

Tarea 2 Laboret

De la especificaciones de diseño dadas archivo adjunto (sobrepaso, tiempo de establecimiento 2 % y error de régimen ante escalón=0)

- Obtener los valores de ξ ω_0 ω_d

$$\xi = \frac{-\ln(S/100)}{\sqrt{\pi^2 + \ln(S/100)^2}}, (S \cdot \text{en} \cdot \%) \quad t_R(2\%) = \frac{4}{\xi \omega_0} \quad \omega_d = \omega_0 \sqrt{1 - \xi^2} \quad t_d = \frac{2\pi}{\omega_d}$$

- Calcular la cantidad de muestras por ciclo de la frecuencia amortiguada ω_d

$$m = \frac{t_d}{T_m}$$

- Mediante la equivalencia de planos s y z determinar la ubicación de los polos deseados en el plano z

$$r = |z_{1,2}| = e^{-\xi \omega_0 T_m} \quad \Omega = \angle z_{1,2} = \pm \omega_d T_m$$

- Seleccionar y diseñar al menos 2 controladores digitales en serie (PI, PD, PID o Adelanto) que cumplan (para los polos dominantes) las especificaciones dadas mediante SISOTOOL, en caso de que no se cumplan analizar el porque
- La condición de error debe cumplirse con exactitud
- Construir el sistema de lazo cerrado y verificar los polos, ceros y respuesta temporal mediante el código

C %muestra el compensador importado de sisotool

*F=feedback(C*Gd,1) % sistema de lazo cerrado*

pole(F)

zero(F)

pzmap(F)

step(F) % respuesta al escalon

- Simular mediante un diagrama Simulink el control que mejores prestaciones haya obtenido según se muestra en los diagramas adjunto graficando la salida, el error, las acciones de control individuales P, I, D o la de Adelanto (las que hubiera) y la acción de control total después del retentor de salida

Diseño con Sisotool

Para sistemas con una entrada y una salida (SISO) dispone de una GUI interactiva para el diseño por LR muy versátil llamada Sisotool, la cual se ilustrara con un ejemplo, aclarando que según la versión pueden variar las pantallas y opciones, de hecho es una librería con muchas opciones para lo cual se recomienda usar la orden

doc sisotool

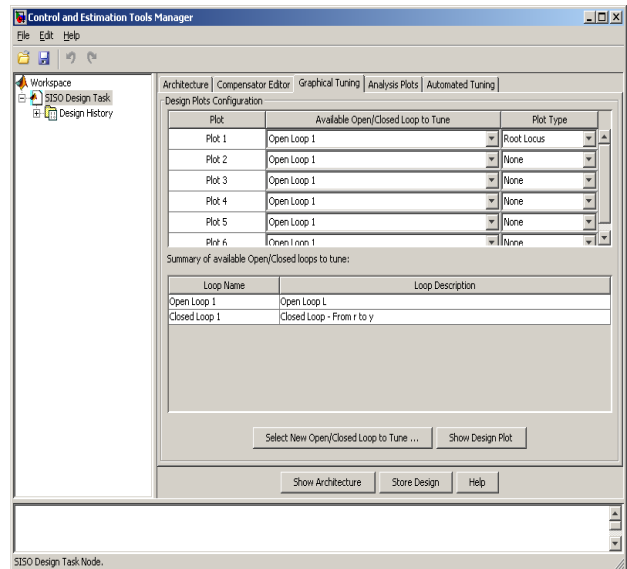
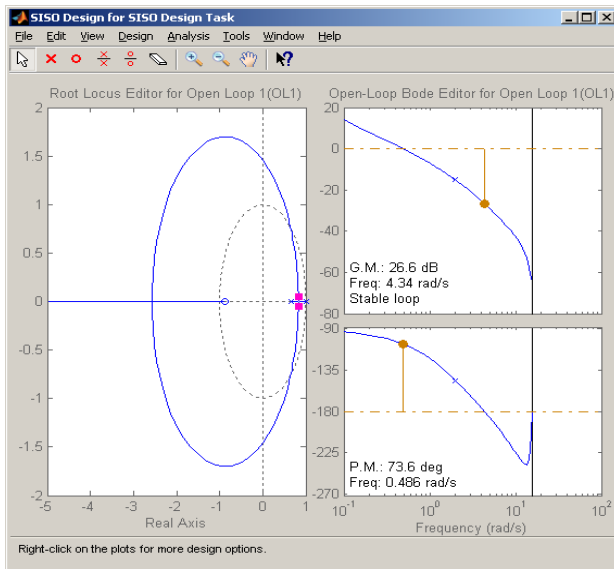
Ejemplo de diseño con Sisotool

