

Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = 0,7 \cdot \frac{1}{s^2 + 1,50s + 0,600}$$

Se tienen dos controladores:

$$C_1(s) = 0,3 \cdot \frac{s + 7,90}{s + 1}, \quad C_2(s) = 0,116 \cdot \frac{s + 9,10}{s}$$

Contestar a las siguientes preguntas.

- Los errores de posición en régimen permanente utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0,265604, \quad e_{rpp2} = 0$$

- Dibujar en las plantillas de abajo las cuatro funciones de sensibilidad de ambos controladores:

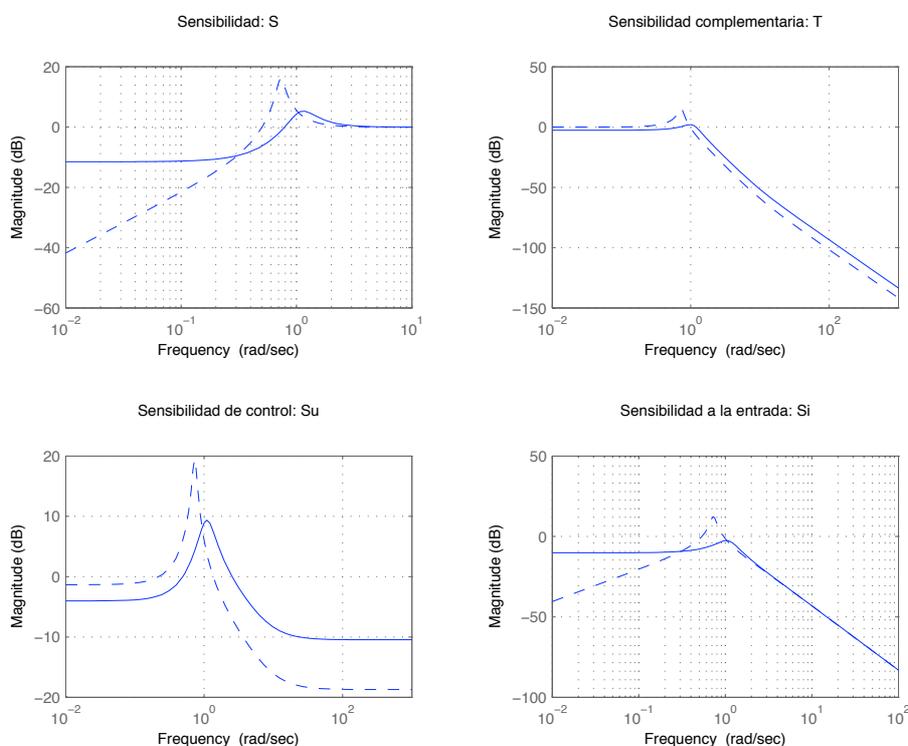


Figura 1: Funciones de sensibilidad para los controladores C_1 y C_2

- Las variaciones en la salida debidas a un escalón unitario en la perturbación, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,309872$, $e_{pert2} = 0$
- La amplitud de las variaciones en la salida debidas a una perturbación carga senoidal de amplitud 1 y frecuencia 6 rads/s, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,0193225$, $e_{pert2} = 0,0192217$
- Dibujar la respuesta ante un escalón unitario en la carga usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$

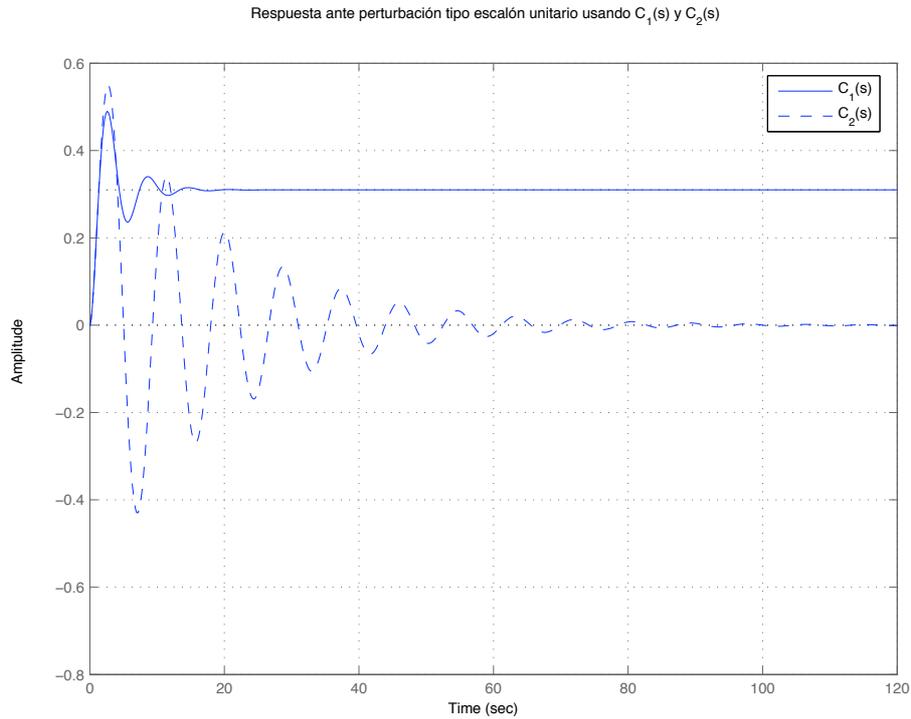


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la carga usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$

6. Dibujar la respuesta del sistema ante la referencia mostrada en la figura usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

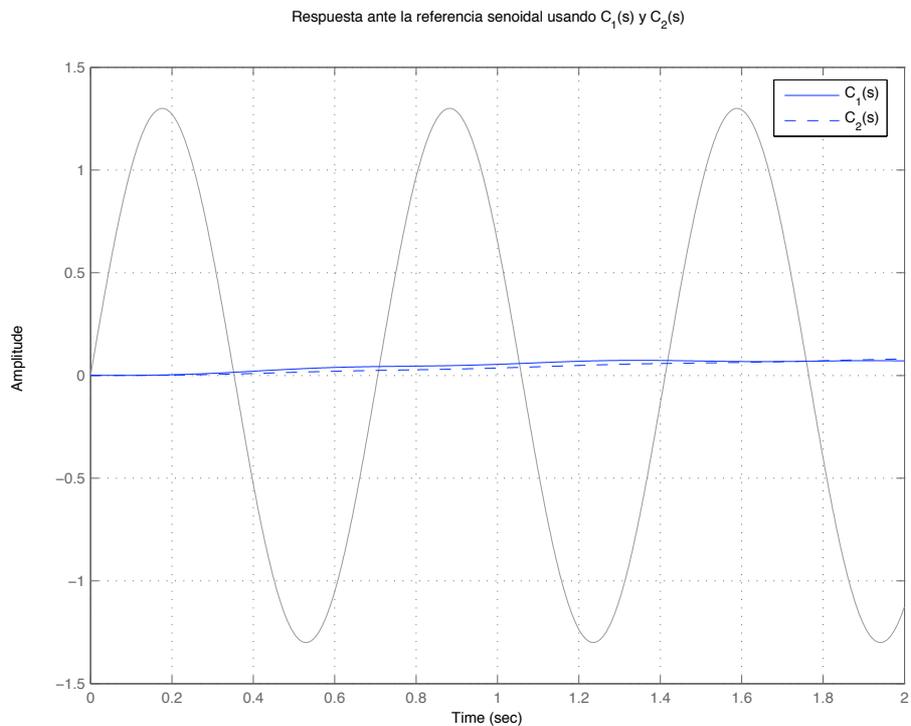


Figura 3: Respuesta ante la referencia senoidal usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

7. Calcular el error de seguimiento de referencias senoidales a las siguientes frecuencias:

	ω	error con $C_1(s)$	error con $C_2(s)$
ω_1	0.14	0.279088	0.120764
ω_2	0.182	0.288686	0.163763
ω_3	0.273	0.319611	0.280392
ω_4	0.3549	0.361398	0.433019
ω_5	0.60333	0.610783	2.07658

Cuadro 1: errores

Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = \frac{s + 1,80}{s^2 + 3,0s + 0,600}$$

Se tienen dos controladores:

$$C_1(s) = 1,7 \cdot \frac{s + 5,60}{s + 1}, \quad C_2(s) = 4,9 \cdot \frac{s + 2,40}{s + 3}$$

Contestar a las siguientes preguntas.

- Los errores de posición en régimen permanente utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0,0338295, \quad e_{rpp2} = 0,0783699$$

- Dibujar en las plantillas de abajo las cuatro funciones de sensibilidad de ambos controladores:

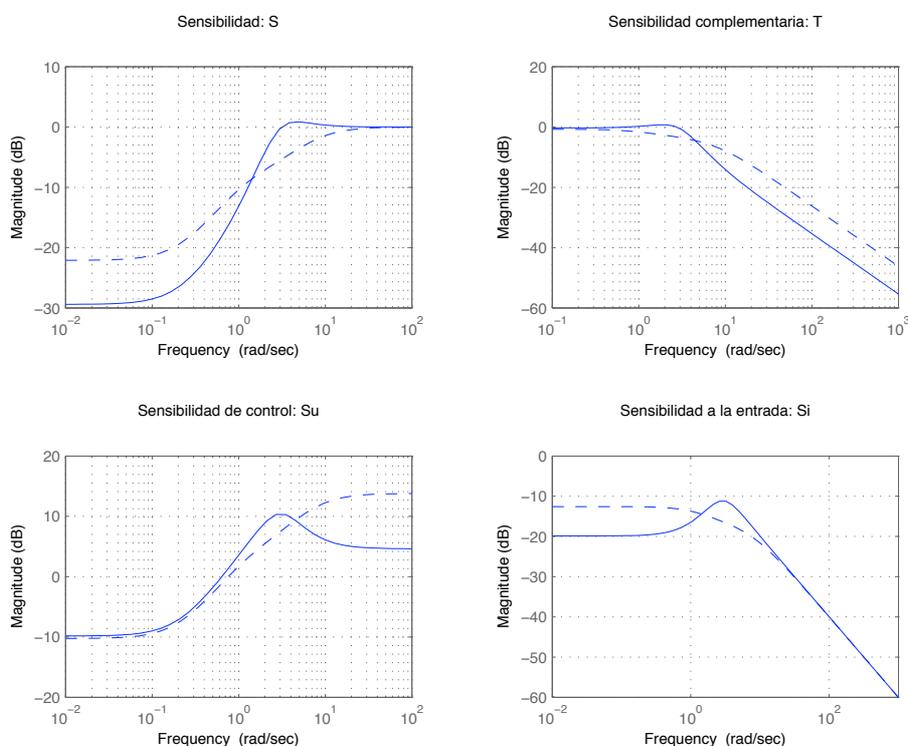


Figura 1: Funciones de sensibilidad para los controladores C_1 y C_2

- Las variaciones en la salida debidas a un escalón unitario en la perturbación, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,101488$, $e_{pert2} = 0,23511$
- La amplitud de las variaciones en la salida debidas a una perturbación carga senoidal de amplitud 5 y frecuencia 6 rads/s, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,858182$, $e_{pert2} = 0,566206$
- Dibujar la respuesta ante un escalón unitario en la carga usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$

