

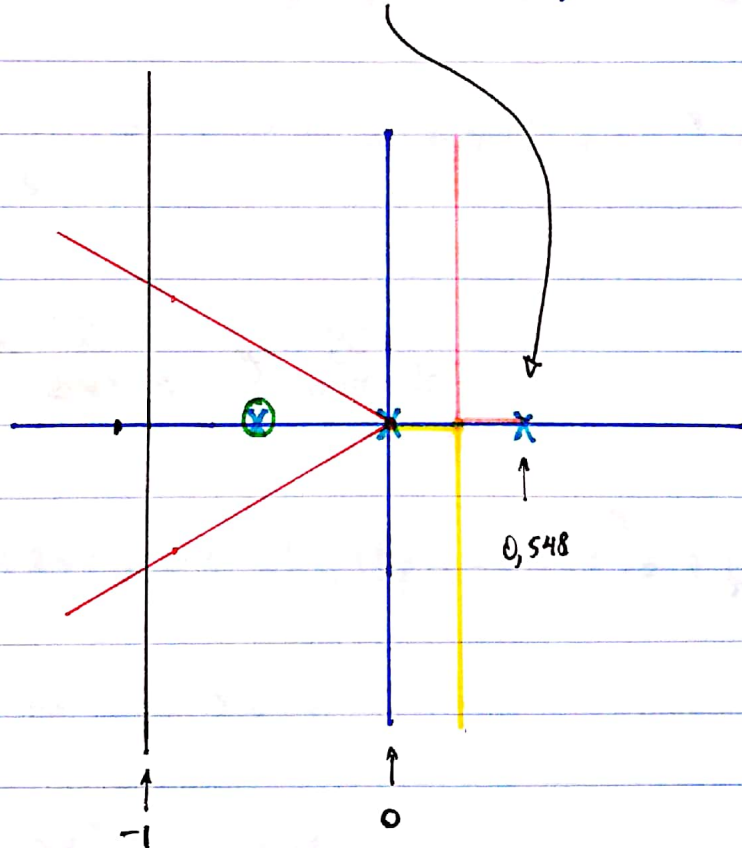
# Analizando el controlador tipo P.I.

$$G(s) = \frac{K_p (T_i s + 1)}{T_i s}$$

$$P_c \text{ obtenido} = 1 + \frac{K_p \left( T_i \left( s + \frac{1}{T_i} \right) \right)}{T_i s} \cdot \frac{1,3}{(s - 0,548)(s + 0,548)}$$

se modifica  $s + \frac{1}{T_i}$  para que cancele un polo:

$$\frac{1}{T_i} = 0,548, \quad \frac{1,3 K_p \cdot (s + 0,548)}{s (s - 0,548) (s + 0,548)}$$



Este controlador no satisface ninguno de los requerimientos.  
Es totalmente inestable.

## Analizando el controlador tipo PID

$$C(s) = \frac{K_p \left\{ \frac{1}{T_i} \left( s + \frac{1}{T_i} \right) (T_d s + 1) \right\}}{T_i s}$$

PC  
obtenido:

$$1 + \frac{K_p \left( s + \frac{1}{T_i} \right) (T_d s + 1)}{s} \cdot \frac{1,3}{(s - 0,548)(s + 0,548)}$$

$$= 1 + \frac{K_p \left( s + 0,548 \right) (T_d s + 1) \cdot 1,3}{s (s - 0,548)(s + 0,548)}$$

$-\frac{1}{T_i} = -0,548$

$$= s(s - 0,548) + 1,3 K_p (T_d s + 1) \leftarrow T_d \left( s + \frac{1}{T_d} \right) \leftarrow \text{Cero}$$

Desarrollandola  $\rightarrow$

se llega a : PC  
obtenido

$$s^2 + (1,3 K_p T_d - 0,548)s + 1,3 K_p$$

se igualan PC  
deseado y PC  
obtenido

$$s^2 + 2s + 4 = s^2 + (1,3 K_p T_d - 0,548)s + 1,3 K_p$$

$$4 = 1,3 K_p \Rightarrow K_p = 3,077$$

$$2 = 1,3 \cdot (3,077) \cdot T_d - 0,548$$

$\downarrow$

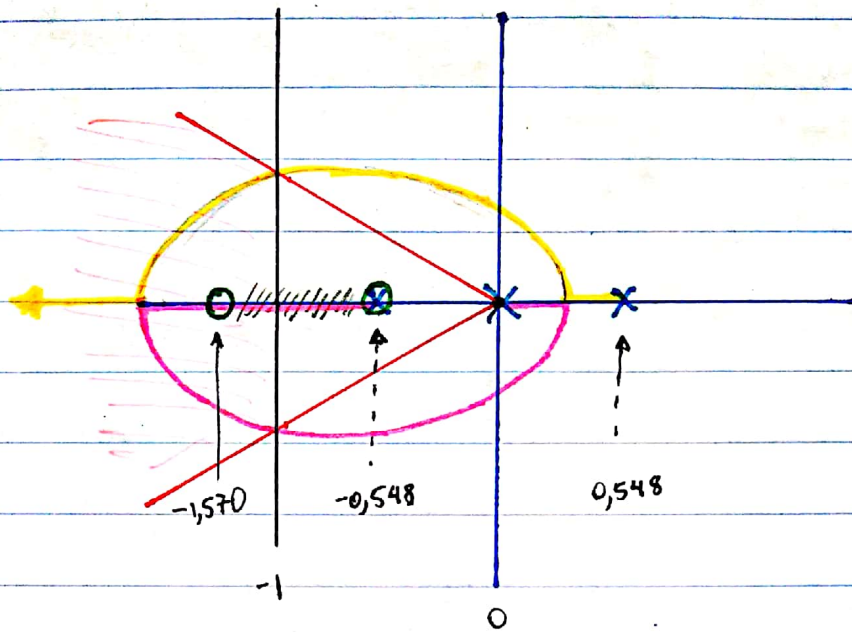
$$T_d = 0,637$$

$$\leftarrow -\frac{1}{T_d} = -1,570$$

$\uparrow$   
habría un cero.

norma





Este controlador (PID) sí cumple con lo especificado:  
 $M_p \approx 16,3\%$  ,  $t_{az} \leq 4 \text{ seg}$  ,  $\epsilon_{pro} = 0\%$  , a partir de una  
 ganancia  $K_p \geq 3,077$

para siso tool :  $\frac{K_p}{T_i} = \frac{3,077}{0,548} = 5,61496.$