Se llama la GUI con el sistema discreto como parámetro

sisotool(Gd)

Aparecen 2 pantallas como en la figura 10, una para el diseño gráfico con el LR y el Bode y otra con la Tool Manager con las opciones de diseño

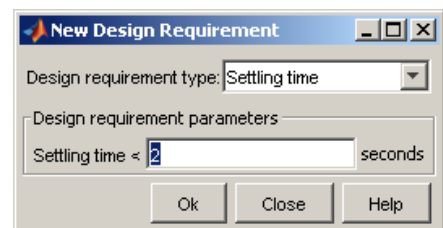
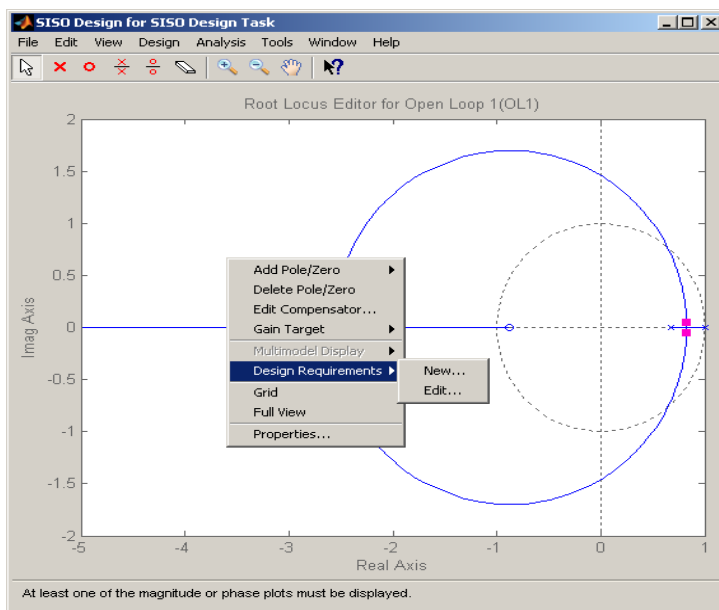
Se elimina el Bode que no se usara entrando poniendo none en plot 2



Pantallas de la Sisotool

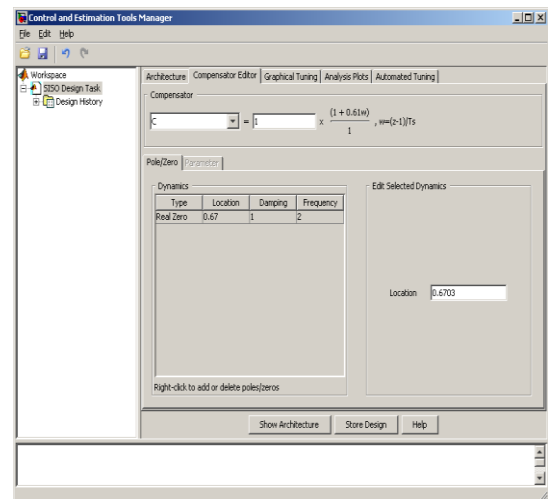
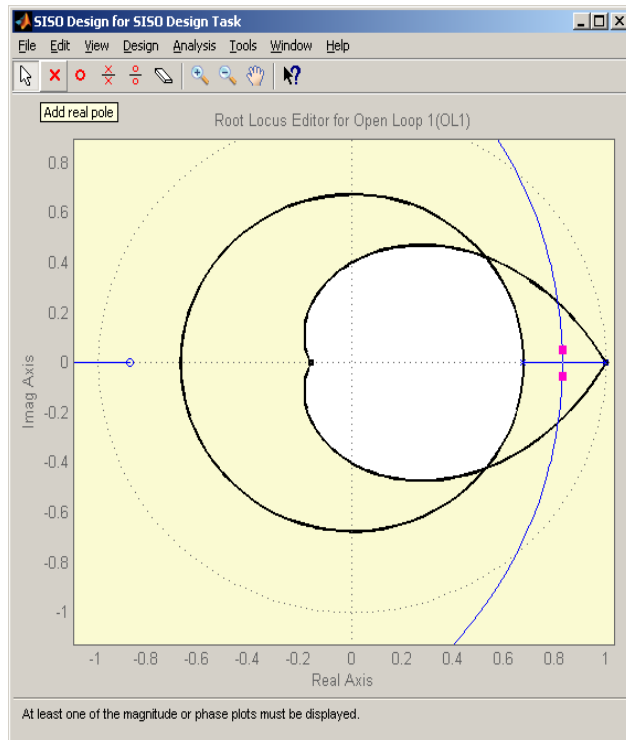
La pantalla queda entonces mostrando solo el lugar de raíces como en la figura Se establecen los límites de diseño según las especificaciones haciendo click derecho, Design Requirements -> new