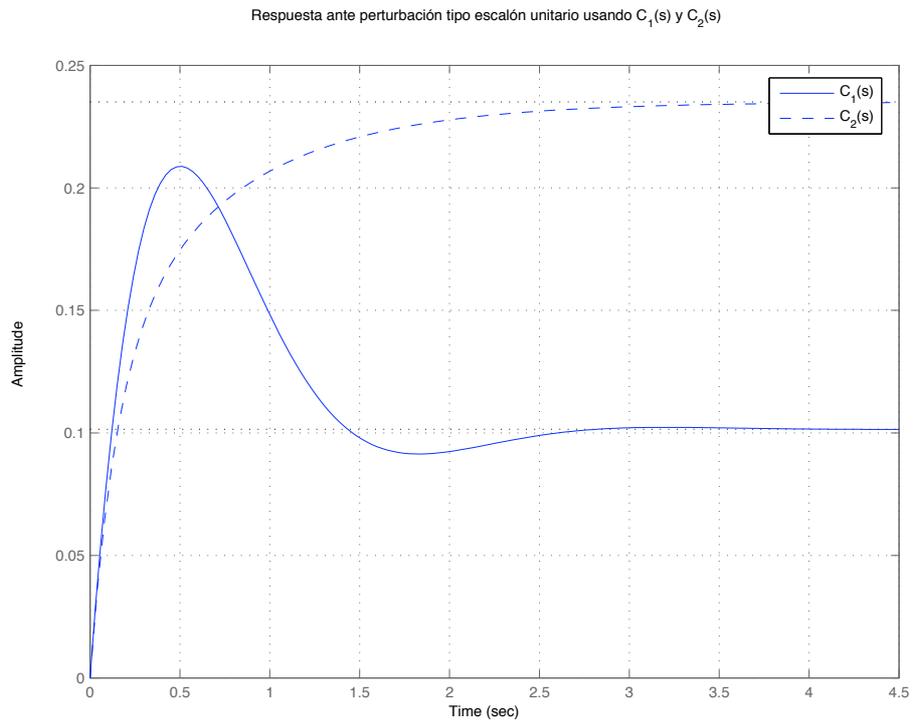


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la carga usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$

6. Dibujar la respuesta del sistema ante la referencia mostrada en la figura usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

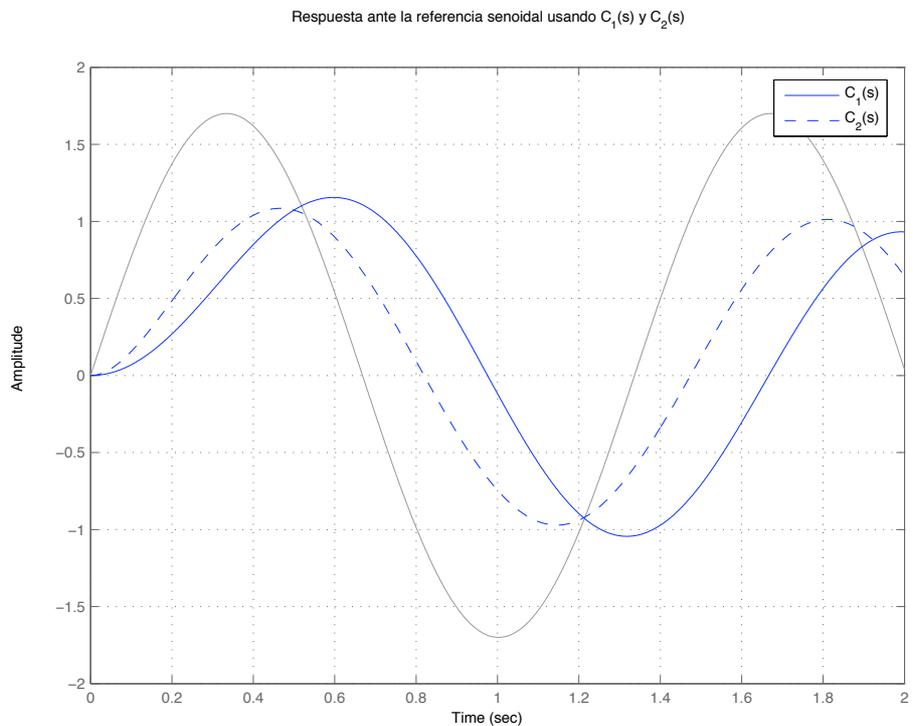


Figura 3: Respuesta ante la referencia senoidal usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

7. Calcular el error de seguimiento de referencias senoidales a las siguientes frecuencias:

	ω	error con $C_1(s)$	error con $C_2(s)$
ω_1	0.2	0.0470135	0.105797
ω_2	0.4	0.0764638	0.158632
ω_3	0.44	0.0835568	0.169679
ω_4	0.792	0.161502	0.259365
ω_5	1.584	0.437535	0.39441

Cuadro 1: errores

Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = \frac{s + 4,70}{s^2 + 1,40s + 3,40}$$

Se tienen dos controladores:

$$C_1(s) = 9,3 \cdot \frac{s + 6}{s + 1}, \quad C_2(s) = 6,2 \cdot \frac{s + 9,90}{s}$$

Contestar a las siguientes preguntas.

- Los errores de posición en régimen permanente utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0,0127983, \quad e_{rpp2} = 0$$

- Dibujar en las plantillas de abajo las cuatro funciones de sensibilidad de ambos controladores:

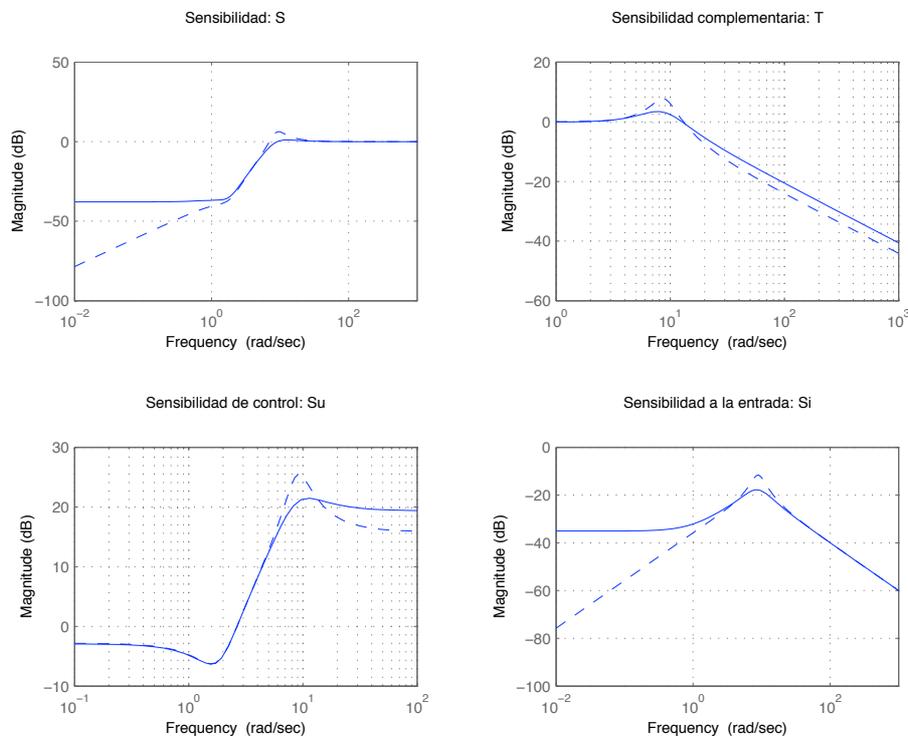


Figura 1: Funciones de sensibilidad para los controladores C_1 y C_2

- Las variaciones en la salida debidas a un escalón unitario en la perturbación, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,0176918$, $e_{pert2} = 0$
- La amplitud de las variaciones en la salida debidas a una perturbación carga senoidal de amplitud 9 y frecuencia 7 rads/s, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 1,08506$, $e_{pert2} = 1,63218$
- Dibujar la respuesta ante un escalón unitario en la carga usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$

