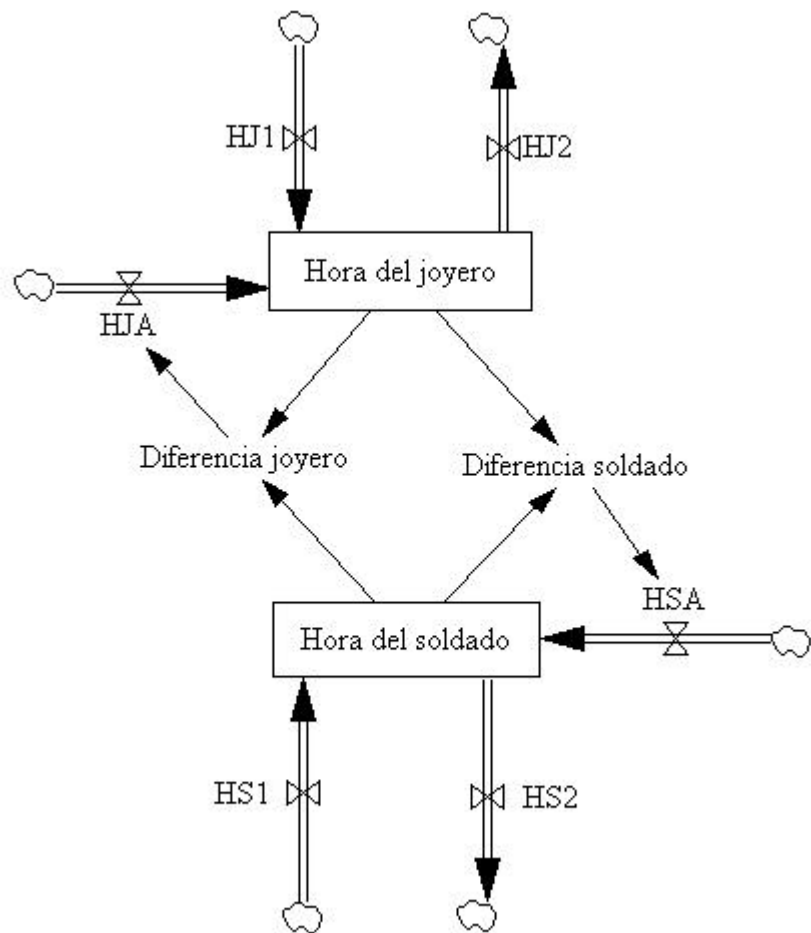
1) Cada día tiene 24 horas, o sea 1440 minutos.

2) El reloj del joyero cuenta (entra) 1440-3 minutos y el del soldado cuenta (entra) 1440-1 minutos.

3) De cada uno de esos relojes salen 1440 minutos.

4) Cada uno ajusta su reloj (entran o salen) la diferencia de minutos que uno tiene respecto al otro.

5) Hemos de ver el estado del sistema al cabo de 15 días.



```

Hora del joyero = +HJ1 + HJA - HJ2
inicial value: 0
Hora del soldado = +HSA + HS1 - HS2,
inicial value: 0
HJ1 = 1440-1
HJ2 = 1440
HJA = Diferencia joyero
HS1 = 1440-3
HS2 = 1440
HSA = Diferencia soldado
Diferencia joyero = Hora del soldado - Hora del joyero
Diferencia soldado = Hora del joyero - Hora del soldado
INITIAL TIME = 0
FINAL TIME = 15
TIME STEP = 1
  
```

En este caso el resultado en formato gráfico no es muy útil ya que nos solicitan un dato un una fecha determinada, no su evolución histórica.

Utilizaremos los iconos



que se hallan en la parte izquierda de la pantalla.

Los resultados de la simulación en formato tabla vertical de salida, nos indican que al cabo de 15 días la diferencia será de 31 minutos.

Table Time Down		
Time (Day)	"Hora del soldado"	Hora del soldado
0		0
1	Runs:	-3
2	Current	-4
3		-7
4		-8
5		-11
6		-12
7		-15
8		-16
9		-19
10		-20
11		-23
12		-24
13		-27
14		-28
15		-31