- Se ajusta el Settling time a (especificación)
- Repitiendo se ajusta el Damping ratio a (ídem)



Pantallas de la Sisotool con LR y ventanas de especificaciones de diseño

Quedando la pantalla como se ve en la figura, el cruce de ambas líneas es el lugar de los puntos deseados para los polos



Lugares de ubicación de los polos y pantalla con agregado del cero que cancela el polo

- Se agregan manualmente los polos (o ceros) fijos del controlador y si deben estar en una ubicación exacta se ajusta con menú contextual -> Edit Compensator
- Se agregan los polos y/o ceros restantes manualmente y se los mueve hasta que el LR pase por el punto deseado
- Se ajusta la ganancia para que los polos estén donde se pretende

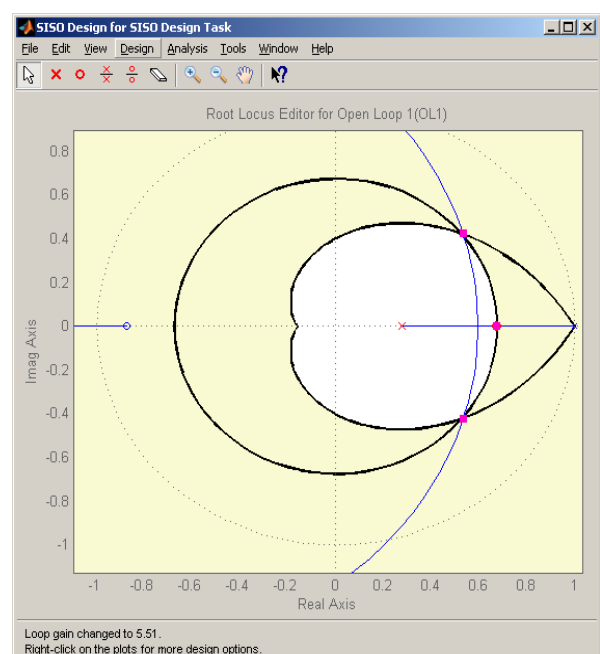
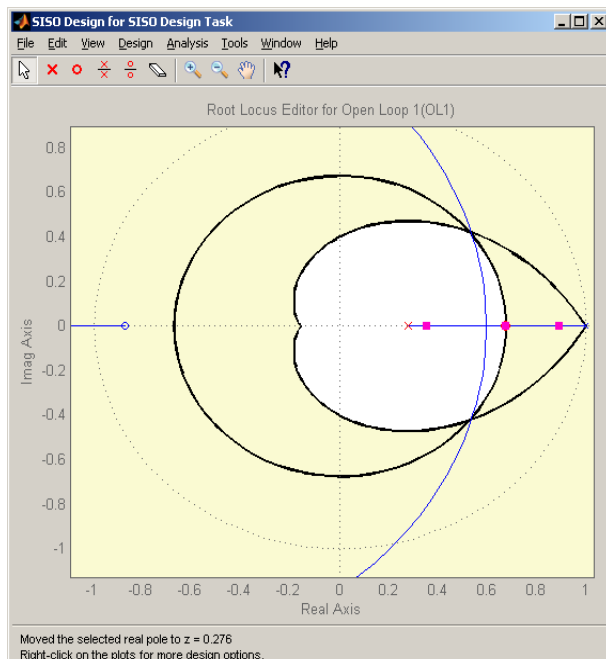