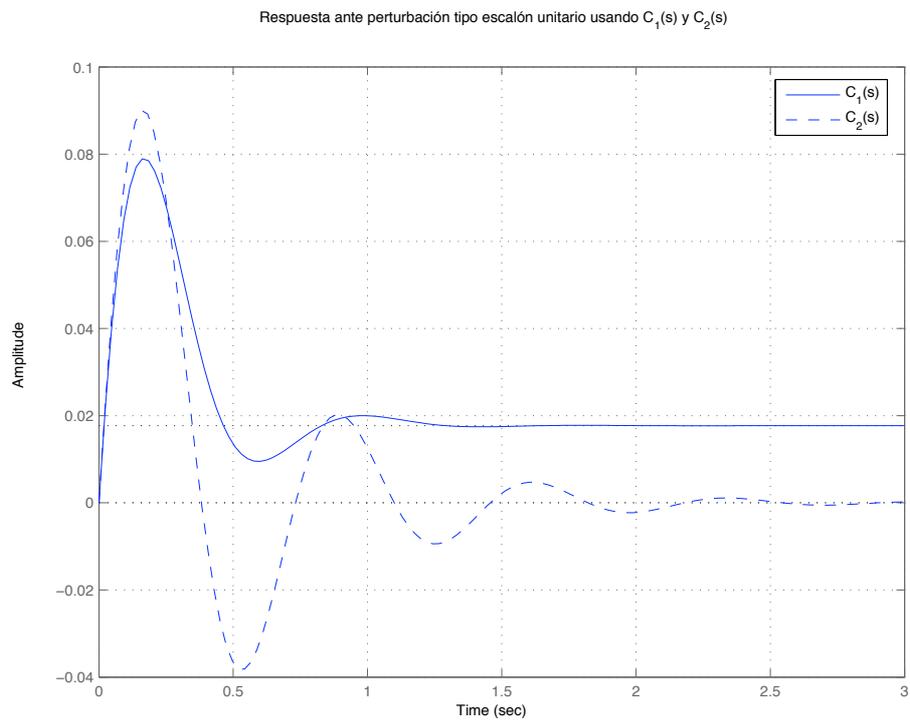


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la carga usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$

6. Dibujar la respuesta del sistema ante la referencia mostrada en la figura usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

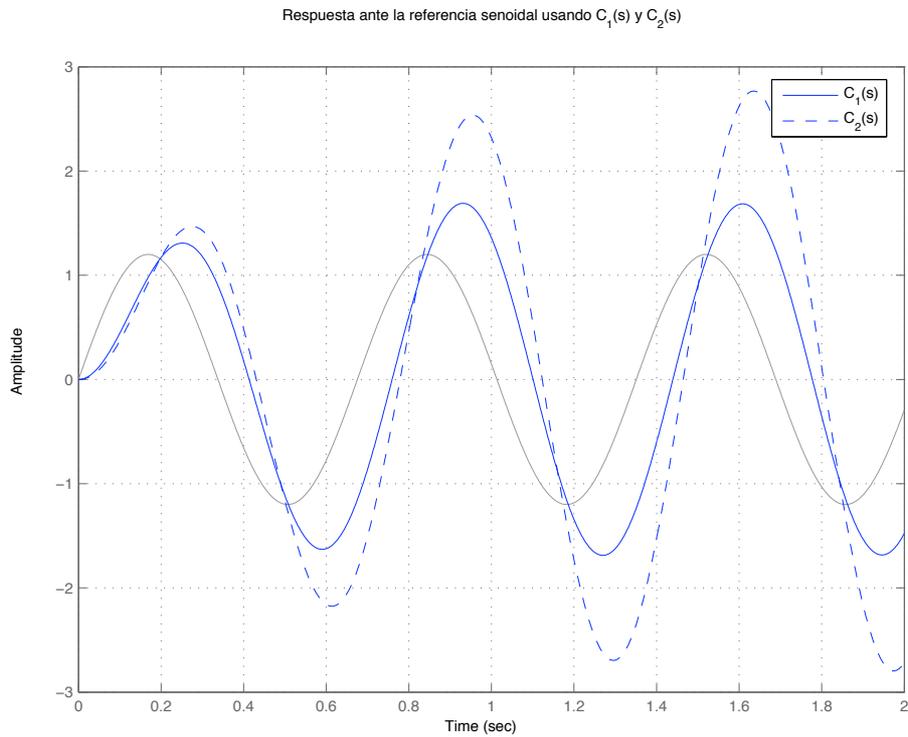


Figura 3: Respuesta ante la referencia senoidal usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

7. Calcular el error de seguimiento de referencias senoidales a las siguientes frecuencias:

	ω	error con $C_1(s)$	error con $C_2(s)$
ω_1	0.17	0.0128913	0.00198995
ω_2	0.221	0.0129529	0.00257479
ω_3	0.4199	0.013301	0.00474741
ω_4	0.50388	0.0134781	0.0055941
ω_5	0.655044	0.0137982	0.00698152

Cuadro 1: errores

Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = 2 \cdot \frac{1}{s^2 + 2,0s + 4,80}$$

Se tienen dos controladores:

$$C_1(s) = 8,4 \cdot \frac{s + 0,500}{s + 1}, \quad C_2(s) = 0,1 \cdot \frac{s + 7,50}{s + 2}$$

Contestar a las siguientes preguntas.

1. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0,363636, \quad e_{rpp2} = 0,864865$$

2. Dibujar en las plantillas de abajo las cuatro funciones de sensibilidad de ambos controladores:

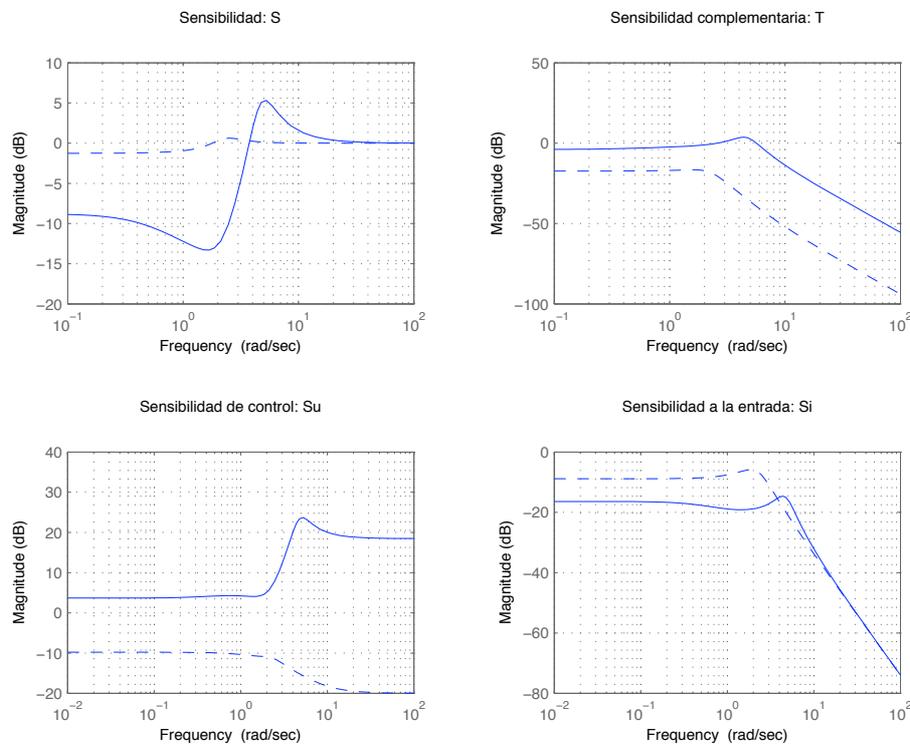


Figura 1: Funciones de sensibilidad para los controladores C_1 y C_2

3. Las variaciones en la salida debidas a un escalón unitario en la perturbación, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,151515$, $e_{pert2} = 0,36036$
4. La amplitud de las variaciones en la salida debidas a una perturbación carga senoidal de amplitud 9 y frecuencia 7 rads/s, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,571989$, $e_{pert2} = 0,390539$
5. Dibujar la respuesta ante un escalón unitario en la carga usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$

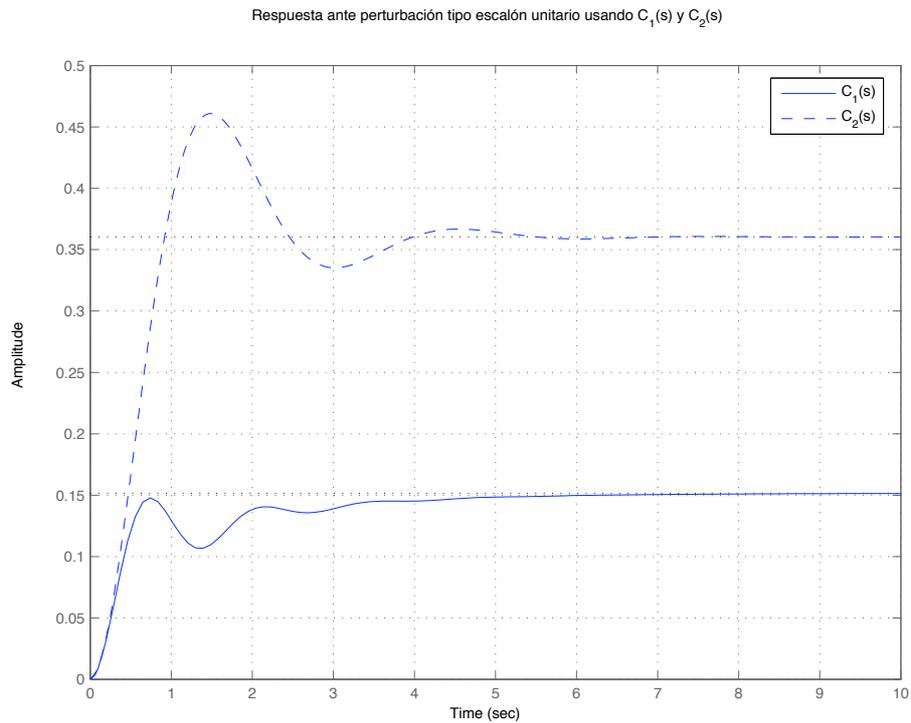


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la carga usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$

6. Dibujar la respuesta del sistema ante la referencia mostrada en la figura usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

