

# sistema ecuatorial celeste

plano fundamental:

**ecuador**

eje fundamental:

**línea de los polos**

círculos de referencia:

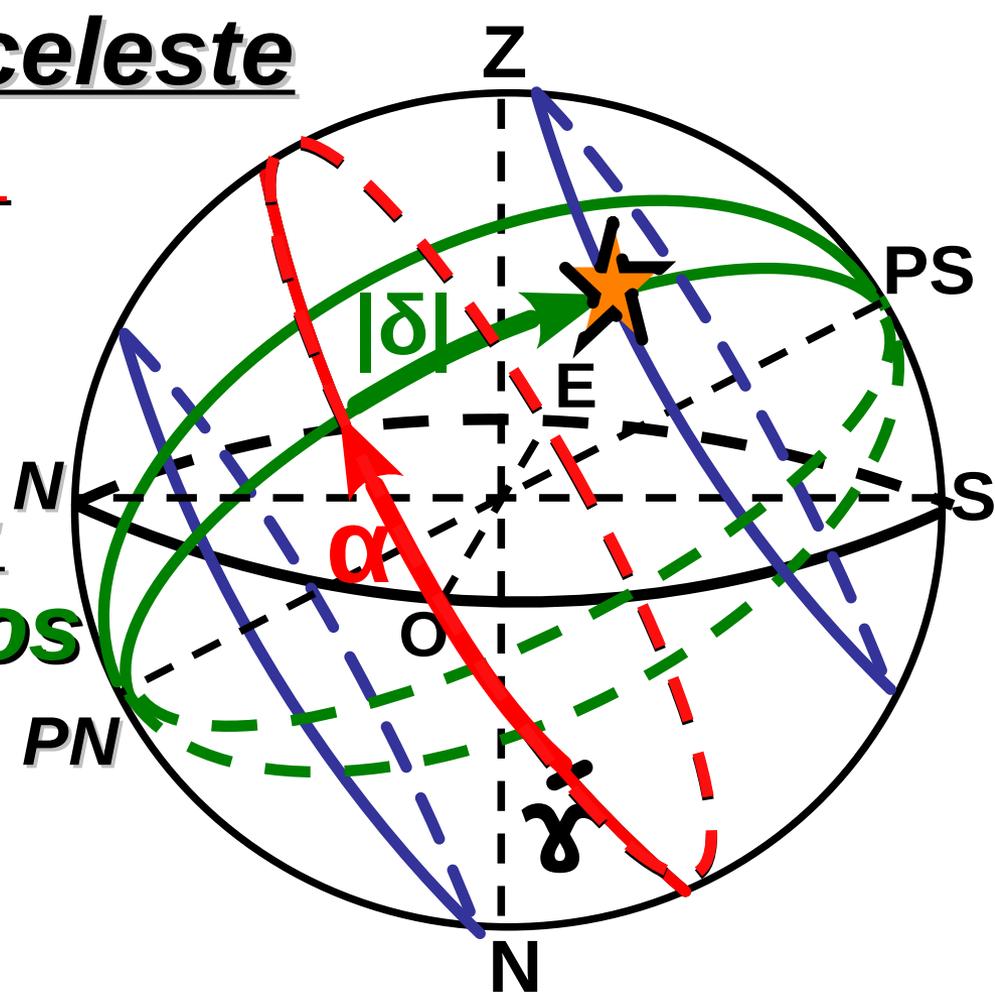
**paralelos, meridianos**

coordenadas

**declinación ( $\delta$ )**

**distancia polar ( $p$ )**

**ascensión recta ( $\alpha$ ): arco de ecuador medido (en unidades angulares) desde el punto  $\gamma$  hasta la intersección con el ecuador del meridiano que pasa por el astro, en sentido directo, de  $0^\circ$  a  $360^\circ$**



