Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = 1{,}1 \cdot \frac{1}{s^2 + 0{,}900\, s + 1{,}40}$$

Se tiene un controlador:

$$D(s) = K \cdot \frac{s + 6}{s}$$

Conteste a las siguientes preguntas.

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

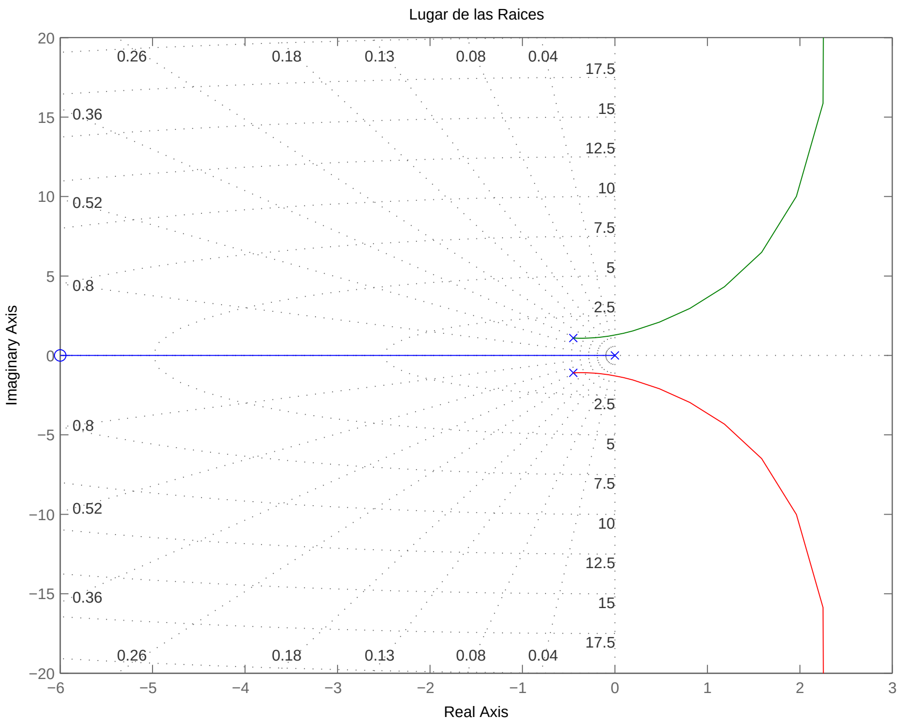

Figura 1: Lugar de las Raíces para el sistema descrito

2. Los valores positivos de K que hacen el sistema inestable son: $\boxed{K > 0{,}224599}$

3. Dibuje la respuesta ante un escalón unitario en la referencia tomando como valores para K: $K_1 = 0{,}0664$ y $K_2 = 0{,}0996$

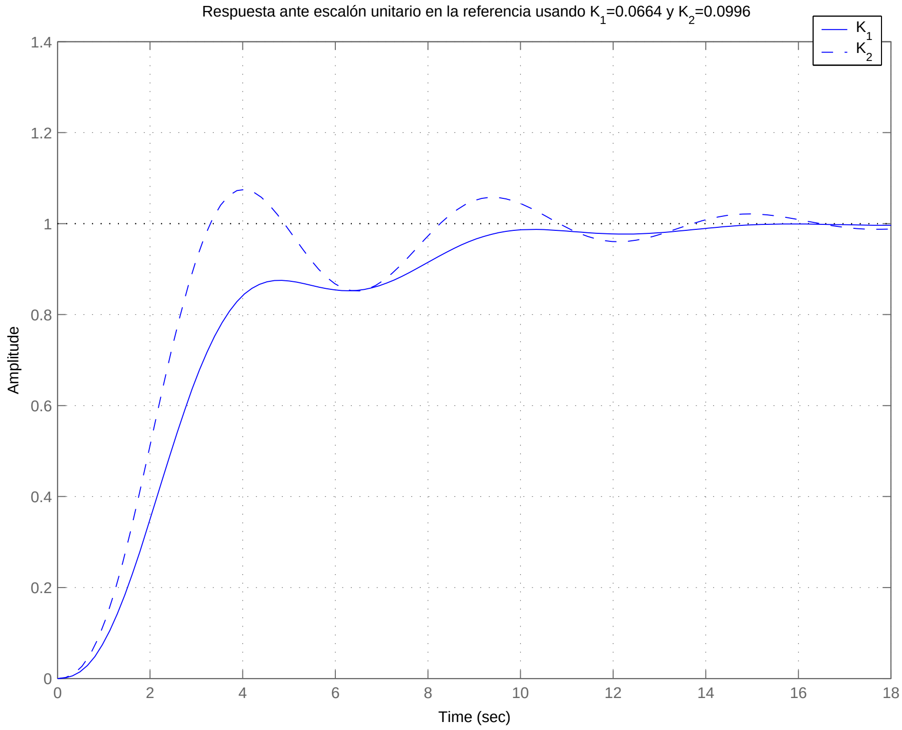

Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la referencia usando K_1 y K_2

4. Los polos en cadena cerrada utilizando $K_1 = 0{,}0664$ y $K_2 = 0{,}996$ son respectivamente: $\boxed{s_1 = -0{,}27911 + 1{,}0974i,\ s_2 = -0{,}27911 - 1{,}0974i,\ s_3 = -0{,}34177}$,

   $\boxed{s_1 = -0{,}19905 + 1{,}127i,\ s_2 = -0{,}19905 - 1{,}127i,\ s_3 = -0{,}5019}$

5. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $K_1 = 0{,}0664$ y $K_2 = 0{,}0996$ son respectivamente: $\boxed{e_{rpp1} = 0\,\%}$, $\boxed{e_{rpp2} = 0\,\%}$

6. Las sobreoscilaciones de la respuesta utilizando $K_1 = 0{,}0664$ y $K_2 = 0{,}0996$ son respectivamente: $\boxed{M_{p1} = 0\,\%}$, $\boxed{M_{p2} = 7{,}498\,\%}$

7. Si $R(s) = K_c \cdot (s+z) \cdot \frac{1}{s+30{,}9}$, $G(s) = \frac{1}{s+14} \cdot \frac{1}{s^2+4{,}0\,s+85{,}0}$, $H(s) = 1$ y se desea que el sistema tenga una respuesta ante entrada escalón con un factor de amortiguamiento $\zeta = 0{,}147$ y una frecuencia natural no amortiguada $\omega_n = 13{,}65$. Para esas condiciones los valores z y K_c deben ser respectivamente: $\boxed{z = 6{,}025}$, $\boxed{K_c = 4142{,}24}$