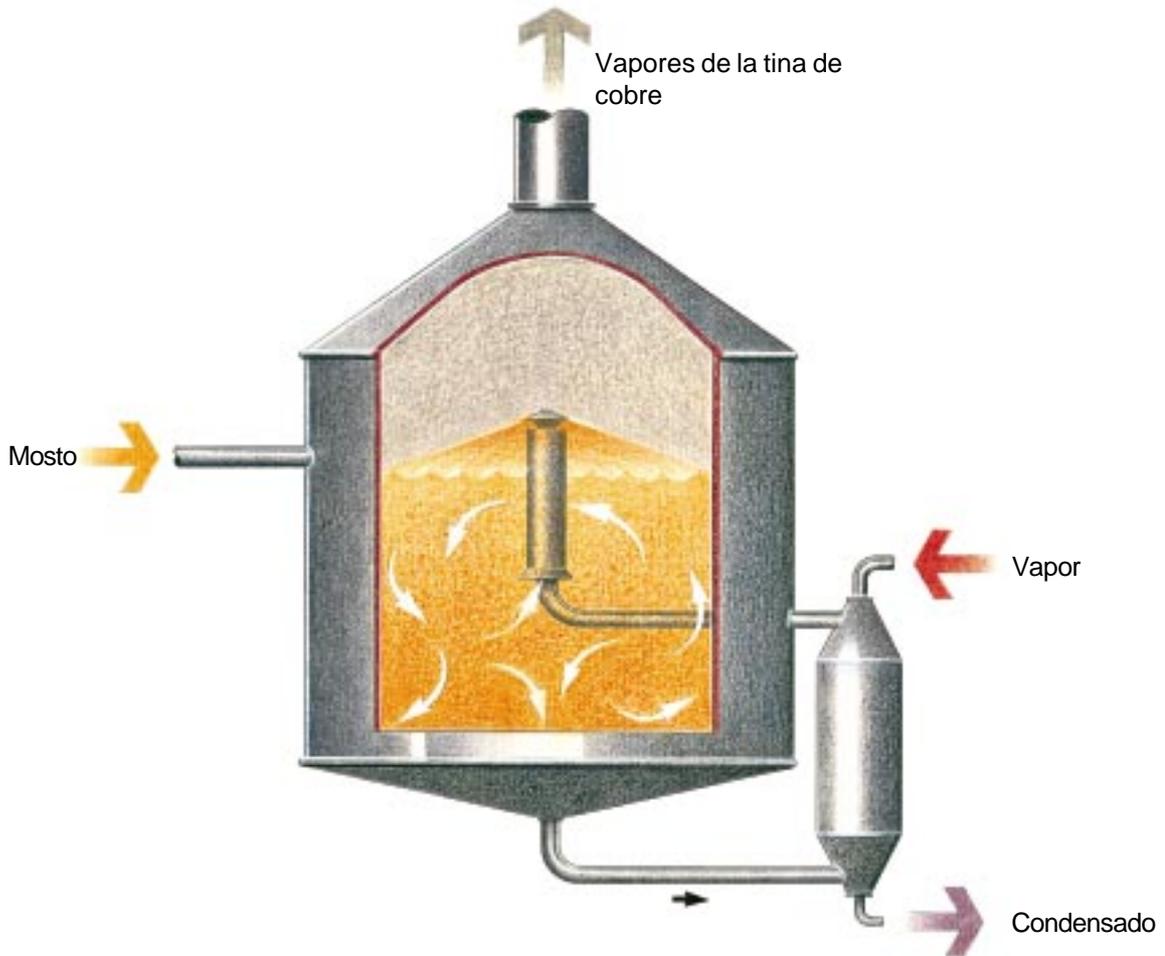


La industria cervecera

sistemas de vapor y condensado



El uso bien administrado de vapor de alta calidad es un factor clave en la eficiente producción de cervezas de la máxima calidad.



¿Para que se usa el vapor?

La fabricación de cerveza es un arte antiguo en el cual se prepara la cerveza a partir de la malta, el lúpulo, el agua y la levadura.

Durante el proceso tienen lugar reacciones químicas complejas que acaban convirtiendo esas materias primas en cerveza. El vapor es esencial en este proceso para calentar, limpiar y pasteurizar.