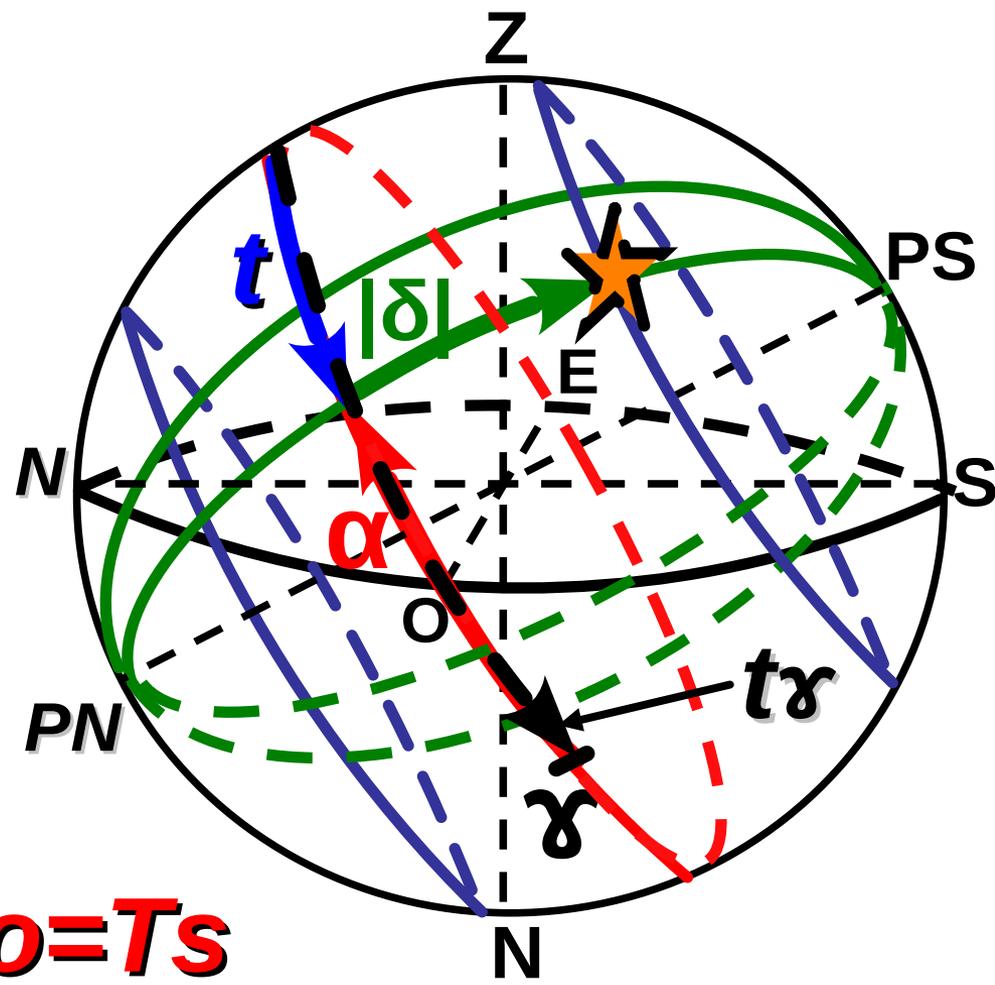
# relación entre $t$ y $\alpha$

$$t_{\gamma} = t_* + \alpha_*$$

ángulo horario  
del punto  $\gamma$

= tiempo sidéreo =  $T_s$

$$T_s = t + \alpha$$



# sistema ecliptical

plano fundamental: ecliptica

eje fundamental: eje de la eclíptica

círculos de referencia

paralelos de latitud celeste: círculos menores  
paralelos a la eclíptica

círculos de longitud celeste: círculos  
máximos que contienen al eje de la eclíptica  
(perpendiculares a la eclíptica)

$\gamma$  y  $\Omega$ : puntos de intersección del ecuador  
y la eclíptica (equinoccios)

