

Diseño de un sistema para secado de arroz en cáscara por transferencia de calor empleando un quemador de GLP, entrada de aire forzado, lazo de control de temperatura y comunicación inalámbrica utilizando equipos LORA.

PROBLEMA

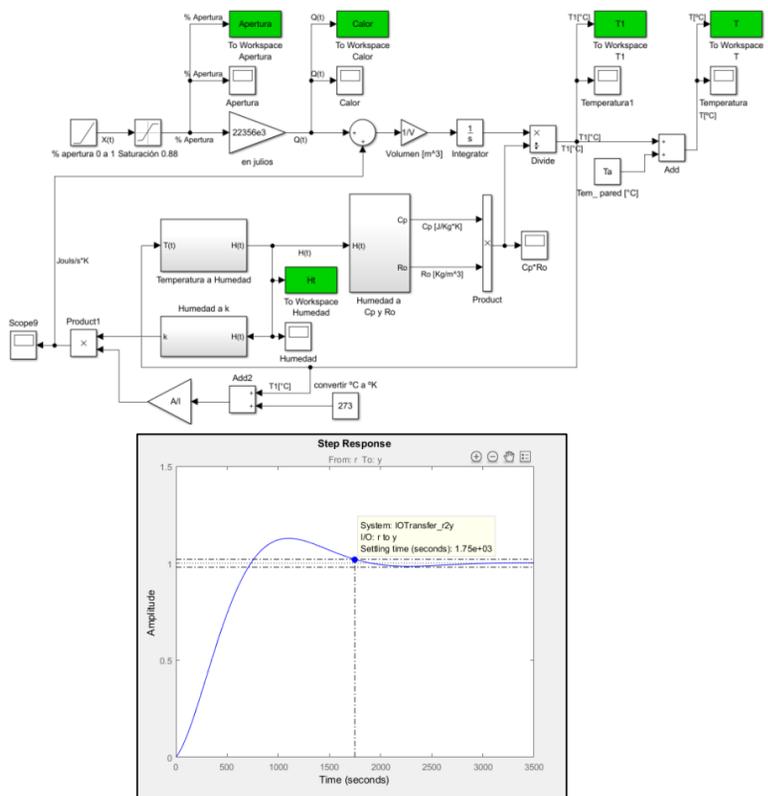
En la actualidad, la temperatura es uno de los factores más importantes que se deben controlar en la industria dedicada al procesamiento de alimentos. Los procesos tales como la cocción, horneado, refrigeración y demás formas de procesar los alimentos influyen en el olor, sabor, textura, aporte de nutrientes y tiempo de vida útil, y esto se ve reflejado en la calidad del producto. El arroz, por ejemplo, los pequeños agricultores obtienen un margen menor de ganancia al comercializar el arroz cosechado con un alto porcentaje de humedad debido a un ineficiente proceso de secado.

OBJETIVO GENERAL

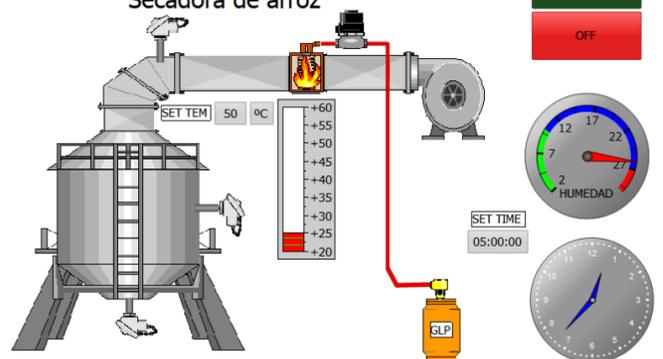
Diseño de un sistema de transferencia de calor por convección que utilice un enlace de comunicación inalámbrica a larga distancia para transferencia de datos como la temperatura del proceso entre la planta y el sistema de control. Diseñar el sistema de transferencia de calor a ser controlado, realizando el control del sistema de transferencia de calor en TIA Portal implementando un enlace de comunicación inalámbrico con alta resistencia a la interferencia y bajo consumo de corriente utilizando tarjetas LORA para sintonizar los parámetros del módulo de control PI.