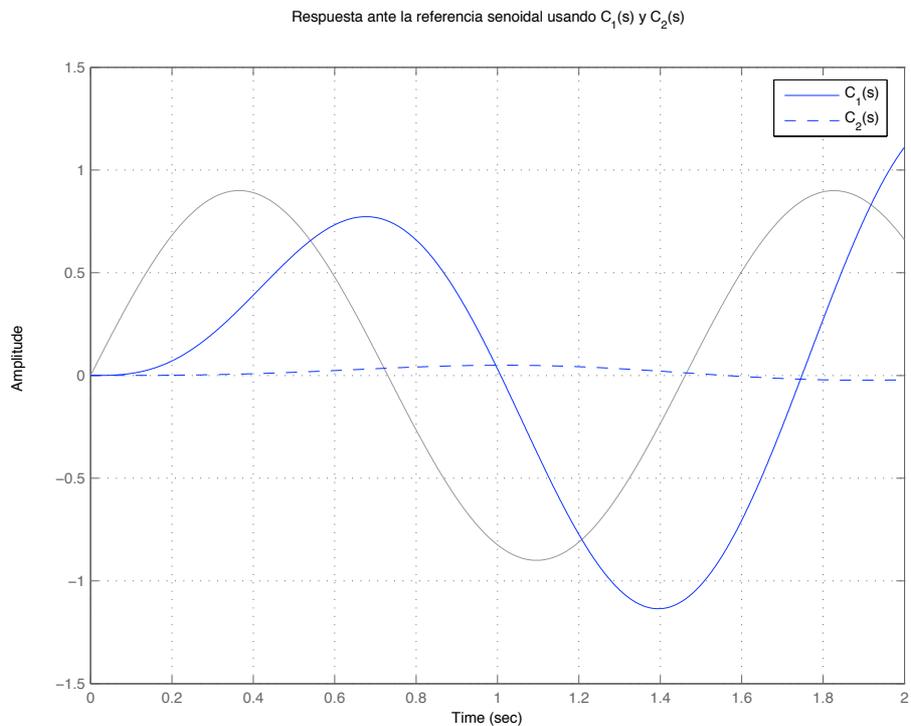


Figura 3: Respuesta ante la referencia senoidal usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

7. Calcular el error de seguimiento de referencias senoidales a las siguientes frecuencias:

	ω	error con $C_1(s)$	error con $C_2(s)$
ω_1	0.17	0.353841	0.865744
ω_2	0.34	0.330413	0.868391
ω_3	0.646	0.283932	0.87782
ω_4	1.292	0.224857	0.924647
ω_5	1.8088	0.219816	1.00379

Cuadro 1: errores

Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = 2,7 \cdot \frac{1}{s^2 + 1,20s + 1,10}$$

Se tienen dos controladores:

$$C_1(s) = 2,2 \cdot \frac{s + 0,600}{s + 2}, \quad C_2(s) = 2,3 \cdot \frac{s + 3,20}{s + 2}$$

Contestar a las siguientes preguntas.

1. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0,381679, \quad e_{rpp2} = 0,0996738$$

2. Dibujar en las plantillas de abajo las cuatro funciones de sensibilidad de ambos controladores:

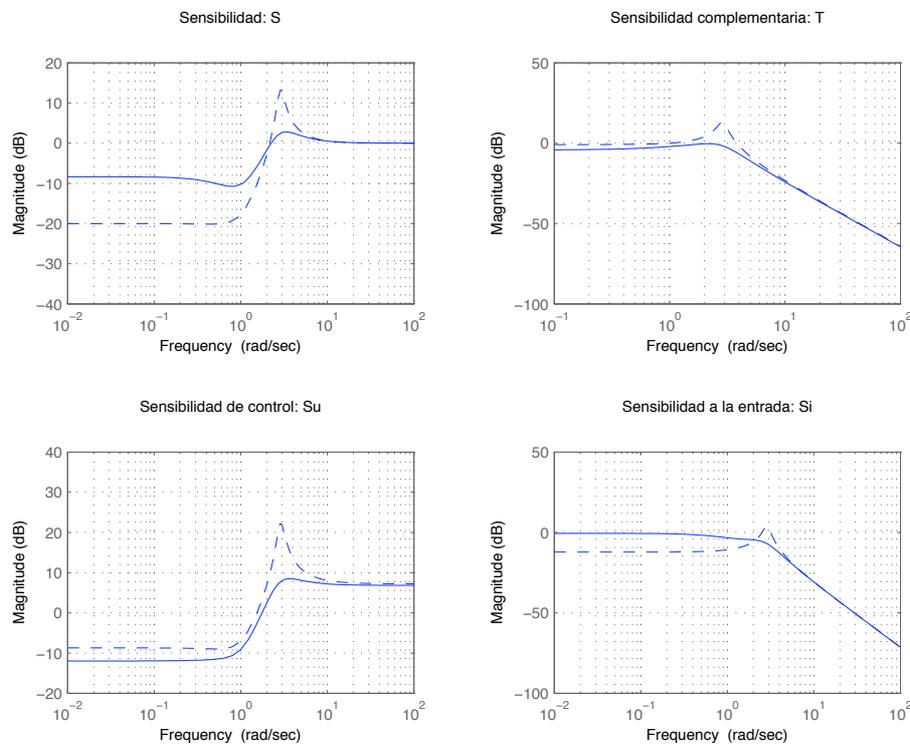


Figura 1: Funciones de sensibilidad para los controladores C_1 y C_2

3. Las variaciones en la salida debidas a un escalón unitario en la perturbación, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,936849$, $e_{pert2} = 0,244654$

4. La amplitud de las variaciones en la salida debidas a una perturbación carga senoidal de amplitud 4 y frecuencia 8 rads/s, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,185649$,

$$e_{pert2} = 0,189007$$

5. Dibujar la respuesta ante un escalón unitario en la carga usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$

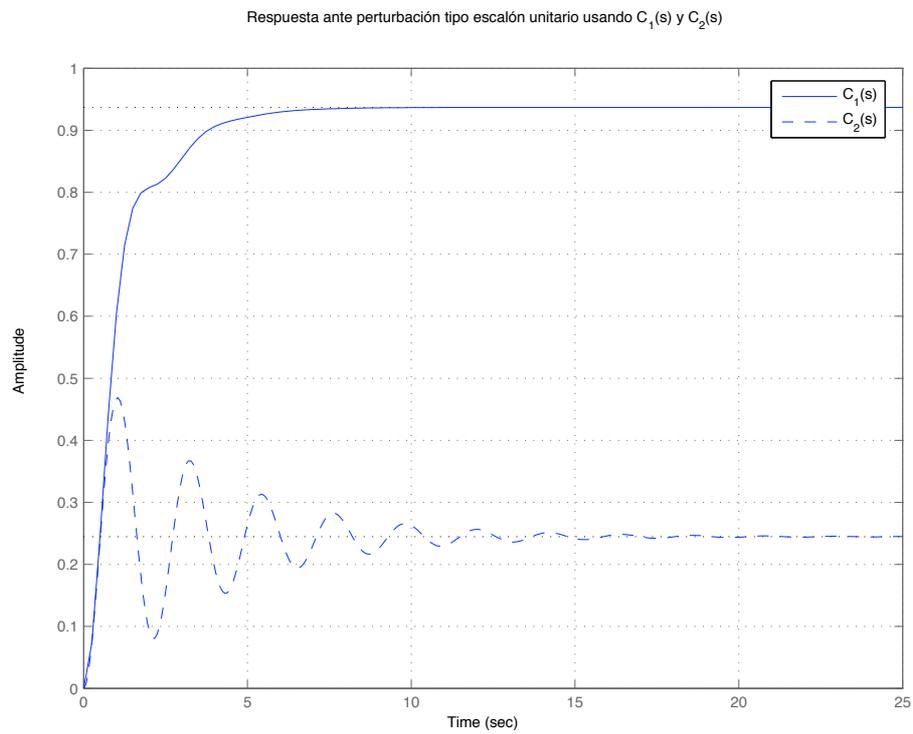


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la carga usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$

6. Dibujar la respuesta del sistema ante la referencia mostrada en la figura usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

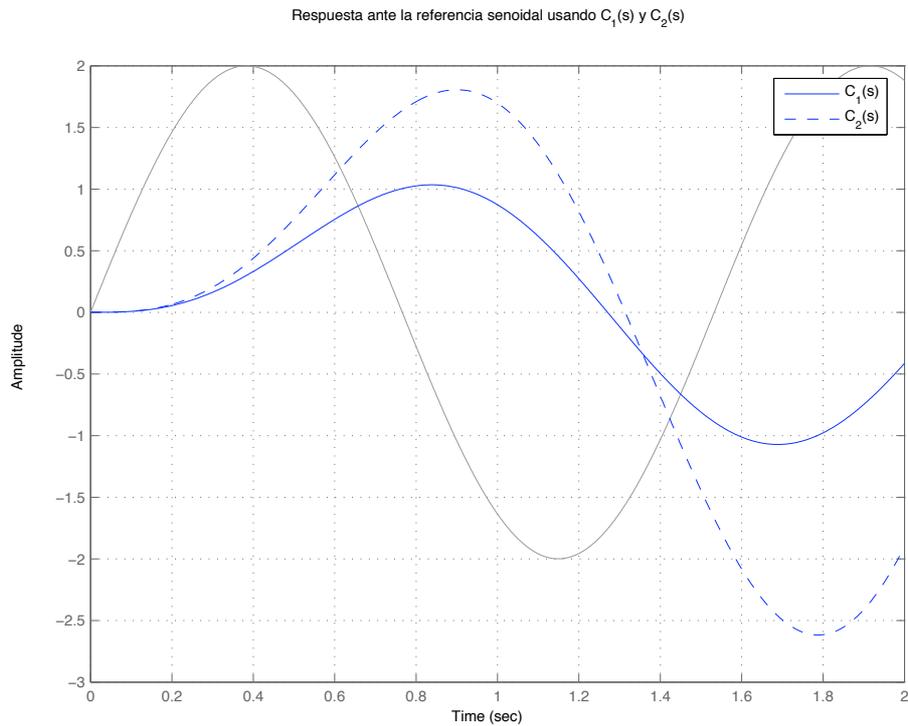


Figura 3: Respuesta ante la referencia senoidal usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

7. Calcular el error de seguimiento de referencias senoidales a las siguientes frecuencias:

	ω	error con $C_1(s)$	error con $C_2(s)$
ω_1	0.11	0.37726	0.0995086
ω_2	0.132	0.375368	0.099439
ω_3	0.1584	0.372697	0.099342
ω_4	0.3168	0.349574	0.0986045
ω_5	0.38016	0.338314	0.098365

Cuadro 1: errores

Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = \frac{s + 1,40}{s^2 + 1,50s + 3,60}$$

Se tienen dos controladores:

$$C_1(s) = 5,5 \cdot \frac{s + 3,30}{s + 3}, \quad C_2(s) = 7,1 \cdot \frac{s + 5,90}{s + 3}$$

Contestar a las siguientes preguntas.

