

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

SISTEMAS DE CONTROL - IEE243

Examen 1
(Segundo semestre 2025)

Indicaciones generales:

La solución del examen se deberá subir a la plataforma PAIDEIA hasta las 23:59pm del martes 21 de octubre. Deberá entregar en una carpeta comprimida los siguientes archivos:

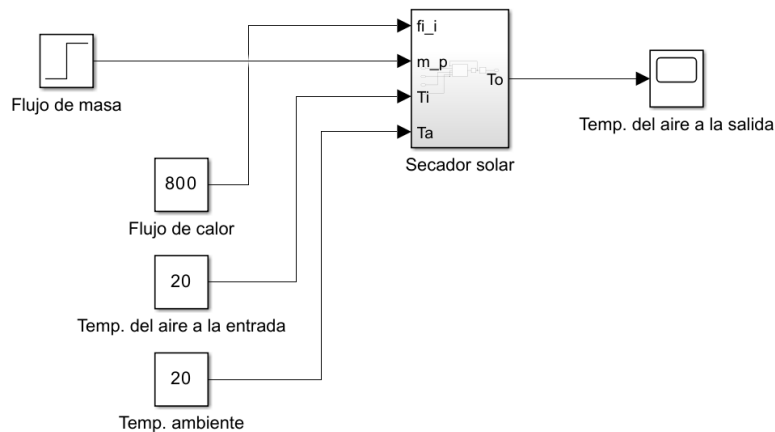
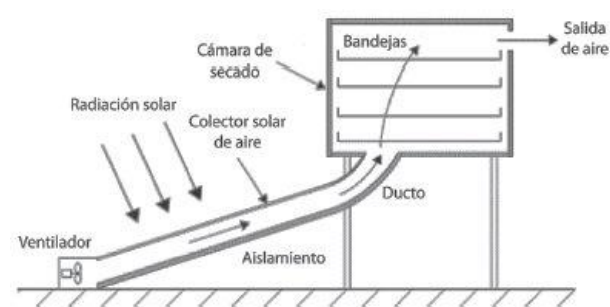
- Archivos de Matlab de simulación
- Archivos de Simulink (Versión 2024b o inferiores)
- PDF con el desarrollo explicativo del examen

La presentación gramática influirá en la calificación.

Puntaje total: 20 puntos.

PROBLEMA 1 (20 puntos)

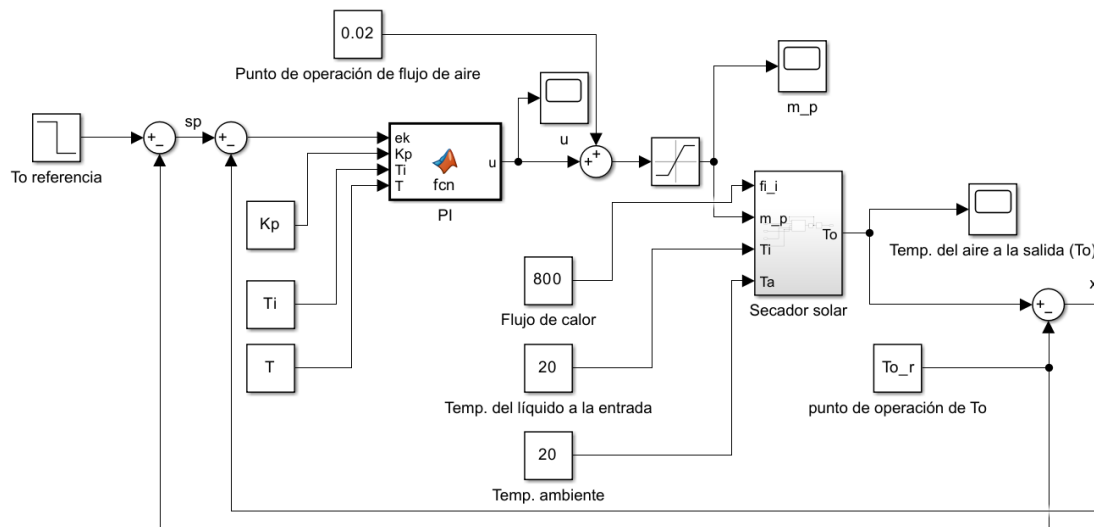
En la figura se muestra un secador solar, cuyo simulador es “simulador_secador_solar”.



La señal de entrada a este simulador es el flujo de masa de aire que está en (Kg/seg).

Desarrollar lo siguiente:

- Graficar en MatLab la respuesta al escalón alrededor del punto de operación utilizando los datos obtenidos del simulador. Utilizar como punto de operación un flujo de masa del aire $\overline{m_p} = 0.02$. Desde el punto de operación en equilibrio, aplicar un escalón de 0.03. (3 puntos)
- Realizar la identificación del modelo utilizando datos obtenidos del simulador. Utilizar la respuesta al escalón alrededor del punto de operación. En base a la respuesta al escalón elegir un periodo de muestreo adecuado. Utilizar el bloque "To Workspace" para guardar las señales de entrada y salida muestreando con el periodo de muestreo especificado. (4 puntos)
- Diseñar un controlador PI o PD utilizando el modelo identificado considerando un tiempo de establecimiento máximo de 120 seg. y un sobreimpulso máximo de 10%. Mostrar la respuesta al escalón del sistema de control. (5 puntos)
- Determinar el periodo de muestreo del sistema de control, aproximar el controlador a uno digital y simular utilizando el controlador en tiempo discreto y el simulador no lineal. Tomar como guía el siguiente diagrama de simulación. Considerar una referencia de 60°C por 500 segundos y luego una referencia de 40°C. Verificar los requerimientos de diseño al aplicar la segunda referencia. (2 puntos)



- Hallar el modelo de la planta en Espacio de Estados. Luego, discretizar este modelo y diseñar un servosistema digital en espacio de estados con observador para controlar la temperatura del aire a la salida utilizando las mismas especificaciones que en la parte c. (3 puntos)
- Simular el servosistema digital utilizando el simulador y comparar con el controlador digital de la parte d. (3 puntos)