

Escuela: ETOA

Docente: Gaitan María Cristina.

Año: 6º 2. Ciclo Orientado Química.

Turno: mañana.

Área curricular: Operaciones Unitarias y Control de proceso I.

Título: Caldera y Control de proceso.

Guía Nº: 11

Capacidades a desarrollar:

El alumno pueda conocer y analizar los contenidos relacionados con caldera y control de proceso. Participar activamente en la producción escrita de la guía pedagógica.

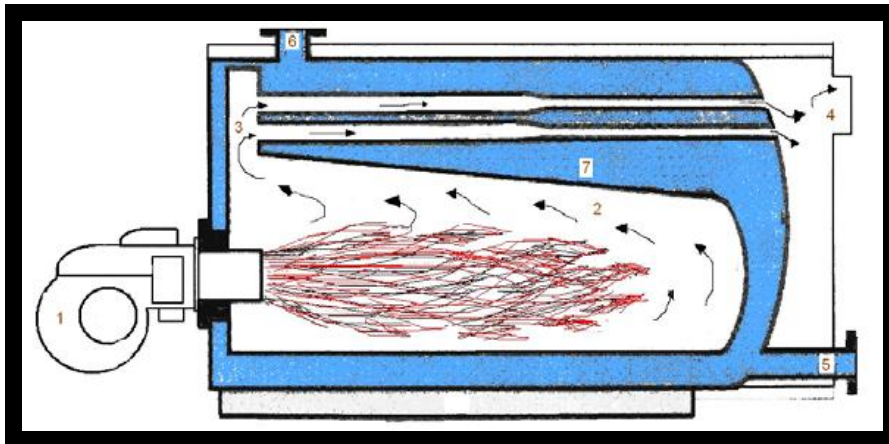
Caldera: descripción, tipos y partes

El término **caldera o generador de calor** es un equipo que es capaz de producir calor al quemar un combustible en su interior (hogar de la caldera), transmitiéndolo posteriormente a un fluido que en la mayoría de los casos será agua. Es un recipiente metálico que trabaja a presión, el cual se calienta agua u otro líquido. También tienen el fin de generar vapor para ser usado en un proceso industrial.

CLASIFICACION DE LA CALDERA SEGÚN VARIOS CRITERIOS:

Según circulación de fluidos	Acuotubulares	Agua por tubos
	Humotubulares	Humo por tubos
Según combustible quemado	Para combustibles sólidos	
	Para combustibles líquidos	
	Para combustibles gaseosos	
	Eléctricas	
Según el control usado	Manuales	
	Semiautomáticas	
	Automáticas	

PARTES DE UNA CALDERA



Esquema de una caldera.

- **Quemador:** es el encargado de quemar un combustible líquido, gas o sólido produciendo una llama.
- **El hogar o cámara de combustión:** es donde se quema el combustible y donde se alcanzan las temperaturas más altas, próximas a los 2.000 °C. Se encuentra en interior del cuerpo de la caldera, éste último está aislado para evitar pérdida de calor.
- **Bomba de agua:** es el equipo que introduce el agua a la caldera.
- **Bomba o sistema de alimentación de combustible.**
- **Ventilador:** aporta aire para la combustión.
- **Sistema de control de combustible.**
- **Control de la caldera.**
- **Válvulas de purgas** (para eliminar lodos)
- **Válvula de salida de vapor.**
- **Precalentador de aire.**
- **Economizador** (eleva la temperatura del agua)
- **Sobrecalentador** (para vapor sobrecalentado)

CONTROL DE PROCESO

El control automático (sin intervención manual del operario) es soporte del avance de la ingeniería y de la ciencia en general; se ha convertido en parte importante e integral de los procesos industriales modernos.

