Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = \frac{s + 0{,}600}{s^2 + 1{,}30\, s + 1{,}80}$$

Se tiene un controlador:

$$D(s) = K \cdot 1 \cdot \frac{s + 3{,}50}{s + 4}$$

Conteste a las siguientes preguntas.

1. Dibuje en la siguiente plantilla el lugar de las raíces para el sistema descrito:

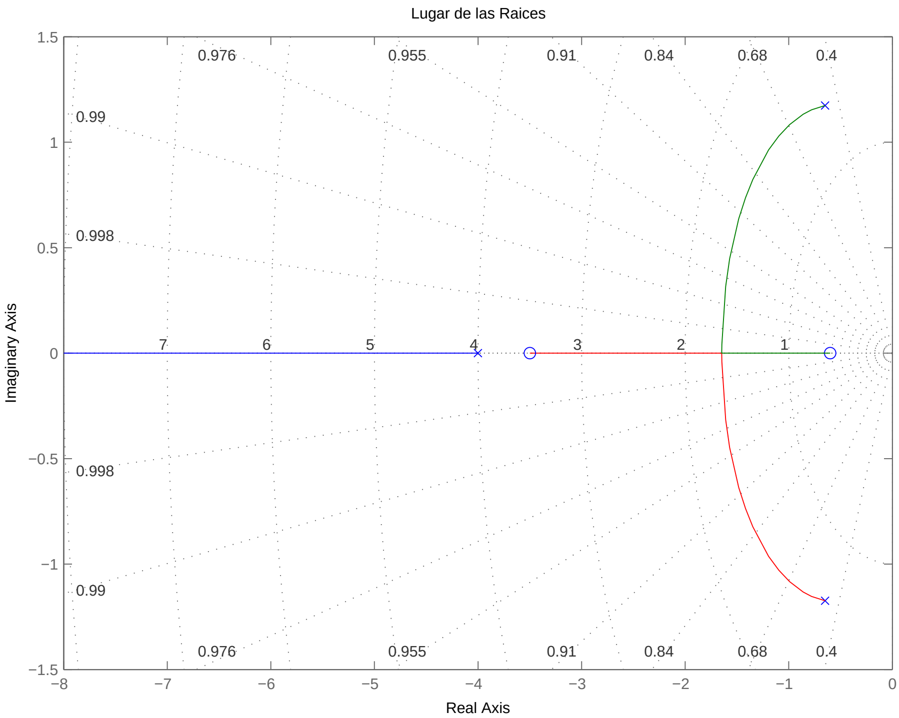

Figura 1: Lugar de las Raíces para el sistema descrito

2. Los valores positivos de K que hacen el sistema inestable son: $\boxed{K > ninguno}$

3. Dibuje la respuesta ante un escalón unitario en la referencia tomando como valores para K: $K_1 = 1{,}9$ y $K_2 = 2{,}85$

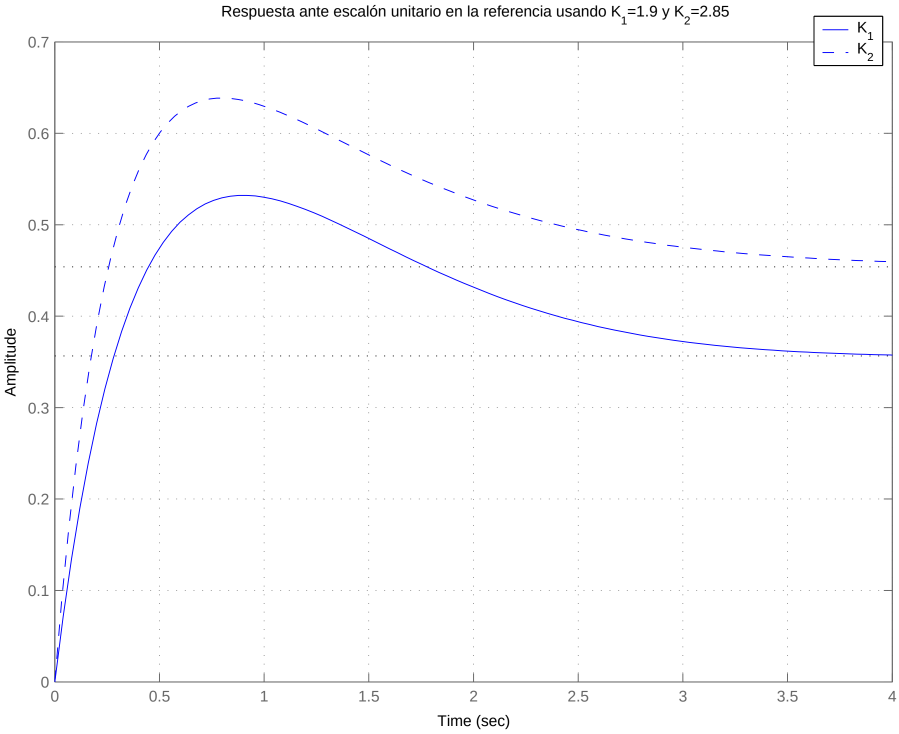

Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la referencia usando K_1 y K_2

4. Los polos en cadena cerrada utilizando $K_1 = 1{,}9$ y $K_2 = 28{,}5$ son respectivamente: $\boxed{s_1 = -4{,}4332,\ s_2 = -1{,}3834 + 0{,}78122i,\ s_3 = -1{,}3834 - 0{,}78122i}$,

   $\boxed{s_1 = -4{,}8681,\ s_2 = -1{,}6409 + 0{,}12556i,\ s_3 = -1{,}6409 - 0{,}12556i}$

5. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $K_1 = 1{,}9$ y $K_2 = 2{,}85$ son respectivamente: $\boxed{e_{rpp1} = 64{,}34\,\%}$, $\boxed{e_{rpp2} = 54{,}61\,\%}$

6. Las sobreoscilaciones de la respuesta utilizando $K_1 = 1{,}9$ y $K_2 = 2{,}85$ son respectivamente: $\boxed{M_{p1} = 49{,}23\,\%}$, $\boxed{M_{p2} = 40{,}67\,\%}$

7. Si $R(s) = K_c \cdot (s+z) \cdot \frac{1}{s+17{,}9}$, $G(s) = \frac{1}{s+56} \cdot \frac{1}{s^2+14\,s+130}$, $H(s) = 1$ y se desea que el sistema tenga una respuesta ante entrada escalón con un factor de amortiguamiento $\zeta = 0{,}460$ y una frecuencia natural no amortiguada $\omega_n = 15{,}21$. Para esas condiciones los valores z y K_c deben ser respectivamente: $\boxed{z = 12{,}9}$, $\boxed{K_c = 6068{,}04}$