La necesidad de un vapor de alta calidad

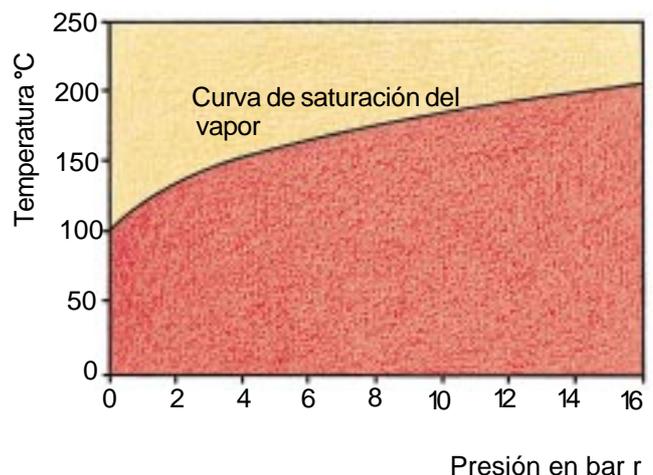
Se usa vapor porque es un eficiente portador de calor.

Se produce en la caldera y se transmite a las instalaciones cerveceras mediante un sistema de distribución de tuberías. Durante el proceso, el vapor pierde calor y se condensa.

Una propiedad muy importante del vapor saturado es que su temperatura está directamente relacionada con su presión. Por lo tanto, la temperatura de los distintos procesos puede ser controlada de forma muy precisa si controlamos la presión del vapor.

La gran mayoría de compañías cerveceras, distribuirán el vapor a una presión entre 7 y 10 bar. La presión se irá reduciendo en cada uno de los procesos hasta llegar a su nivel óptimo.

Para que las temperaturas puedan ser controladas de forma más precisa es esencial que se suministre vapor saturado seco de alta calidad y a su correcta presión durante el proceso. Cualquier rastro de humedad o de gases incondensables en el vapor podría hacer bajar su temperatura o dañar la transferencia del calor. Esto dificultará un control más exacto y a veces puede no ser posible alcanzar las temperaturas de producción deseadas.

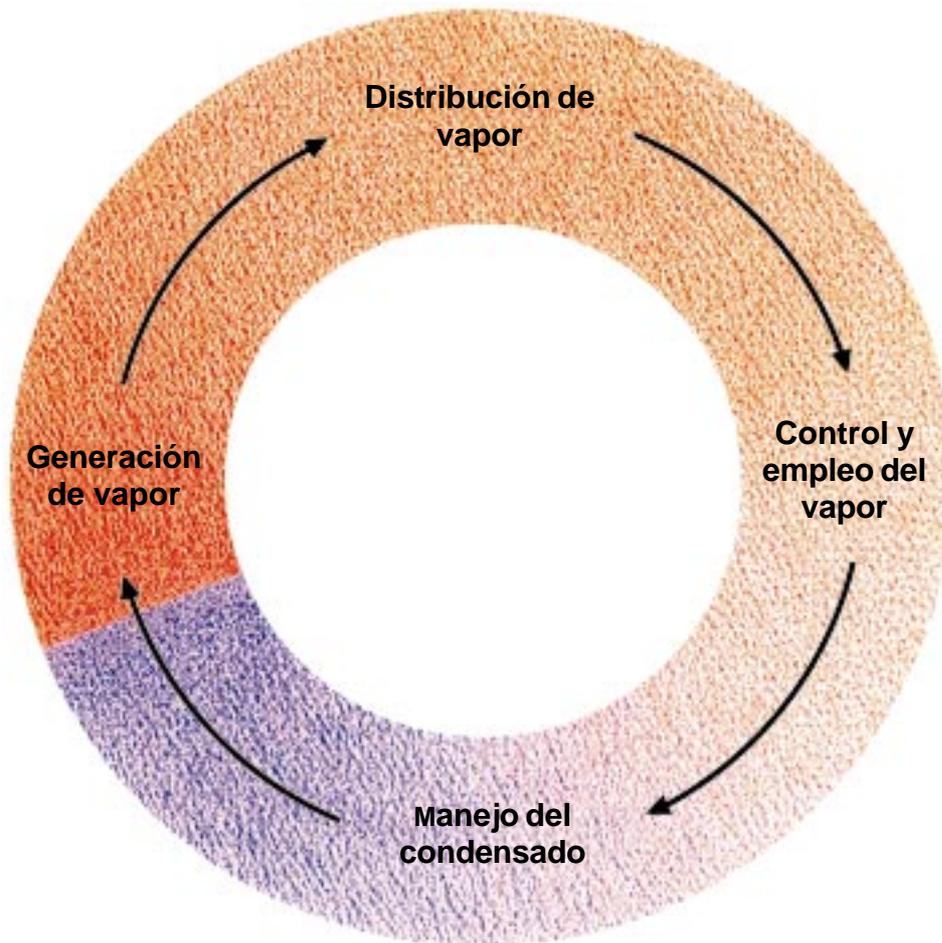


Spirax Sarco en la industria cervecera

Durante casi todo el siglo XX Spirax Sarco ha sido el líder en la mejora del rendimiento de las plantas de vapor, procurando conocimiento y productos de alta calidad en todas las ramas de la industria, incluyendo por supuesto la cervecera.