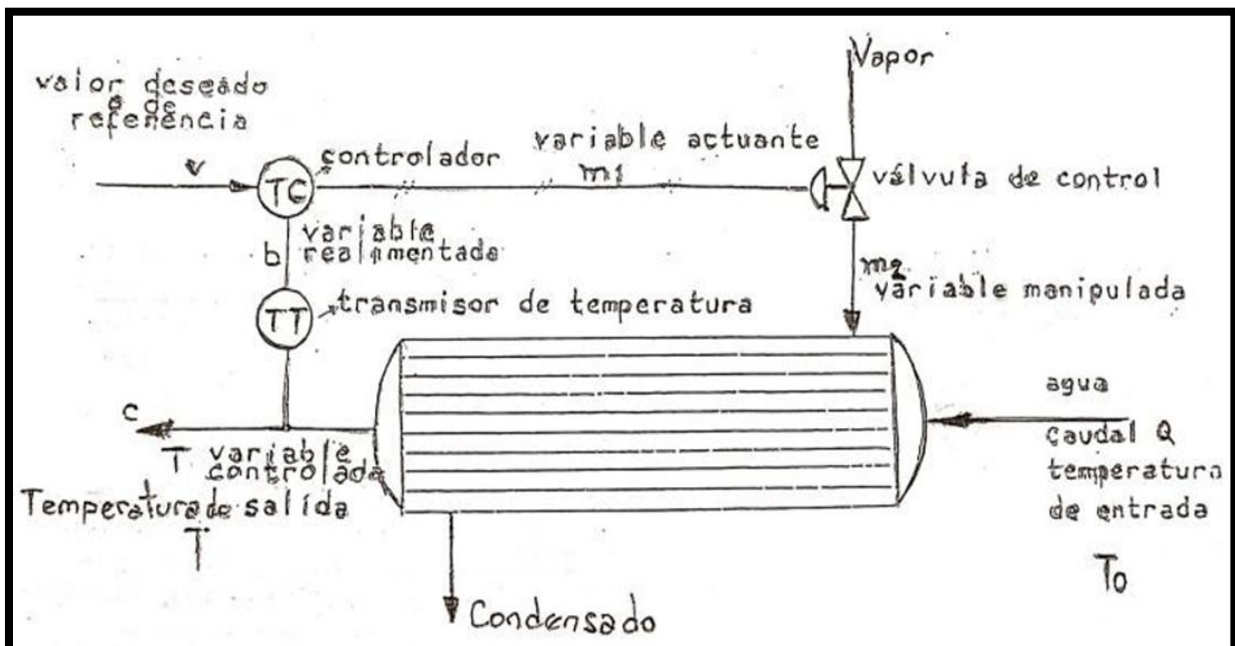
Etapas que se pueden distinguir en cualquier operación de control:

- Medición del valor de la variable que se desea controlar
- Comparación de este valor determinado (medido) con un valor consigna o de referencia (deseado).
- Corrección introducida al sistema, la cual resulta de la diferencia entre los valores determinados por a) y b) antes mencionados.

Descripción de un Sistema de Control (LAZO CERRADO).

Detallamos el tratamiento de las variables involucradas en un sistema controlado **SC**. En un intercambiador de calor (**IC**) que usa como medio de calefacción al vapor para calentar agua fría de caudal **Q** desde una temperatura **To** hasta **T**.

En condiciones de equilibrio, cuando no hay ninguna perturbación actuando sobre el sistema, tendremos un valor estacionario en la temperatura de salida **T** del **IC**. Si hay una **perturbación** como aumento o disminución de **Q**, de **To**, de la presión del vapor, etc., este valor se incrementa o disminuye **T** y **c** valdrá **T - To**. Esta variación de la **Variable Controlada (temperatura)** es medida con un **instrumento sensor** y transmitida por un Transmisor de Temperatura (**TT**) que lo convierte en una señal neumática o eléctrica que guarda proporcionalidad con el valor de entrada al transmisor.



La señal que envía el transmisor se denomina **Variable Realimentada b** y su valor es igual al de la variable controlada solo cuando el sistema se encuentra en equilibrio. Cuando una perturbación saca a la variable controlada de su valor estacionario, es natural que la variable realimentada se modifique en el mismo sentido, pero sin que exista una coincidencia temporal entre los valores de **c** y **b**, motivado por el retardo que existe en toda medición.