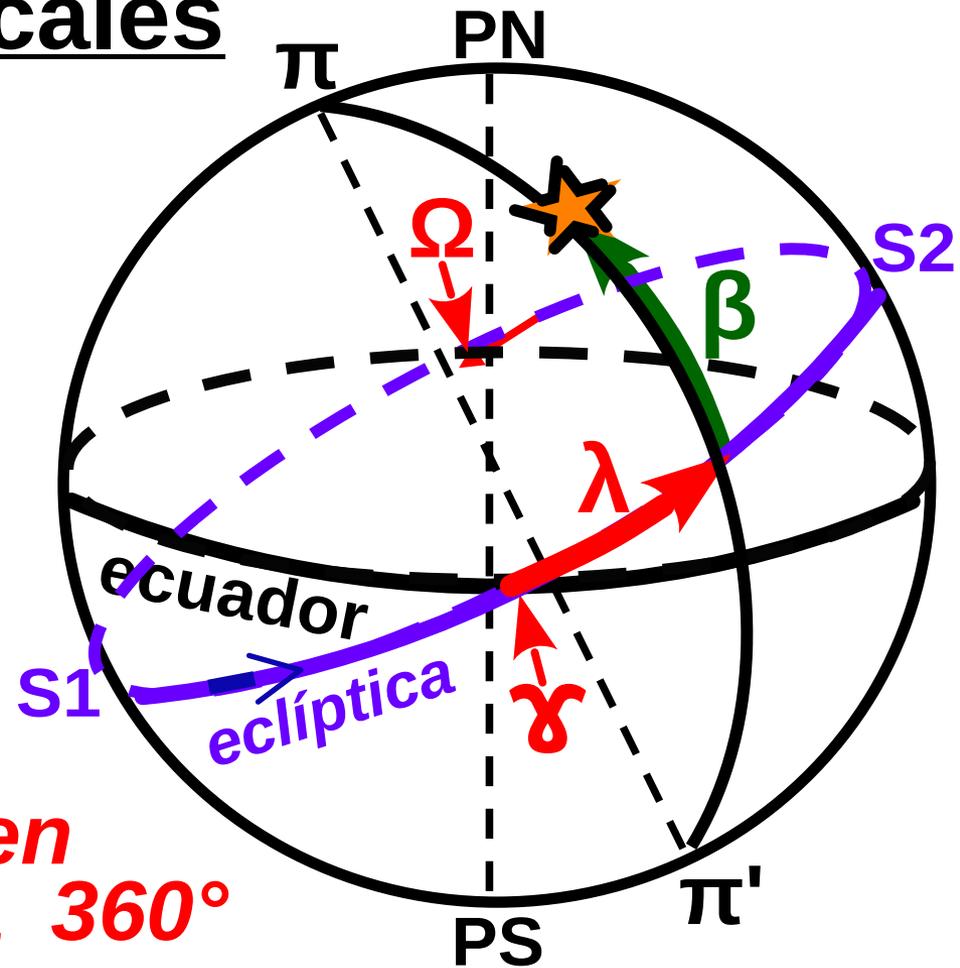
equinoccio vernal o punto  $\gamma$ : punto por donde pasa  
el sol cuando, recorriendo la eclíptica en sentido  
directo, cruza del hemisferio S al N

coluro de los equinoccios: meridiano celeste que  
pasa por los equinoccios

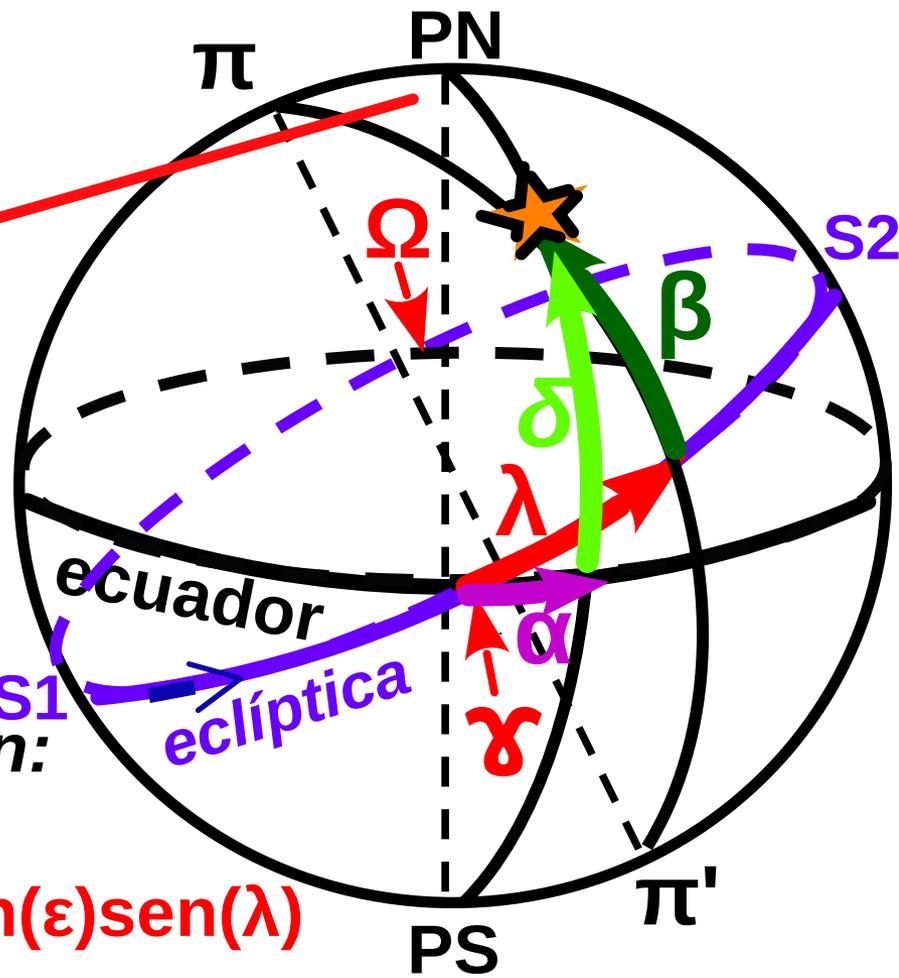
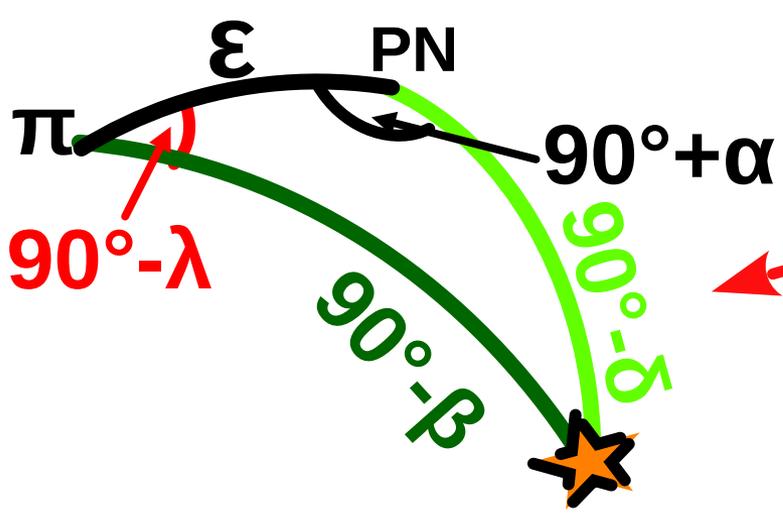
coluro de los solsticios: meridiano celeste que pasa  
por los solsticios,  $S_1$  y  $S_2$  (contiene al eje de la  
eclíptica)