Entendemos que la industria cervecera tiene sus necesidades y problemas particulares y que cada aplicación dentro de la industria debe ser observada individualmente.

Nosotros podemos aportar soluciones a los problemas acerca del sistema completo de vapor y condensado en su industria y en cualquier lugar del mundo.



El sistema completo

Para producir cerveza de alta calidad manteniendo bajos los costes de producción, es esencial que los procesos de fermentación funcionen de la forma más eficiente posible y para ello hay que usar de manera eficaz el calor que encontramos disponible en el vapor.

Para conseguirlo, es necesario considerar el diseño y funcionamiento del sistema completo de vapor y condensado, teniendo en cuenta los tipos de proceso,

sus necesidades específicas, el entorno local y el tipo de cerveza que vamos a elaborar.

Deben también tenerse en cuenta los futuros planes de expansión así como los planes de mejora de las máquinas existentes.

Spirax Sarco y la generación de vapor

Cuando el vapor sale de la sala de calderas debe contener tan poca humedad y gases incondensables como sea posible.

Esto asegurará disponer de la máxima cantidad de calor minimizando el riesgo de daños en las tuberías a causa de golpes de ariete.

Spirax Sarco dispone de una gran experiencia para ayudarle a producir vapor de alta calidad en sus calderas, con el coste más económico, con un amplio abanico de productos específicamente diseñados para la sala de calderas, todos ellos fabricados con la más alta calidad.

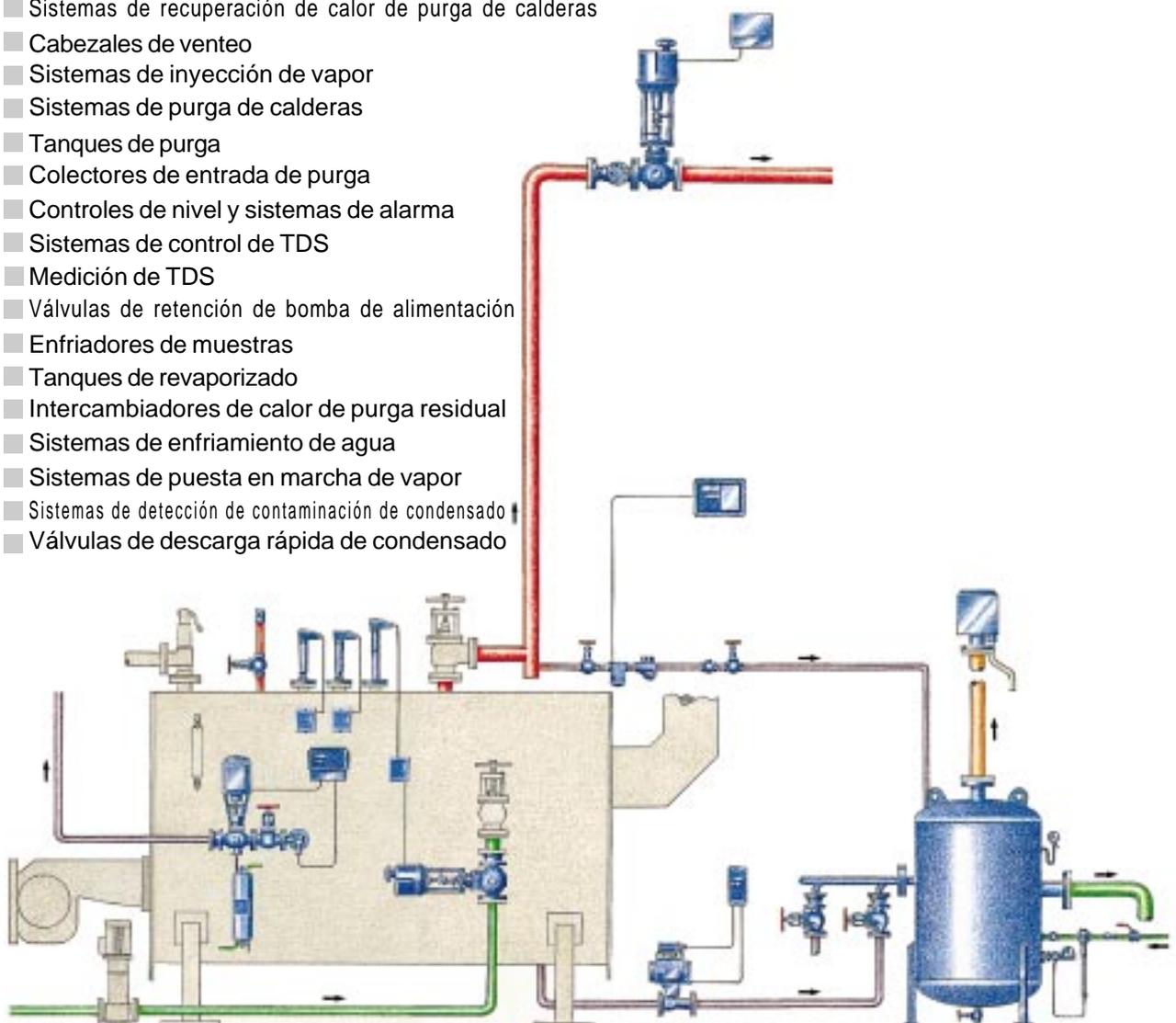
Disponemos de bibliografía técnica y comercial sobre aplicaciones y equipamiento de calderas disponibles al solicitarlos.