La variable realimentada es enviada al Controlador (**TC**), en el cual un elemento de comparación realiza la diferencia entre el valor deseado (set point) **v** y aquella. Esta diferencia se denomina **Error**. En función de este error, el controlador elabora una señal que denominamos **Variable Actuante m**. La función que define el carácter del controlador viene dada por la relación entre la variable actuante y el error [$u(t)=f(e)$]

A la variable actuante **m** conviene dividirla en dos partes: **m₁** es la señal de salida del controlador que actúa sobre el Elemento Final de Control (válvula de control) y **m₂** es la variación de la **Variable Manipulada** (caudal de vapor).

¿Cómo actúa el Sistema de Control (SC) frente a una perturbación?

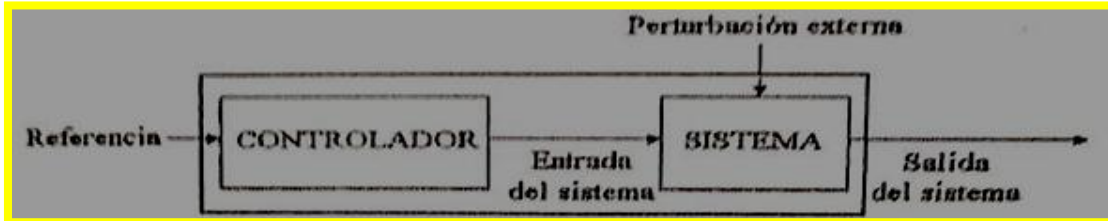
Partimos desde un estado estacionario. Al aparecer una perturbación como un aumento de presión aguas arriba de la válvula de la línea de vapor, se produce un incremento de la temperatura de salida **T**. Este incremento medido por el sensor y transmitido por el **TT** es convertido en señal **b** y enviado al **TC**, el cual por comparación de **b** con **v** obtiene el **error**, elaborando una señal **m1** que provoca un cierre parcial de la válvula de control, lo que provoca una disminución en el flujo o caudal de vapor **m2**. Por lo cual los elementos constitutivos de este **SC (en lazo cerrado)**, reaccionaron de manera de anular las desviaciones de la variable controlada producida por perturbaciones respecto al valor deseado.