# coordenadas eclipticales

**longitud ecliptical ( $\lambda$ ):** arco de eclíptica medido (en unidades angulares) desde el punto  $\gamma$  hasta la intersección con la eclíptica del círculo de longitud celeste que pasa por el astro, en sentido directo, de  $0^\circ$  a  $360^\circ$



**latitud ecliptical ( $\beta$ ):** arco del círculo de longitud que pasa por el astro medido (en unidades angulares) desde la eclíptica hasta el astro, de  $0^\circ$  a  $90^\circ$  hacia el polo norte ecliptical, y de  $0^\circ$  a  $-90^\circ$  hacia el polo sur ecliptical



aplicando las fórmulas de trigonometría esférica al triángulo esférico se obtienen las fórmulas de transformación:

ecliptical a ecuatorial celeste:

$$\begin{aligned} \text{sen}(\delta) &= \text{sen}(\beta)\cos(\varepsilon) + \cos(\beta)\text{sen}(\varepsilon)\text{sen}(\lambda) \\ \cos(\delta)\cos(\alpha) &= \cos(\beta)\cos(\lambda) \\ \cos(\delta)\text{sen}(\alpha) &= -\text{sen}(\beta)\text{sen}(\varepsilon) + \cos(\beta)\cos(\varepsilon)\text{sen}(\lambda) \end{aligned}$$

ecuatorial celeste a ecliptical

$$\begin{aligned} \text{sen}(\beta) &= \text{sen}(\delta)\cos(\varepsilon) - \cos(\delta)\text{sen}(\varepsilon)\text{sen}(\alpha) \\ \cos(\beta)\cos(\lambda) &= \cos(\delta)\cos(\alpha) \\ \cos(\beta)\text{sen}(\lambda) &= -\text{sen}(\delta)\text{sen}(\varepsilon) + \cos(\delta)\cos(\varepsilon)\text{sen}(\alpha) \end{aligned}$$

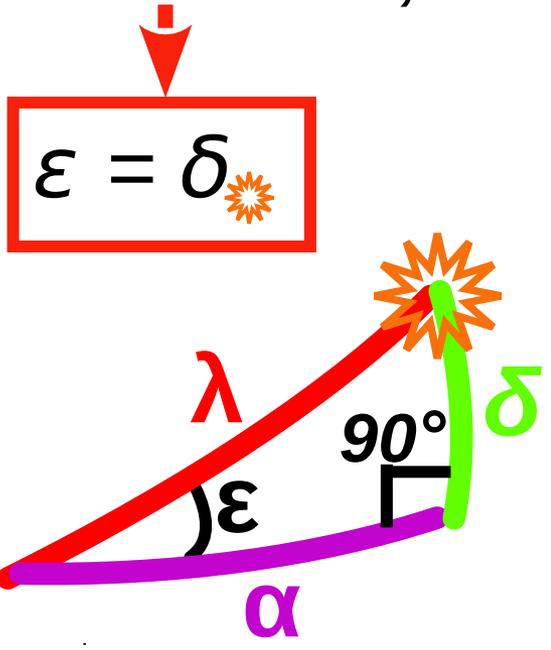
$$\text{sen } \lambda \cos \varepsilon = \cos \delta \text{ sen } \alpha - \text{sen } \delta \cos \alpha \cos 90 \quad 1)$$