Una parte esencial en el diseño y funcionamiento de la sala de calderas, es asegurar que la caldera funcione a su máximo rendimiento posible. Todo esfuerzo debe encaminarse a recuperar y volver a utilizar el calor disponible en fuentes secundarias como son las purgas de caldera.

Su ingeniero local de Spirax Sarco le ayudará y le ofrecerá consejo sobre como conseguirlo.

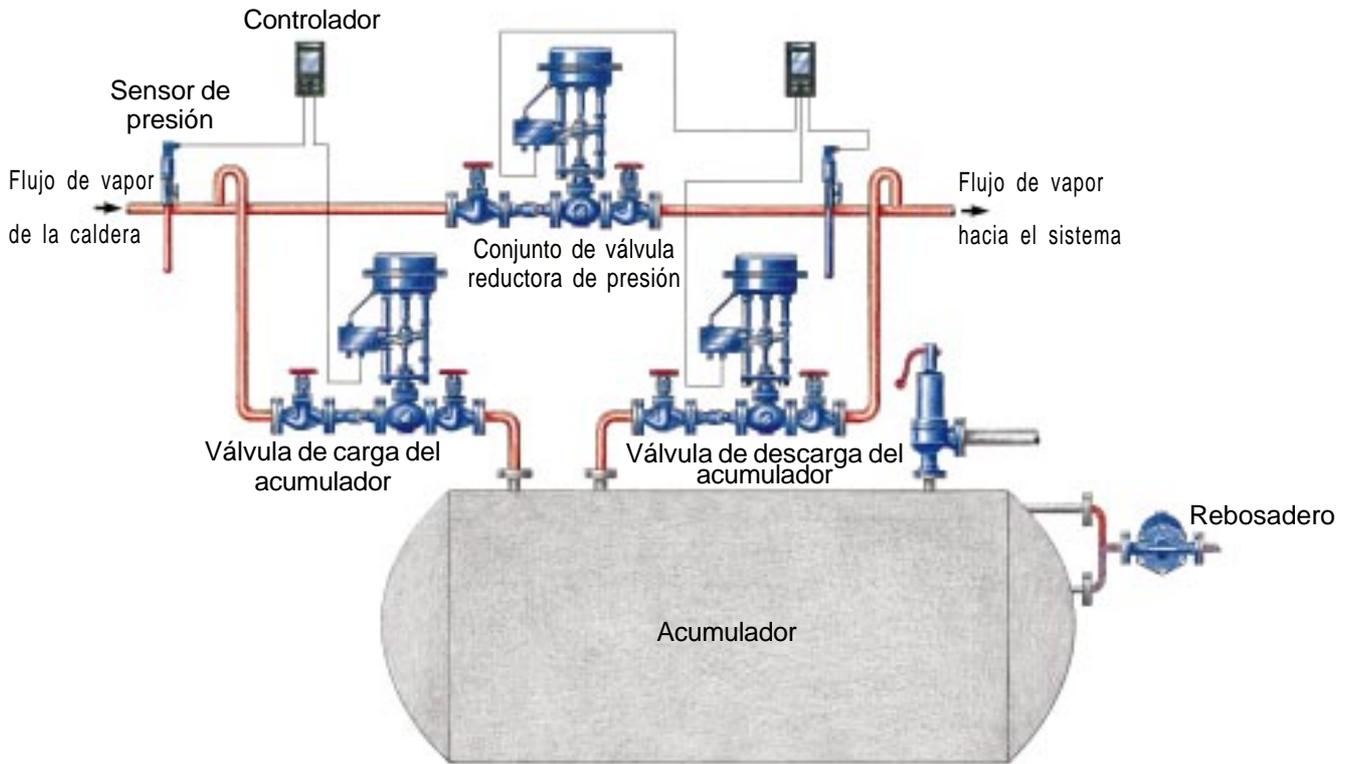
- Controles para añadir agua fría
- Tanques de alimentación de caldera
- Controles de tanque de alimentación
- Cabezales aireadores
- Eliminadores de aire y rompedores de vacío
- Sistemas de recirculación de tanque de alimentación
- Sistemas de recuperación de calor de purga de calderas
- Cabezales de venteo
- Sistemas de inyección de vapor
- Sistemas de purga de calderas
- Tanques de purga
- Colectores de entrada de purga
- Controles de nivel y sistemas de alarma
- Sistemas de control de TDS
- Medición de TDS
- Válvulas de retención de bomba de alimentación
- Enfriadores de muestras
- Tanques de revaporizado
- Intercambiadores de calor de purga residual
- Sistemas de enfriamiento de agua
- Sistemas de puesta en marcha de vapor
- Sistemas de detección de contaminación de condensado
- Válvulas de descarga rápida de condensado