TIPOS DE SISTEMA DE CONTROL DE PROCESO

LAZO ABIERTO



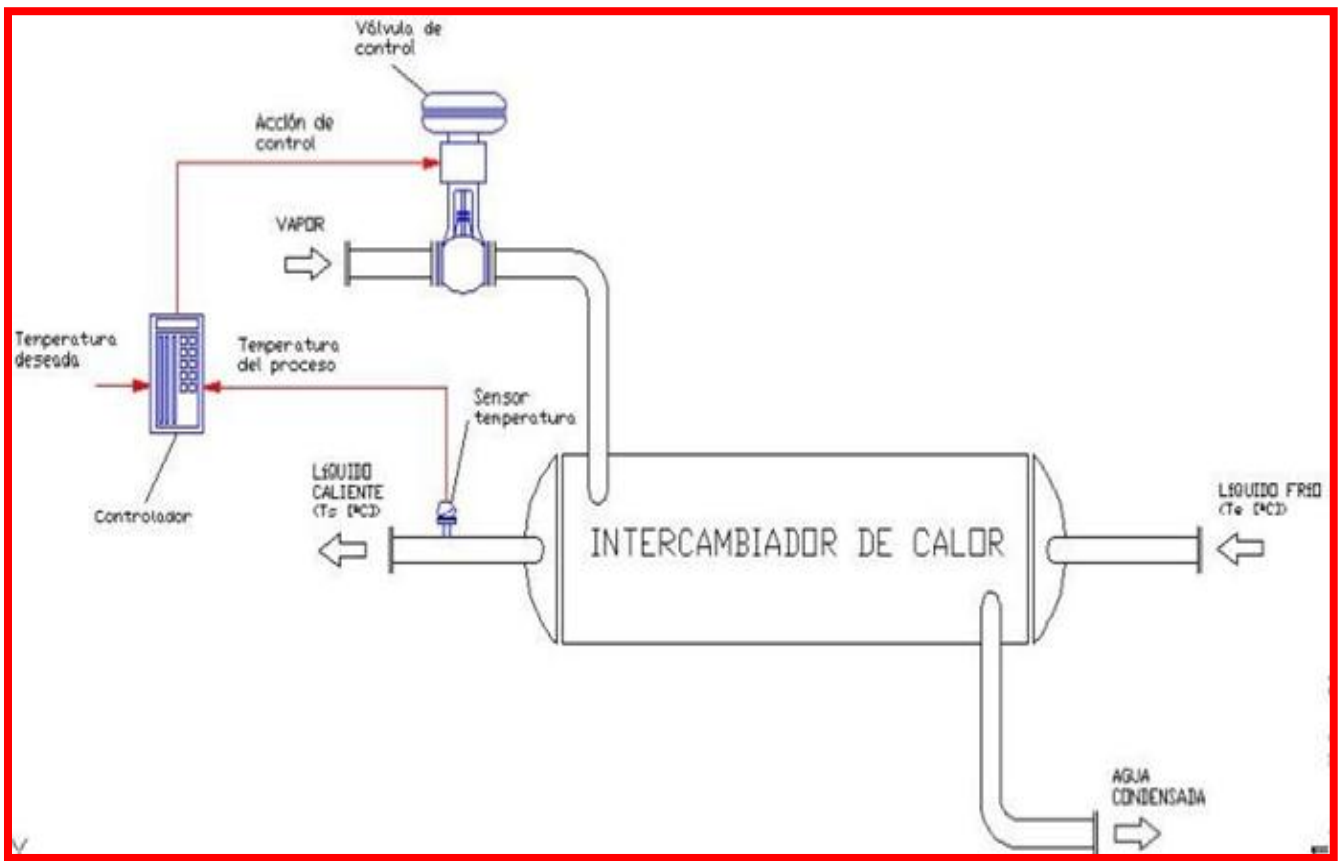
Si la **variable principal** no se usa para **ajustar automáticamente una variable de entrada**: es decir que no depende de la salida (variable principal) y está ni se mide ni se realimenta, el Sistema de **Control es en Lazo Abierto**. Son aquellos en que la variable de salida no tiene efecto sobre la acción de control.



La capacidad de este control para ejecutar una acción con exactitud está determinada por su calibración. La principal desventaja del lazo abierto es la pérdida de exactitud.

Control de Lazo Cerrado: Control con Realimentación (Feedback):

El control en lazo cerrado, visto anteriormente (descripción de sistema de control de proceso), **tiene en cuenta lo que ocurre con la variable que se quiere controlar**; tomando acciones permanentemente en caso de desvíos con relación al valor deseado, a través del **controlador**. Donde la señal de salida (variable controlada) es comparada con un valor deseado (punto de consigna) y la señal de error actúa sobre el controlador. La diferencia entre el valor deseado y el medido se utiliza para realizar una acción correctiva, a través del elemento final de control.



ACTIVIDADES

1. ¿Qué es una caldera? Mencione los tipos de caldera según la circulación de fluido.
2. ¿Qué es el control automático? Mencione las partes de operación de control.
3. Observando la figura que aparece en la descripción de sistema de control, mencione sus componentes.
4. ¿Qué es una perturbación en sistema de control?
5. ¿Qué es el set point? ¿Cómo el controlador calcula el error?
6. Mencione y describa la diferencia entre los tipos de sistemas de control de proceso.
7. ¿Qué tipo de sistema de control de proceso es recomendable para controlar la temperatura?

Mail: mcrgaitan@gmail.com

Director: Grosso Jorge.