- Los errores de posición en régimen permanente utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0,29826, \quad e_{rpp2} = 0,155517$$

- Dibujar en las plantillas de abajo las cuatro funciones de sensibilidad de ambos controladores:

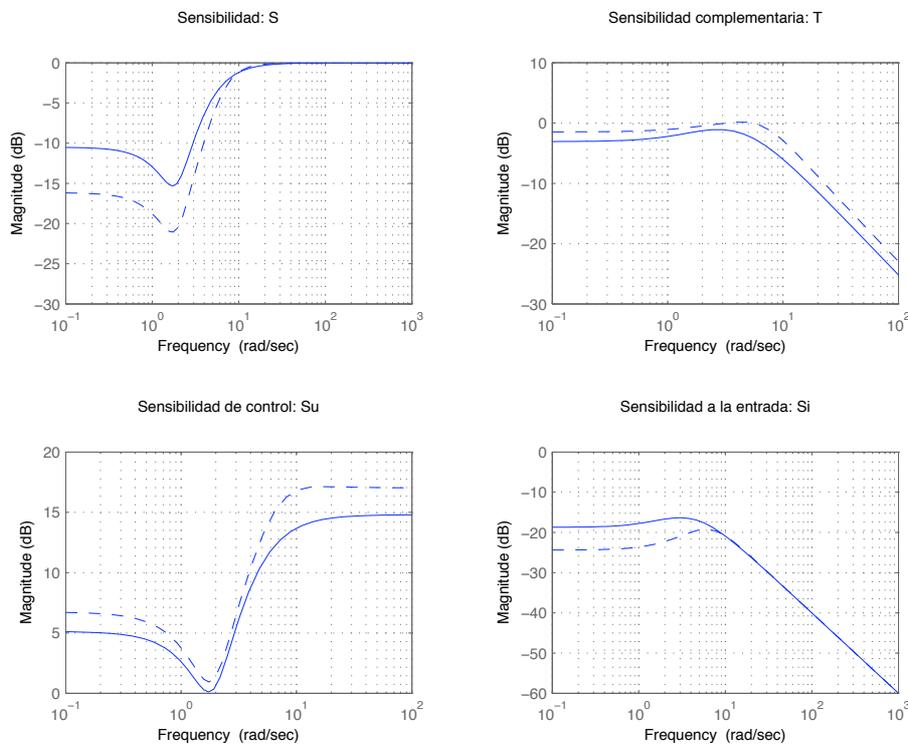
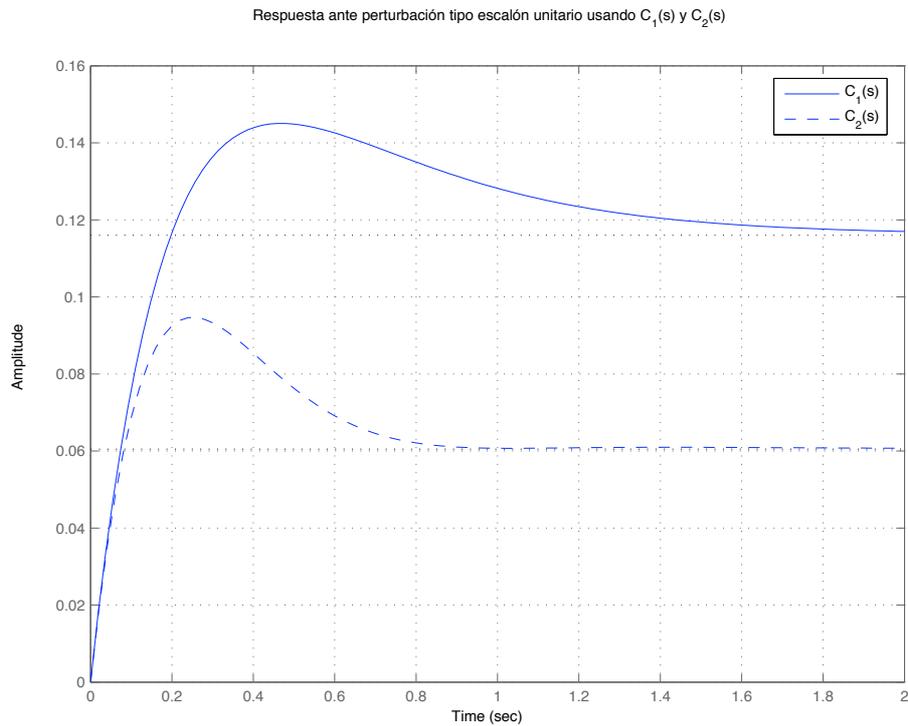
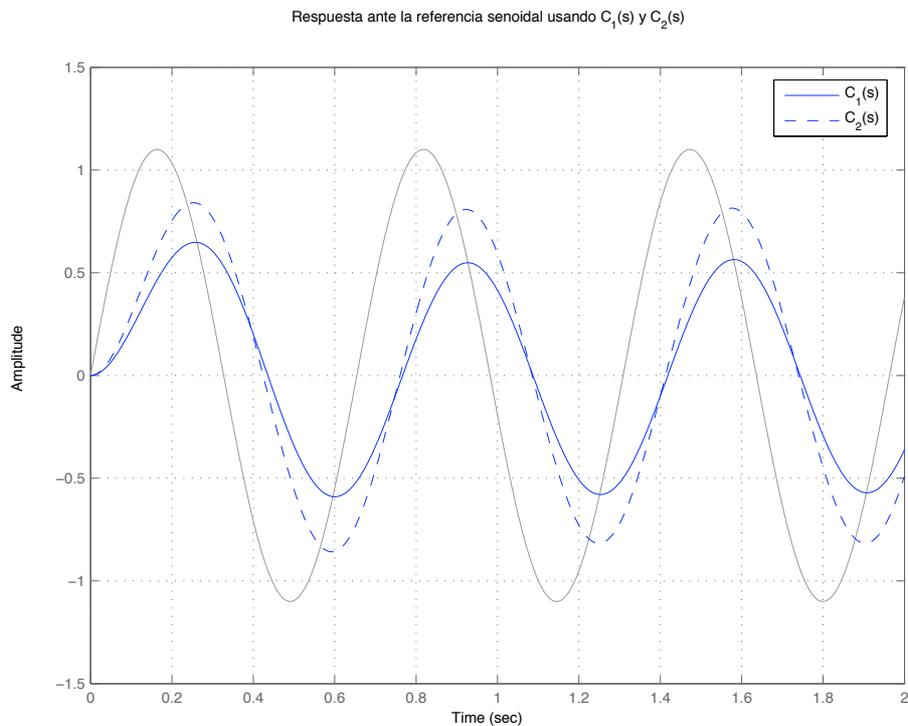


Figura 1: Funciones de sensibilidad para los controladores C_1 y C_2

- Las variaciones en la salida debidas a un escalón unitario en la perturbación, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,11599$, $e_{pert2} = 0,0604786$
- La amplitud de las variaciones en la salida debidas a una perturbación carga senoidal de amplitud 9 y frecuencia 8 rads/s, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,960961$, $e_{pert2} = 0,926939$
- Dibujar la respuesta ante un escalón unitario en la carga usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$

Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la carga usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$

6. Dibujar la respuesta del sistema ante la referencia mostrada en la figura usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

Figura 3: Respuesta ante la referencia senoidal usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

7. Calcular el error de seguimiento de referencias senoidales a las siguientes frecuencias:

	ω	error con $C_1(s)$	error con $C_2(s)$
ω_1	0.12	0.29698	0.154757
ω_2	0.24	0.293184	0.152514
ω_3	0.288	0.290987	0.151224
ω_4	0.5184	0.275537	0.142304
ω_5	0.88128	0.23898	0.12213

Cuadro 1: errores

Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = 0,2 \cdot \frac{1}{s^2 + 1,80s + 4,90}$$

Se tienen dos controladores:

$$C_1(s) = 1,92 \cdot \frac{s + 9,60}{s}, \quad C_2(s) = 6,8 \cdot \frac{s + 6}{s}$$

Contestar a las siguientes preguntas.

1. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0, \quad e_{rpp2} = 0$$

2. Dibujar en las plantillas de abajo las cuatro funciones de sensibilidad de ambos controladores:

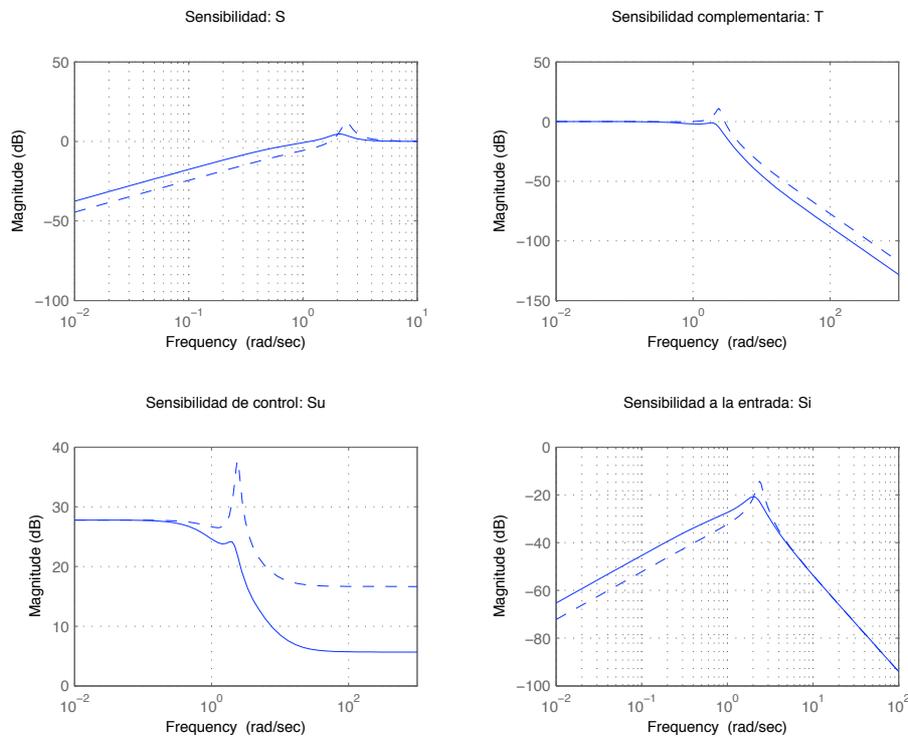


Figura 1: Funciones de sensibilidad para los controladores C_1 y C_2

3. Las variaciones en la salida debidas a un escalón unitario en la perturbación, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{pert1} = 0, \quad e_{pert2} = 0$$