 Suministrado por Spirax Sarco



 Agua de alimentación de caldera  Vapor  Revaporizado  Condensado

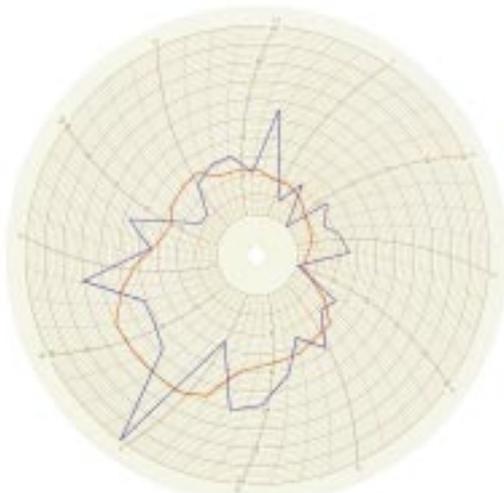
Equipo de sala de calderas Spirax Sarco



Control del acumulador Spirax Sarco

Calidad del vapor

Los repentinos picos de demanda de vapor que se dan en la industria cervecera pueden provocar arrastre en las calderas, con un vapor muy húmedo pasando a través del sistema de circulación. Son varios los métodos disponibles para minimizar los daños que estas repentinas subidas de la demanda pueden causar en el funcionamiento general del proceso de elaboración.



— Caldera sin acumulador
 — Caldera con acumulador

Las calderas deberían funcionar a la máxima presión posible para proporcionar un cierto grado de almacenamiento térmico y ayudar así a sobrellevar esta demanda.

La presión del vapor puede, entonces, ser reducida a las presiones operativas requeridas.