PROPUESTA

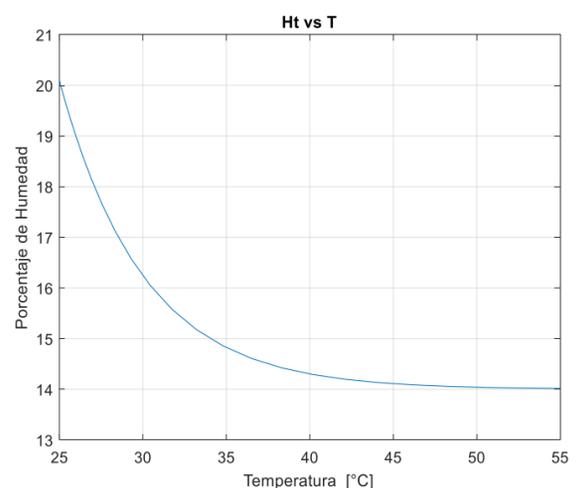
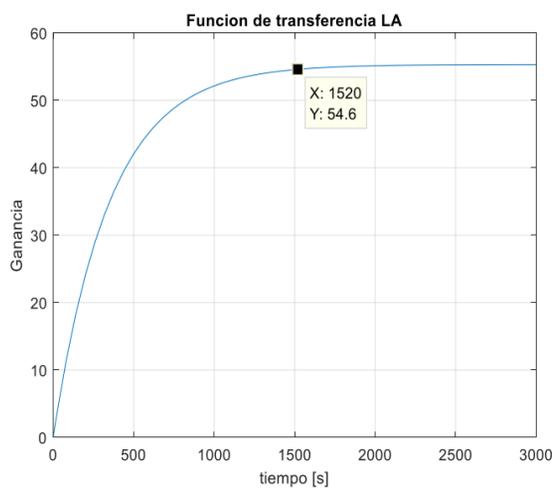
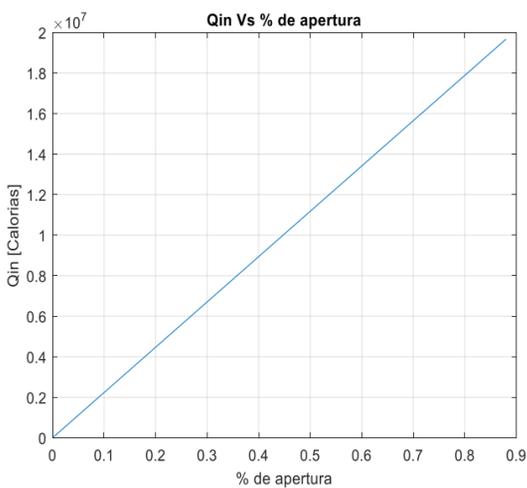
Diseñar una secadora de arroz en cascara con capacidad de 1,70 toneladas, de bajo costo, eficiente y fácil de usar, que garantice la reducción de humedad en el grano de un 26% hasta 14% en 6 horas.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Secadora de arroz



RESULTADOS



CONCLUSIONES

- Se diseñó el sistema de secado en MATLAB partiendo desde la ecuación diferencial de balance de energía con la cual analizamos matemáticamente el calor que ingresa al sistema y el calor que sale del mismo.
- con la ayuda de SISOTOOL calculamos el controlador que logra ajustar la respuesta del sistema al comportamiento de operación óptimo, obteniendo un tiempo de estabilización de 41 minutos y además la constante de tiempo y el tiempo integral del controlador PI, datos importantes para adjuntarlos a la programación del sistema en TIA PORTAL.
- Los resultados los comparamos con el comportamiento real de una planta de secado de una tesis desarrollada en PERÚ y vemos que los comportamientos que obtuvimos en la simulación son aceptables al comparar los puntos en equilibrio, además, analizando el error porcentual al obtener la humedad final, podemos concluir que el sistema diseñado en SIMULINK se comporta como la planta real por lo que el modelo matemático creado es aceptado.