$$\frac{\text{sen } \lambda}{\text{sen } 90} = \frac{\text{sen } \delta}{\text{sen } \varepsilon} \quad \longrightarrow \quad \text{sen } \lambda \text{ sen } \varepsilon = \text{sen } \delta \quad 2)$$

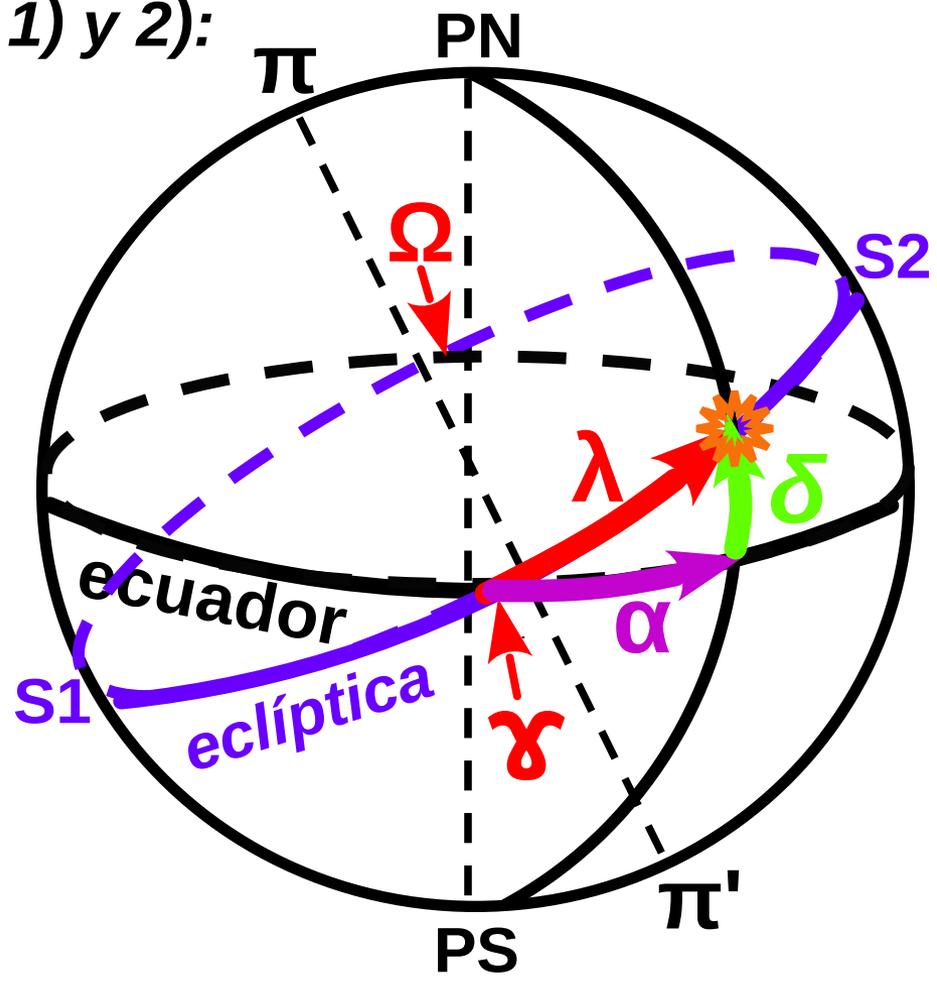
dividiendo miembro a miembro 1) y 2):

$$\text{cotg } \varepsilon = \text{sen } \alpha \text{ cotg } \delta$$

si el Sol está en S2,  $\alpha = 90$



$\varepsilon = \delta$



# altura alcanzada por el sol en los solsticios

$$h_1 = 90^\circ - \varphi + \delta_1$$

$$h_2 = 90^\circ - \varphi - |\delta_2|$$

$$\delta_1 = |\delta_2| = |\delta(\text{solst})|$$

$$h_1 + h_2 = 180^\circ - 2\varphi$$

↓

$\varphi$

$$h_1 - h_2 = 2 |\delta(\text{solst})|$$

↓

$|\delta(\text{solst})|$