Figura 13: Corrimiento manual del polo y ajuste de la ganancia

- Se exporta el compensador al workspace con File -> Export, se selecciona Compensador , y el botón Export to Workspace, en la figura 14, si existiera una variable llamada "C" aparece un dialogo de sobre escribirla

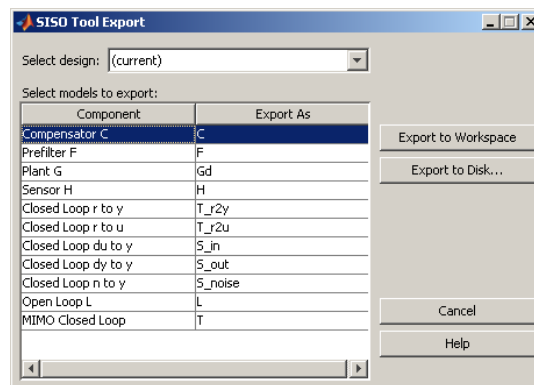


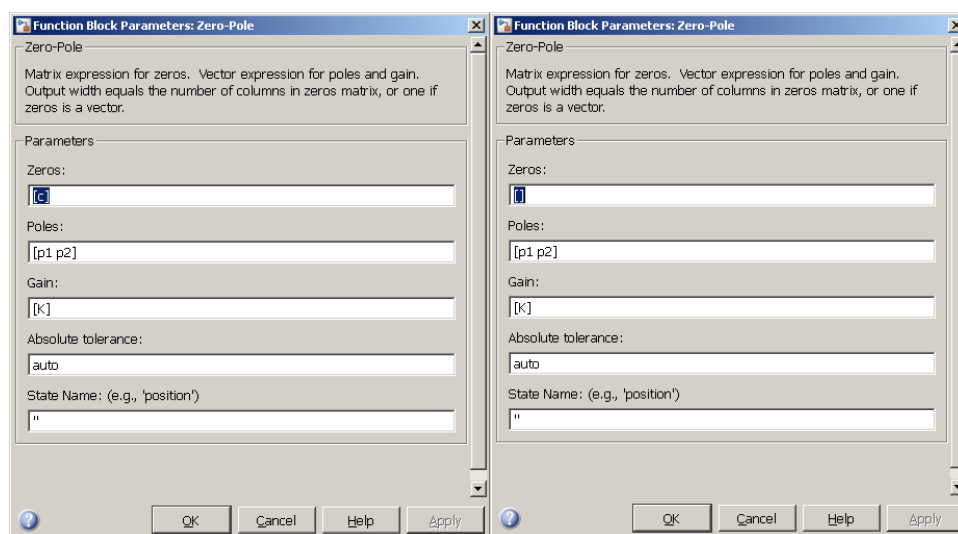
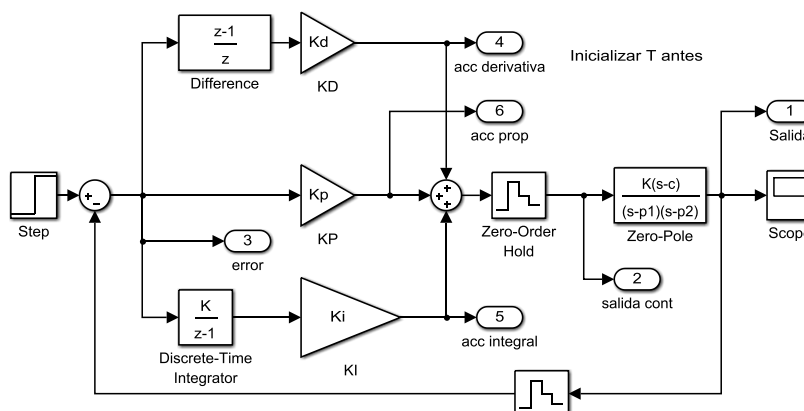
Figura 14: Pantalla exportación

Ahora se tiene un objeto sistema LTI discreto llamado "C" que representa el compensador

Diagrama simulación PID

(PID_digital_tarea.slx)

Ki o Kd pueden ser 0 según el caso



Caso de que haya un cero, y caso de que no haya

