

Escuela: E.T.O.A.

Docentes: Prof. Alberto Gentile y Prof. Daniel Silva

Año: 3º **División:** 1º, 2º

Turno: TARDE

Área Curricular: TECNOLOGIA

Título de la propuesta: SISTEMA DE CONTROL

Sistema de Control de Lazo Abierto

En estos sistemas, el controlador es colocado en serie con el proceso, con el objetivo de poder manipularlo y sobre todo, intentarlo llevar a la zona de operación deseada, pero SIN medir o SENSAR el estado actual de las variables del proceso (temperatura, velocidad, humedad, concentración, etc.)

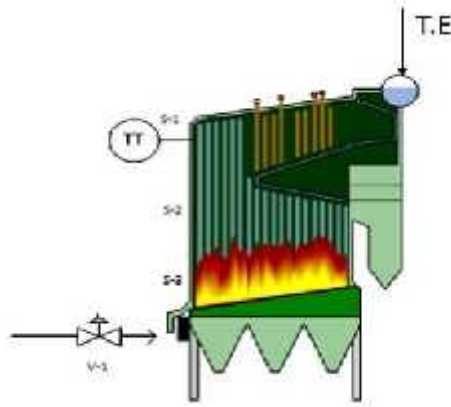
Es decir, que el sistema de control de lazo abierto interviene sobre el proceso únicamente por medio del conocimiento previo que se tiene del sistema.

Son sistemas de control simple y muy barato de implementar pero tienen la desventaja que no compensan las posibles variaciones que puede tener la planta, ni las posibles perturbaciones externas.

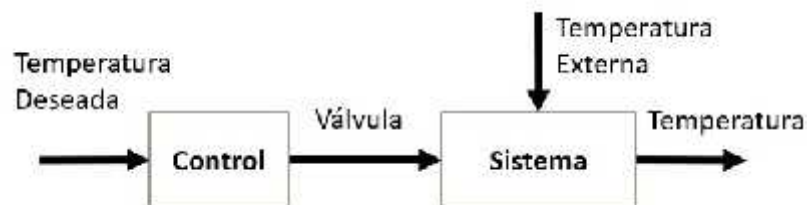
Lazo Abierto Ejemplos

Vamos a tomar el siguiente proceso industrial que corresponde a una caldera, para poder ilustrar el concepto de un sistema de control de lazo abierto.

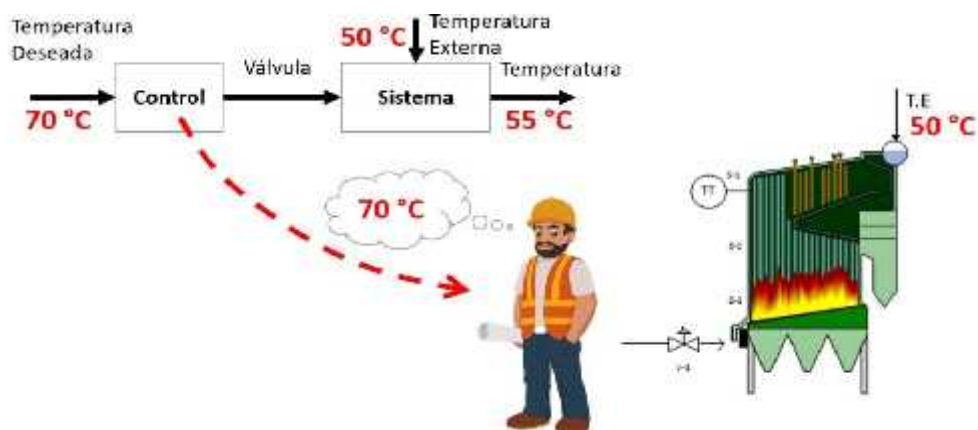
En este ejemplo, se dispone de una válvula (entrada) que permite el ingreso de combustible para aumentar o disminuir el calor al interior del proceso, también dispone de un sensor de temperatura local (salida) que permite monitorear la variable al interior del reservatorio, adicionalmente, este proceso es afectado por otro flujo que llega al reservatorio con una determinada temperatura. El proceso es ilustrado a continuación:



La representación del sistema de Control de Lazo Abierto es la siguiente:



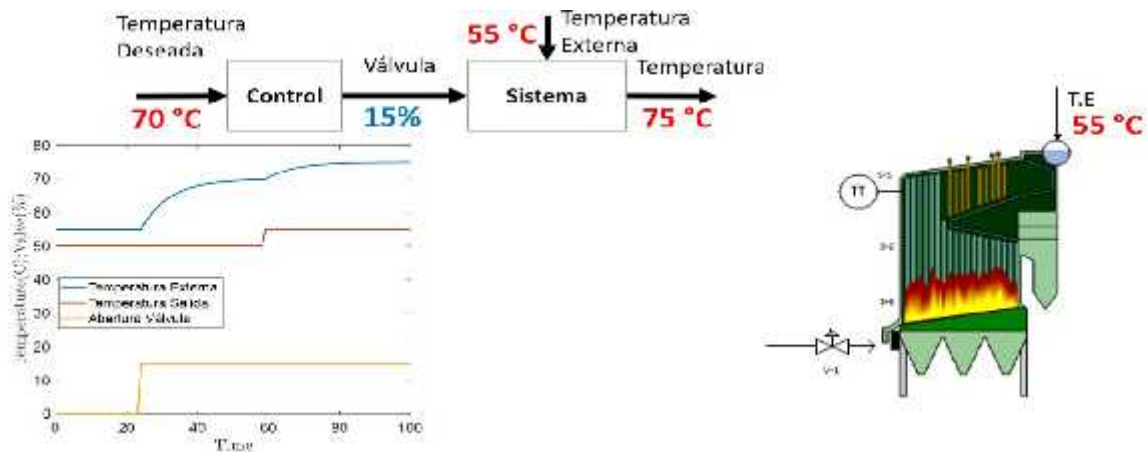
El controlador configurado en Lazo Abierto para controlar esta caldera, será un operario (una persona) el cual gracias a su conocimiento del proceso, será el encargado de abrir o cerrar la válvula, con el objetivo que la temperatura alcance en la salida 70 grados centígrados.



A través de prueba y error el operario conseguirá llevar el proceso a la temperatura de 70 grados, sin embargo, una vez alcanzada la temperatura, el operario no estará pendiente del proceso, pues tiene otras funciones dentro de la fábrica.

Si suponemos que mientras el operario se encuentra ausente, por algún motivo, la entrada de perturbación del proceso que inicialmente estaba llegando a 50 grados, comienza a llegar a

55 grados, evidentemente la temperatura dentro del proceso se verá afectada y ya no estaría trabajando sobre la zona de operación óptima, dado que como vemos a continuación el proceso subió hasta los 75 grados debido a la perturbación y el operario todavía no se ha dado cuenta del problema.



Otra desventaja del control en lazo abierto es la sobrecarga de trabajos repetitivos y sin interés para el operador.

Estimula a que el operador tienda a ser conservador y trate de operar en regiones más seguras pero menos económicas.

En el ejemplo anterior, si existiera un riesgo por alta temperatura, el operador iría a trabajar en una temperatura más baja por seguridad, sin embargo esto podría significar una pérdida mayor de productos en el proceso, lo que se refleja en una pérdida de rentabilidad para la planta industrial.