4. La amplitud de las variaciones en la salida debidas a una perturbación carga senoidal de amplitud 4 y frecuencia 3 rads/s, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{pert1} = 0,143206, \quad e_{pert2} = 0,208727$$

5. Dibujar la respuesta ante un escalón unitario en la carga usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$

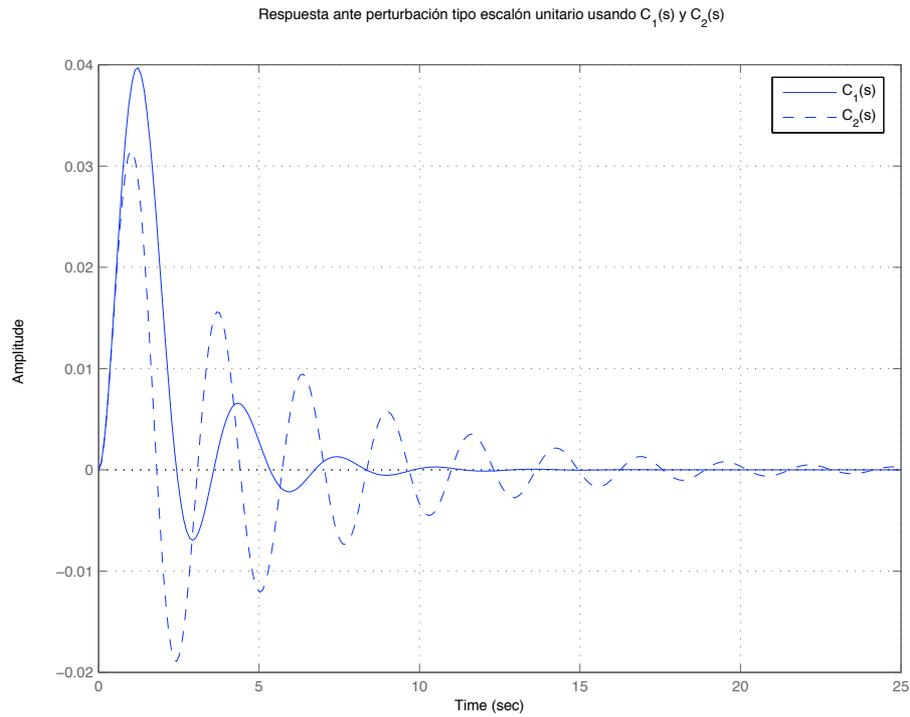


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la carga usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$

6. Dibujar la respuesta del sistema ante la referencia mostrada en la figura usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

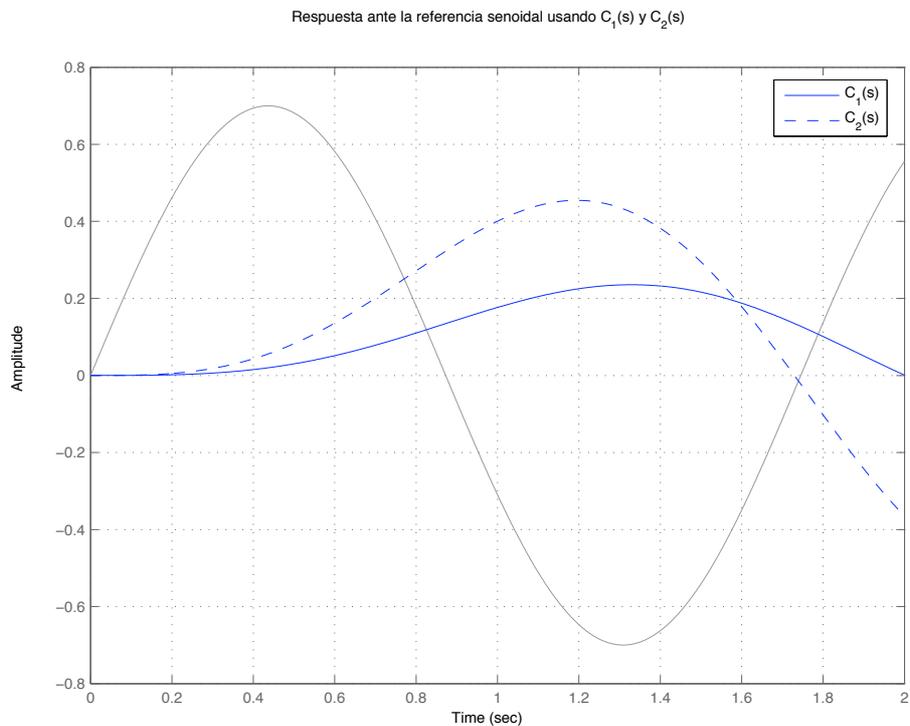


Figura 3: Respuesta ante la referencia senoidal usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

7. Calcular el error de seguimiento de referencias senoidales a las siguientes frecuencias:

	ω	error con $C_1(s)$	error con $C_2(s)$
ω_1	0.11	0.145035	0.0658868
ω_2	0.198	0.256518	0.117935
ω_3	0.2178	0.280711	0.129511
ω_4	0.41382	0.496982	0.240232
ω_5	0.579348	0.644392	0.326851

Cuadro 1: errores

Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = \frac{s + 4,90}{s^2 + 1,20s + 0,900}$$

Se tienen dos controladores:

$$C_1(s) = 3,2 \cdot \frac{s + 3,60}{s}, \quad C_2(s) = 0,3 \cdot \frac{s + 10}{s + 3}$$

Contestar a las siguientes preguntas.

- Los errores de posición en régimen permanente utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0$$

$$e_{rpp2} = 0,155172$$

- Dibujar en las plantillas de abajo las cuatro funciones de sensibilidad de ambos controladores:

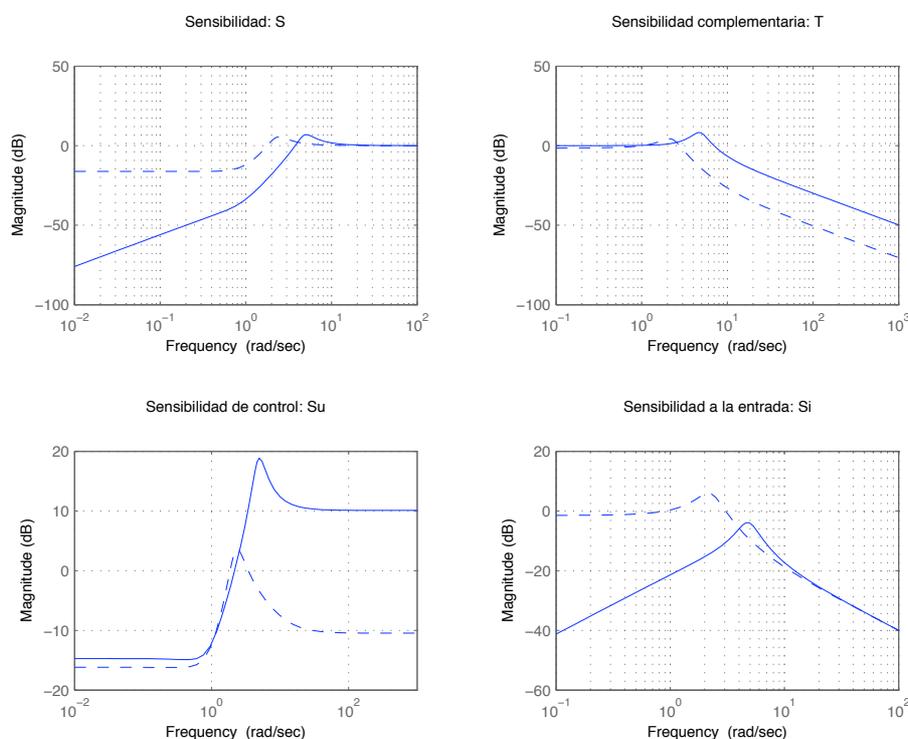


Figura 1: Funciones de sensibilidad para los controladores C_1 y C_2

- Las variaciones en la salida debidas a un escalón unitario en la perturbación, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{pert1} = 0$$

$$e_{pert2} = 0,844828$$

- La amplitud de las variaciones en la salida debidas a una perturbación carga senoidal de amplitud 2 y frecuencia 7 rads/s, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{pert2} = 0,376068$$

- Dibujar la respuesta ante un escalón unitario en la carga usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$