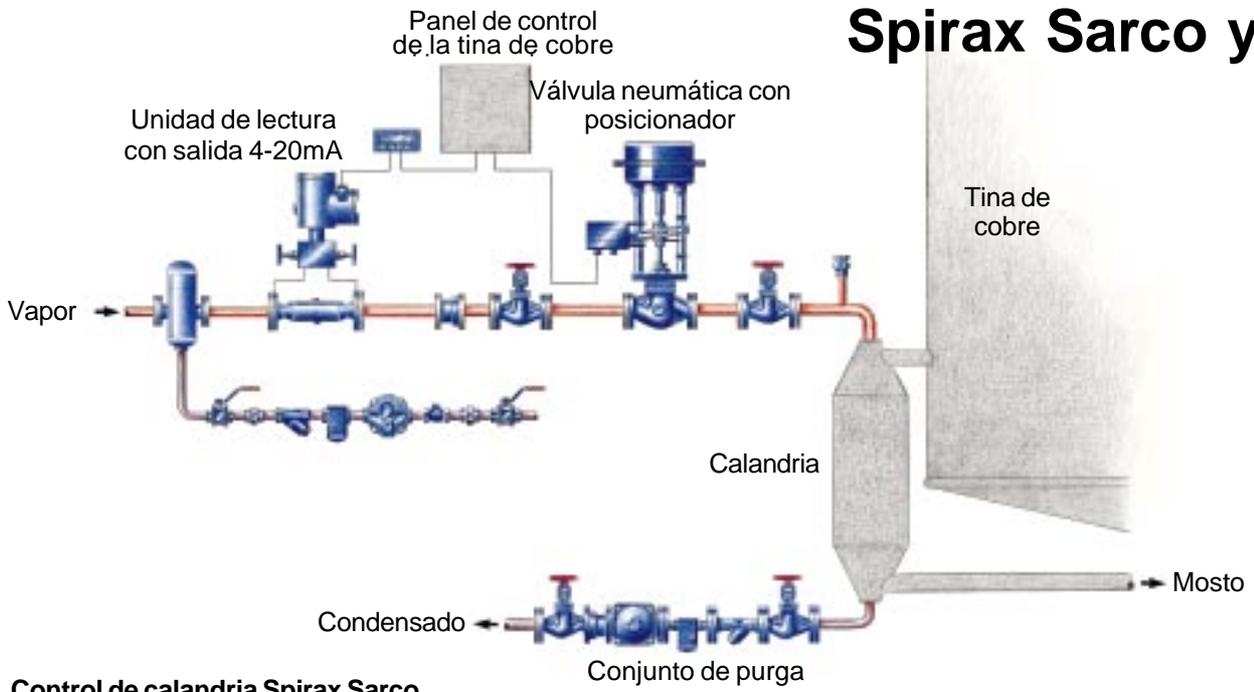
El almacenamiento térmico puede ser incrementado usando una caldera más grande de lo normal o introduciendo un acumulador de vapor. El acumulador de vapor almacena energía térmica cuando la demanda no es demasiado elevada e incrementa el caudal durante los aumentos bruscos de demanda. Este sistema protegerá las calderas de los efectos de una excesiva demanda, permitiendo a la vez la transmisión a las tuberías de