Sistemas de Control de Lazo Cerrado

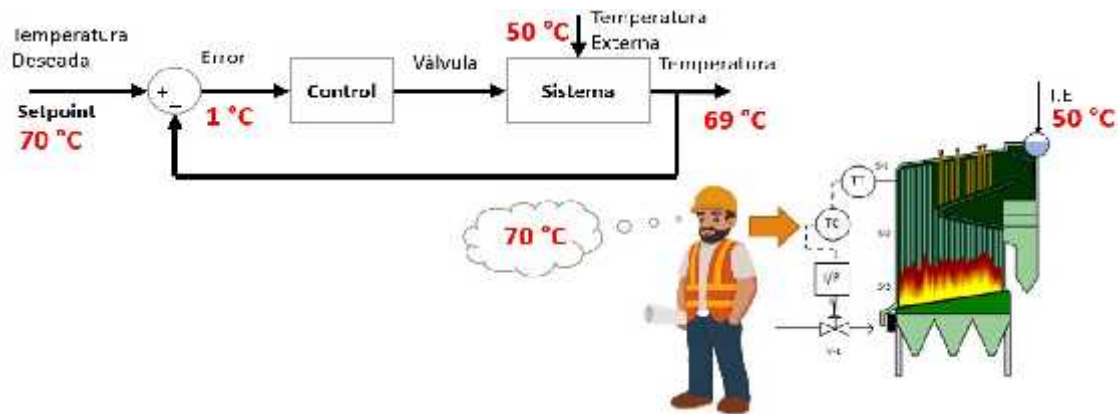
Las formas de solucionar los problemas del lazo abierto, será empleando una estructura de control en lazo cerrado.

En esta estructura puede colocarse un medidor y transmisor de temperatura que realimente el sistema hacia el controlador y mantenga de esa forma la temperatura en su lugar deseado.

Este valor deseado se conocerá como el Setpoint y será el único valor que será modificado por el operario. Estos sistemas de control son clasificados como sistemas con retroalimentación o feedback.

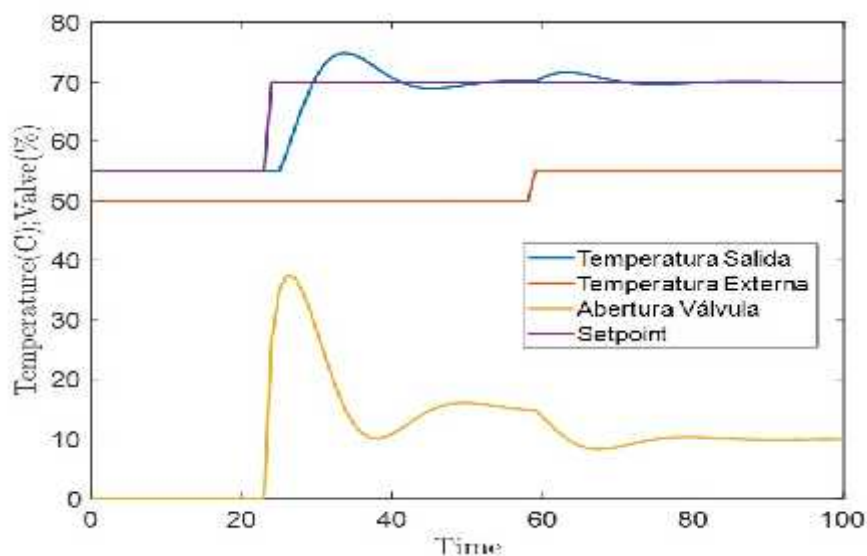
Lazo Cerrado Ejemplos

A continuación vemos como se cierra el lazo de control de la caldera, en esta estructura el controlador puede conocer en todo momento el valor de la temperatura y podrá actuar sobre la válvula siempre que sea necesario.



Podemos observar que el valor medido por el sensor sobre la temperatura es llevado a un comparador (o sea, se realiza una resta entre el setpoint y el valor de temperatura leído) esto genera un error, el cual entra al controlador y con base a ese error el controlador sabrá si debe abrir o cerrar la válvula con el objetivo siempre de volver cero dicho error.