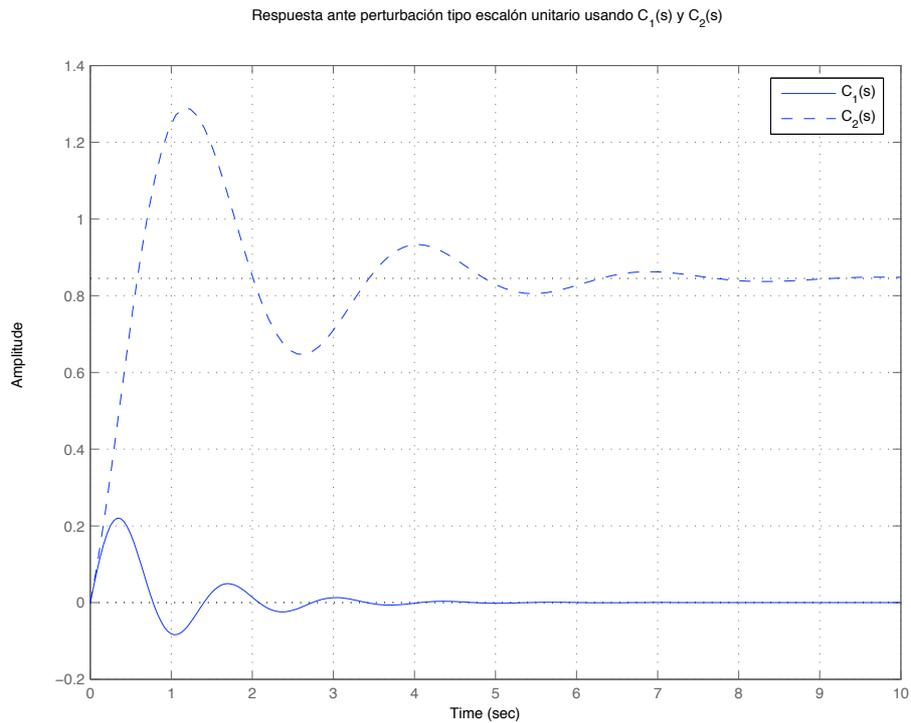


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la carga usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$

6. Dibujar la respuesta del sistema ante la referencia mostrada en la figura usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

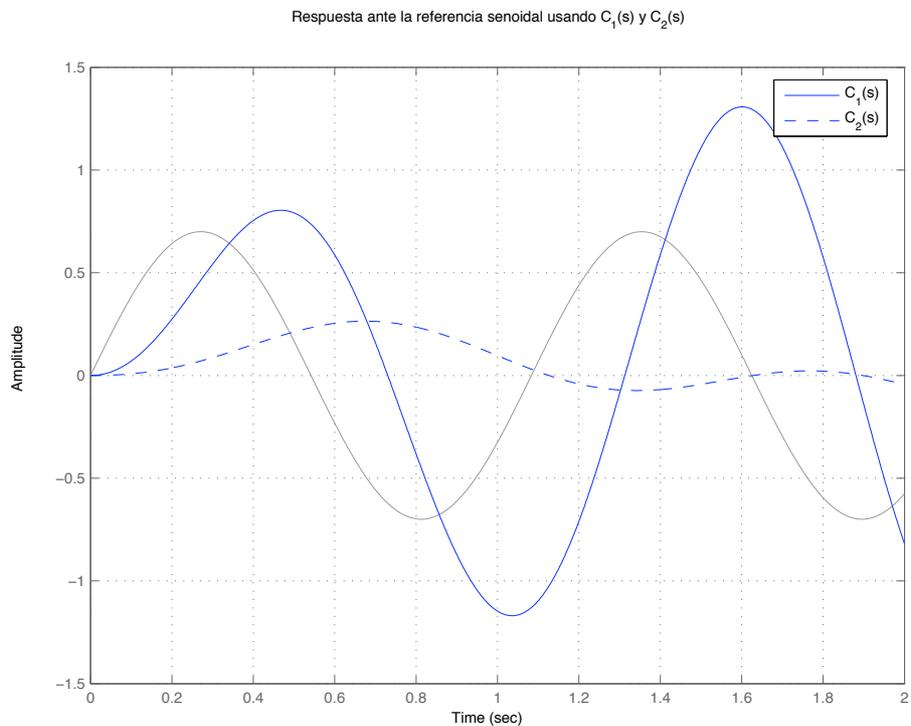


Figura 3: Respuesta ante la referencia senoidal usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

7. Calcular el error de seguimiento de referencias senoidales a las siguientes frecuencias:

	ω	error con $C_1(s)$	error con $C_2(s)$
ω_1	0.12	0.00190612	0.1551
ω_2	0.156	0.00247192	0.155071
ω_3	0.2184	0.00344248	0.155077
ω_4	0.26208	0.00411378	0.155171
ω_5	0.340704	0.00530852	0.155697

Cuadro 1: errores

Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = \frac{s + 2}{s^2 + 2,80s + 0,500}$$

Se tienen dos controladores:

$$C_1(s) = 0,3 \cdot \frac{s + 8,50}{s}, \quad C_2(s) = 8,8 \cdot \frac{s + 10}{s}$$

Contestar a las siguientes preguntas.

1. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0, \quad e_{rpp2} = 0$$

2. Dibujar en las plantillas de abajo las cuatro funciones de sensibilidad de ambos controladores:

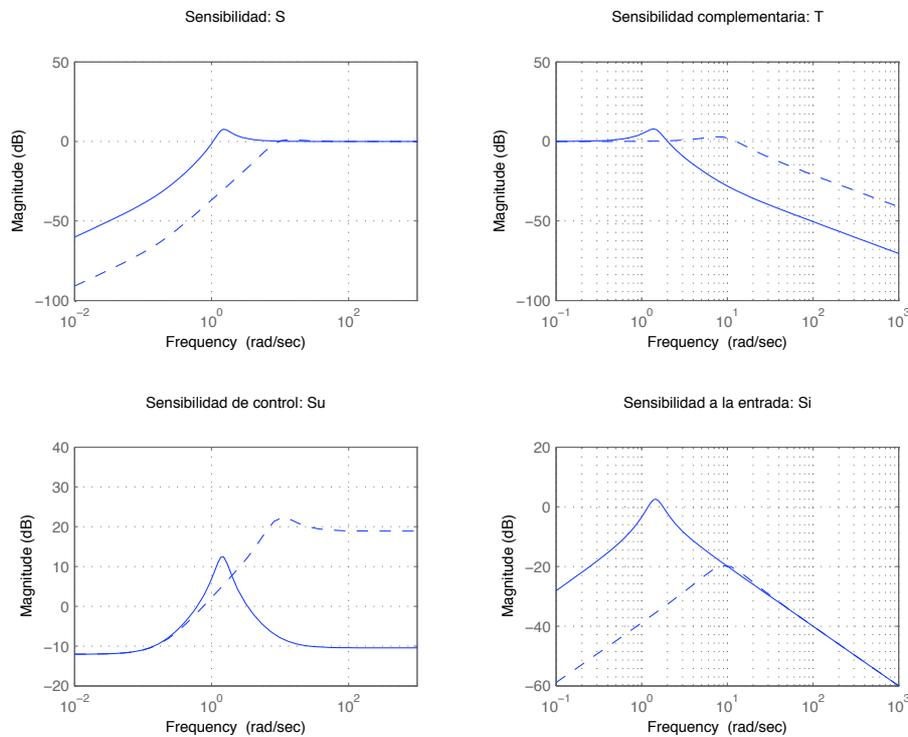
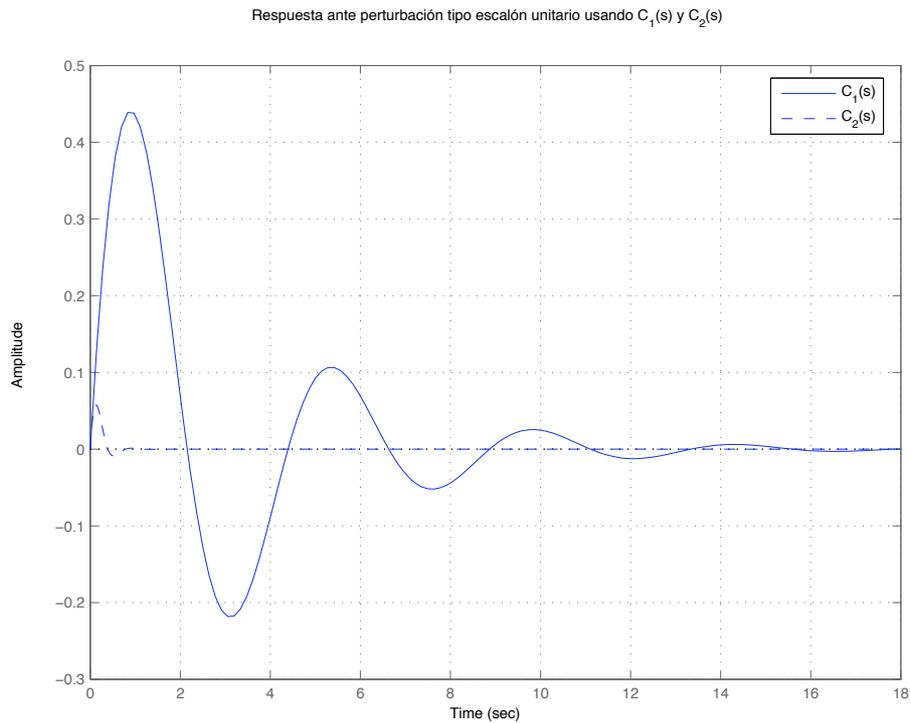
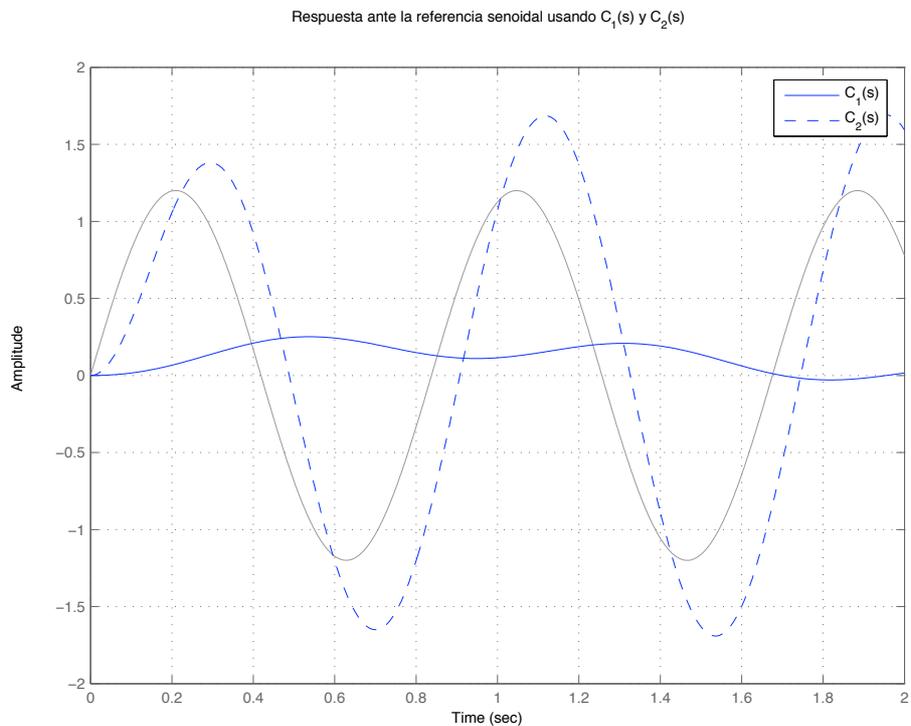