cantidades normales y que las altas demandas de vapor que puedan surgir sean cubiertas.

El uso de válvulas de excedente para restringir el caudal de vapor a un máximo que resulte seguro o cerrar el suministro a los usos menos prioritarios durante las demandas excesivas pueden ser también otros caminos posibles para proteger todo el sistema.

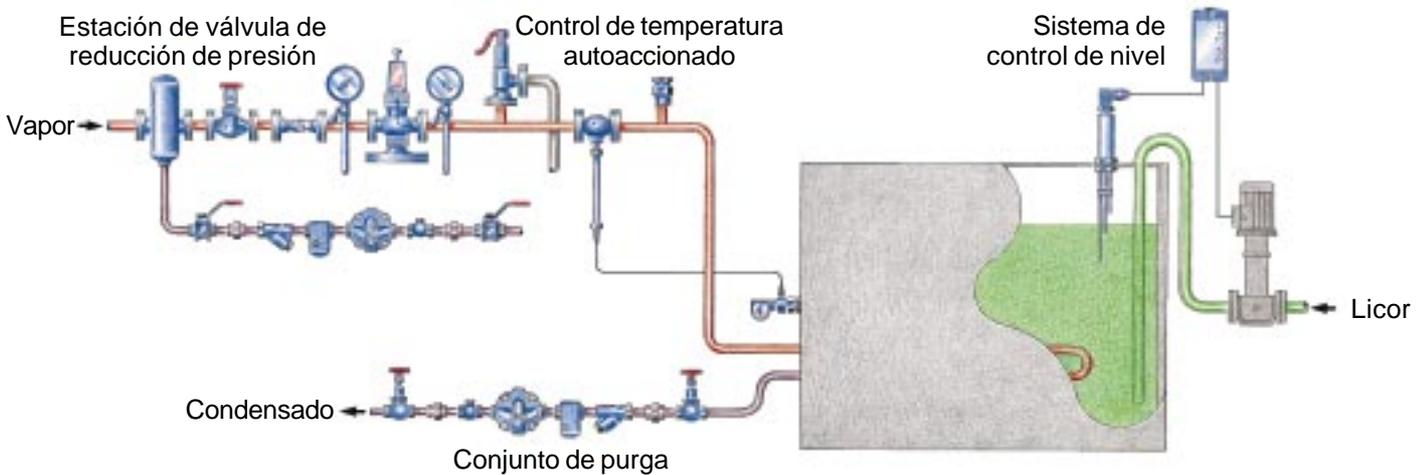
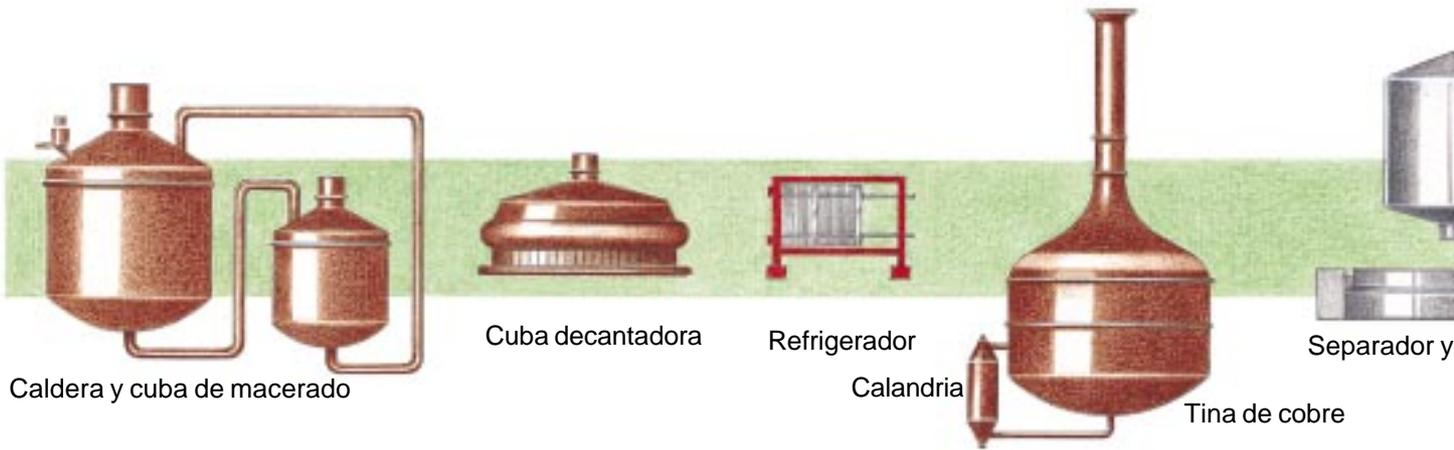
Controles de nivel de agua de caldera