Analizando la respuesta del sistema, se puede ver que el controlador lleva la temperatura a la referencia y que el operador en este caso no necesita estar pendiente en todo momento del proceso, incluso, en el minuto 60 cuando sucede la perturbación, notemos que el controlador se percata de esto y comienza a cerrar la válvula para traer nuevamente la temperatura hacia la referencia.



LO MÁS IMPORTANTE PARA RECORDAR

Una Máquina es capaz de realizar un trabajo dirigido por un usuario.

Un Automatismo es capaz de realizar un trabajo sencillo y repetitivo sin la intervención manual del usuario. Repite de forma automática la acción para la que se ha diseñado.

Un Robot es un sistema automático programable, capaz de realizar múltiples tareas y decidir cuál es el trabajo que debe hacer en función de la información que recibe de su entorno.

Sistema de control

Conjunto de elementos o dispositivos electrónicos que al recibir información del exterior (entradas) generan una respuesta a la salida. Se representa por un diagrama de bloques.

Sistemas de lazo abierto o sistemas sin realimentación. La salida no tiene efecto sobre el sistema.

Sistemas de lazo cerrado o sistemas con realimentación o feedback. La toma de decisiones del sistema no depende sólo de la entrada sino también de la salida.

Los datos de entrada y de realimentación de los sistemas de control se introducen mediante unos dispositivos, normalmente electrónicos, que se denominan sensores.

Los sensores se usan para captar parámetros físicos como la temperatura, la posición de los objetos, la fuerza, la presión, la humedad, la luz visible, la luz infrarroja...

- Los sensores de contacto se emplean para detectar el final del recorrido o la posición límite de componentes mecánicos. Los principales son los llamados fines de carrera (o finales de carrera).
- Los sensores ópticos detectan la presencia de una persona o de un objeto que interrumpen el haz de luz que le llega al sensor. Ejemplos son las fotorresistencias y las LDR.
- Los principales sensores de temperatura son los termistores, NTC o PTC.
- Los sensores de humedad se aplican para detectar el nivel de líquido en un depósito o en sistemas de riego.
- Los sensores magnéticos detectan los campos magnéticos que provocan los imanes o las corrientes eléctricas, un ejemplo es el interruptor Reed.
- Los sensores infrarrojos constan de un diodo emisor y un fototransistor receptor. El diodo es capaz de emitir luz infrarroja y el transistor es sensible a este tipo de ondas y detecta las emisiones de los diodos.



Actividades

1- Distinguir sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado y justifique la respuesta con sus palabras desde lo que entendió de la teoría

Indica cuales de los siguientes sistemas de control son de lazo abierto

- ☐ Sistema de inodoro
- ☐ Microondas
- ☐ Heladera ☐ Lavarropa

Indica cuales de los siguientes sistemas de control son de lazo cerrado

- ☐ Semáforo
- ☐ Fotocopiadora
- ☐ Puerta de garaje que se cierra a los 60 segundos.
- ☐ Radiador eléctrico con termostato
- ☐ Puerta de garaje con sensor de presencia.

Indica cuales de los siguientes sistemas de control son de lazo abierto

- ☐ Calefacción controlada por un reloj
- ☐ Programación de un video ☐ Caja de cambios automática
- ☐ Automatismo que pone un sello cada 5 segundos
- ☐ Llenado de depósito con sensores que detienen la bomba Indica en qué casos utilizarías sensor de temperatura
- ☐ Una puerta de un centro comercial que se abra cuando llega una persona
- ☐ El climatizador de un automóvil
- ☐ El aire acondicionado de un hotel se pone en marcha cuando se eleva la temperatura
- ☐ Un ascensor que para en cada planta

Correos de los Docentes:

- Prof. Alberto Gentile —→ agentile335@gmail.com
- Prof. Daniel Silva —→ hdsilva.1976@gmail.com

DIRECTIVO A CARGO DE LA INSTITUCIÓN: Prof. Jorge Groso