Figura 1: Funciones de sensibilidad para los controladores C_1 y C_2

3. Las variaciones en la salida debidas a un escalón unitario en la perturbación, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0$, $e_{pert2} = 0$
4. La amplitud de las variaciones en la salida debidas a una perturbación carga senoidal de amplitud 8 y frecuencia 9 rads/s, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,899058$, $e_{pert2} = 0,8336$
5. Dibujar la respuesta ante un escalón unitario en la carga usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$

Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la carga usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$

6. Dibujar la respuesta del sistema ante la referencia mostrada en la figura usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

Figura 3: Respuesta ante la referencia senoidal usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

7. Calcular el error de seguimiento de referencias senoidales a las siguientes frecuencias:

	ω	error con $C_1(s)$	error con $C_2(s)$
ω_1	0.13	0.0155108	0.000445916
ω_2	0.143	0.017644	0.000506397
ω_3	0.1859	0.0257662	0.000734611
ω_4	0.22308	0.0342813	0.000970375
ω_5	0.44616	0.120952	0.003185

Cuadro 1: errores

Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = 0,1 \cdot \frac{1}{s^2 + 2,20s + 3,50}$$

Se tienen dos controladores:

$$C_1(s) = 8,9 \cdot \frac{s + 1,60}{s + 2}, \quad C_2(s) = 3,2 \cdot \frac{s + 0,100}{s}$$

Contestar a las siguientes preguntas.

1. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0,830959, \quad e_{rpp2} = 0$$

2. Dibujar en las plantillas de abajo las cuatro funciones de sensibilidad de ambos controladores:

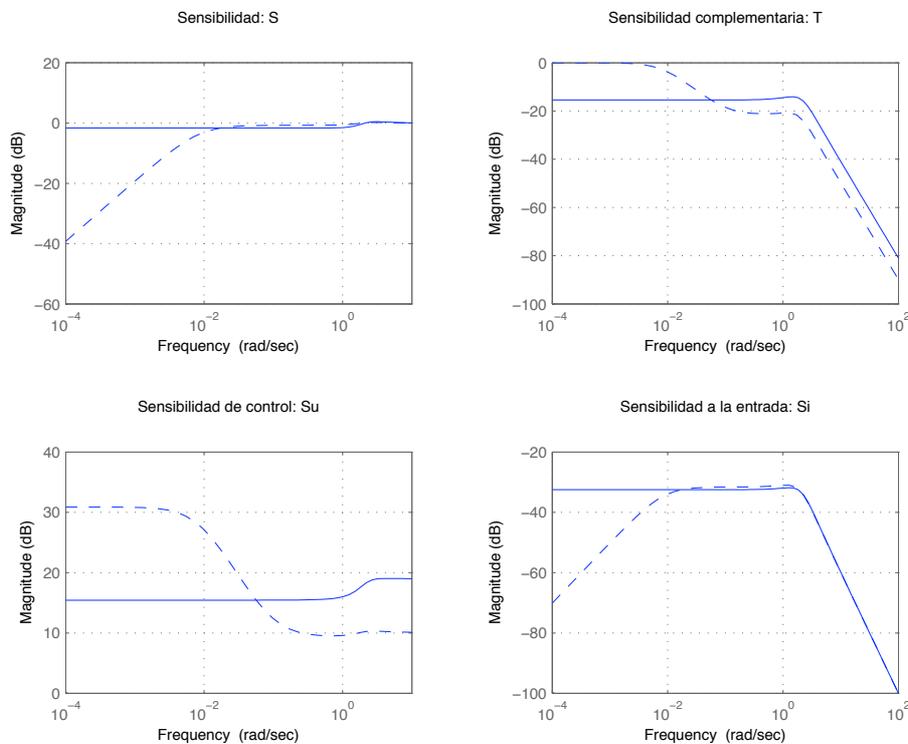


Figura 1: Funciones de sensibilidad para los controladores C_1 y C_2

3. Las variaciones en la salida debidas a un escalón unitario en la perturbación, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,0237417$, $e_{pert2} = 0$
4. La amplitud de las variaciones en la salida debidas a una perturbación carga senoidal de amplitud 4 y frecuencia 7 rads/s, utilizando $C_1(s)$ y $C_2(s)$ son respectivamente: $e_{pert1} = 0,00847073$, $e_{pert2} = 0,00838029$
5. Dibujar la respuesta ante un escalón unitario en la carga usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$

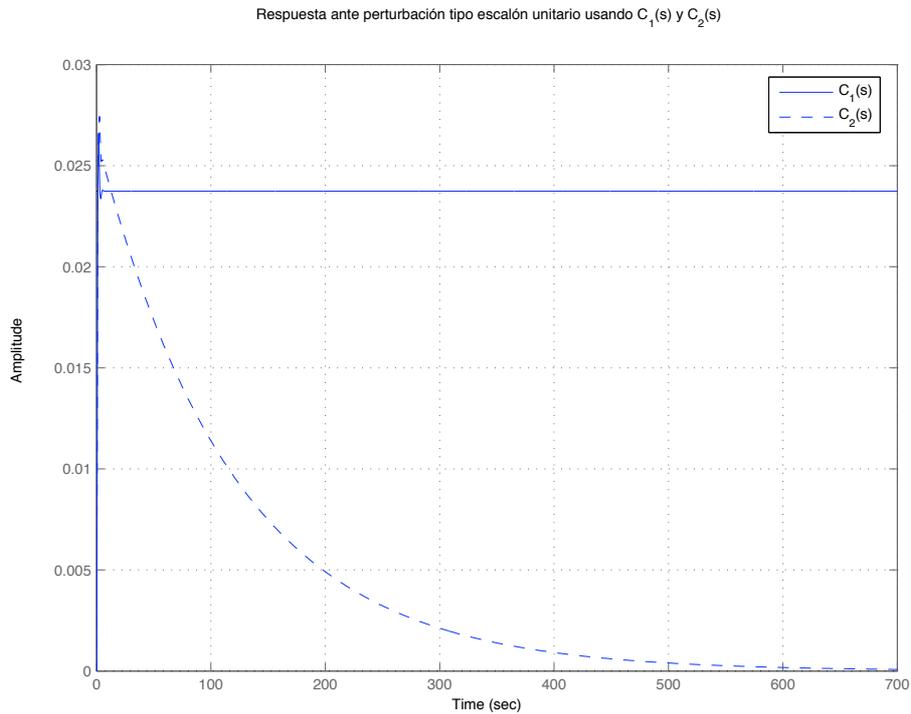


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la carga usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$

6. Dibujar la respuesta del sistema ante la referencia mostrada en la figura usando los controladores $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

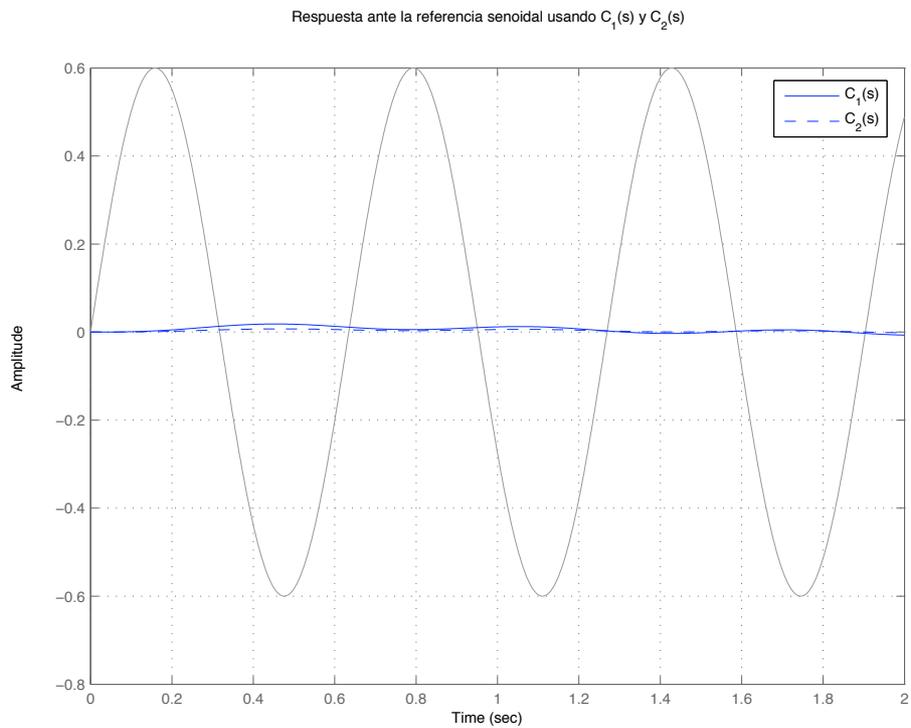


Figura 3: Respuesta ante la referencia senoidal usando $C_1(s)$ y $C_2(s)$.

7. Calcular el error de seguimiento de referencias senoidales a las siguientes frecuencias:

	ω	error con $C_1(s)$	error con $C_2(s)$
ω_1	0.2	0.830686	0.920194
ω_2	0.36	0.830262	0.921588
ω_3	0.648	0.830719	0.92529
ω_4	0.8424	0.834058	0.930138
ω_5	1.01088	0.840905	0.936718

Cuadro 1: errores