A causa de las grandes calderas y la demanda variable de vapor que encontramos en una fábrica de cerveza, debemos ser precavidos a la hora de seleccionar los controles de nivel del agua de la caldera. Éstas pueden ser de tipo modulante con dos opciones de elementos de control ideales bajo duras condiciones de demanda.

Spirax Sarco y la elaboración

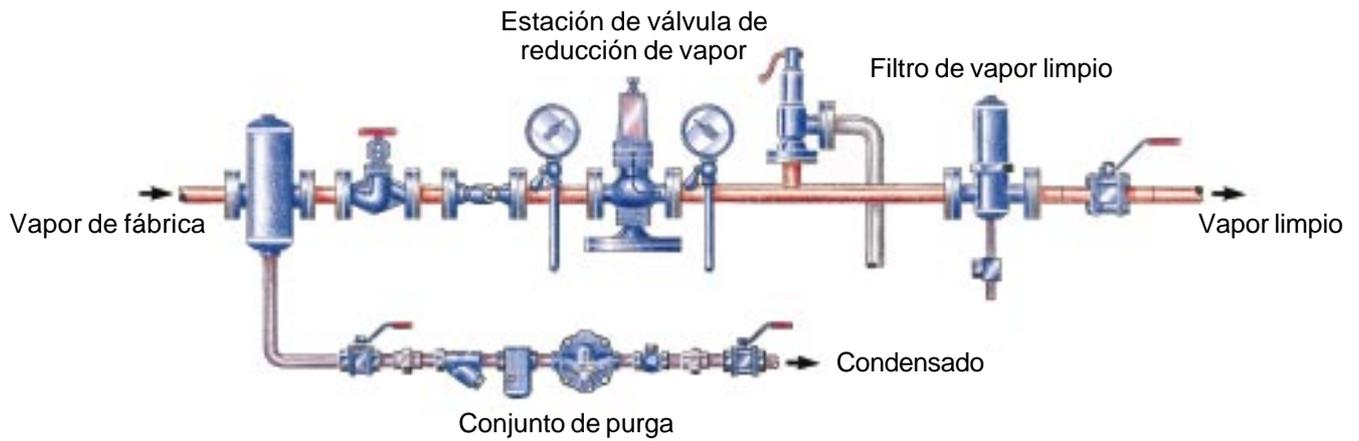


Control de calandria Spirax Sarco

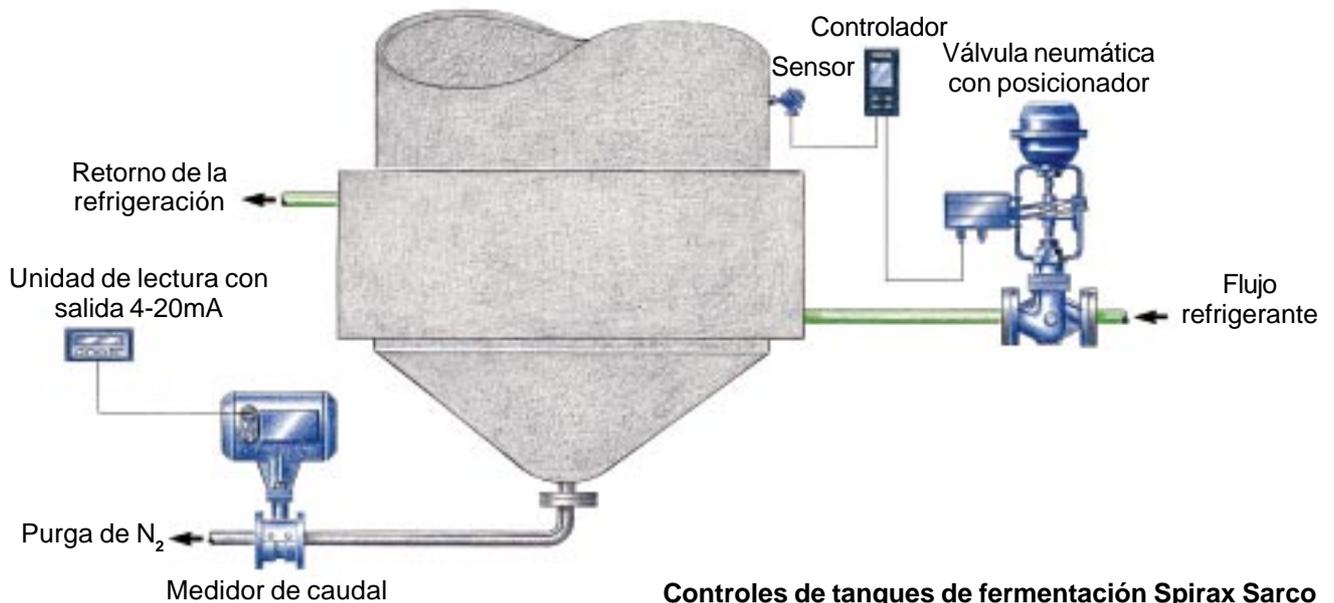
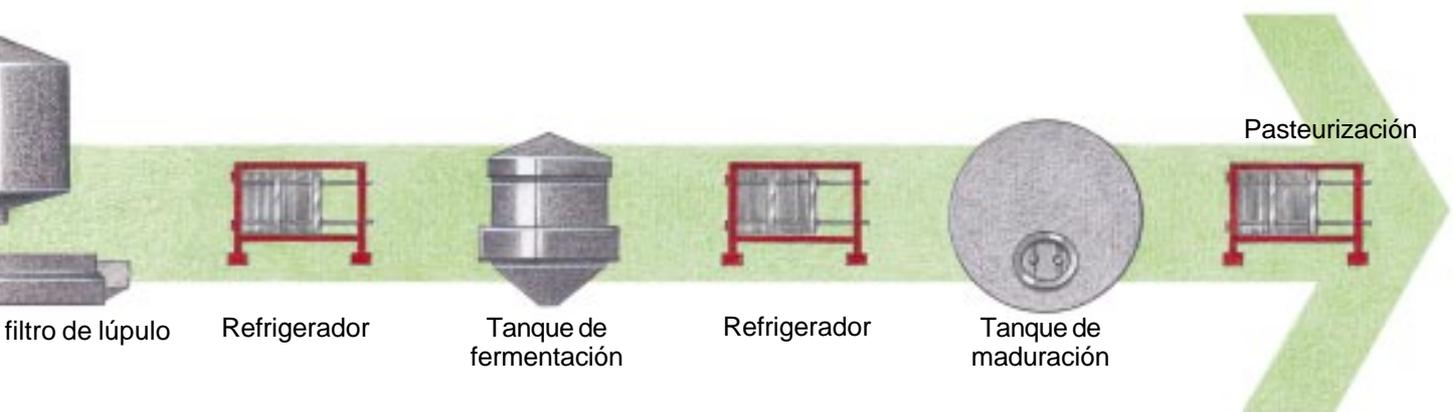


Controles del tanque de remojo caliente Spirax Sarco

Poración de la cerveza

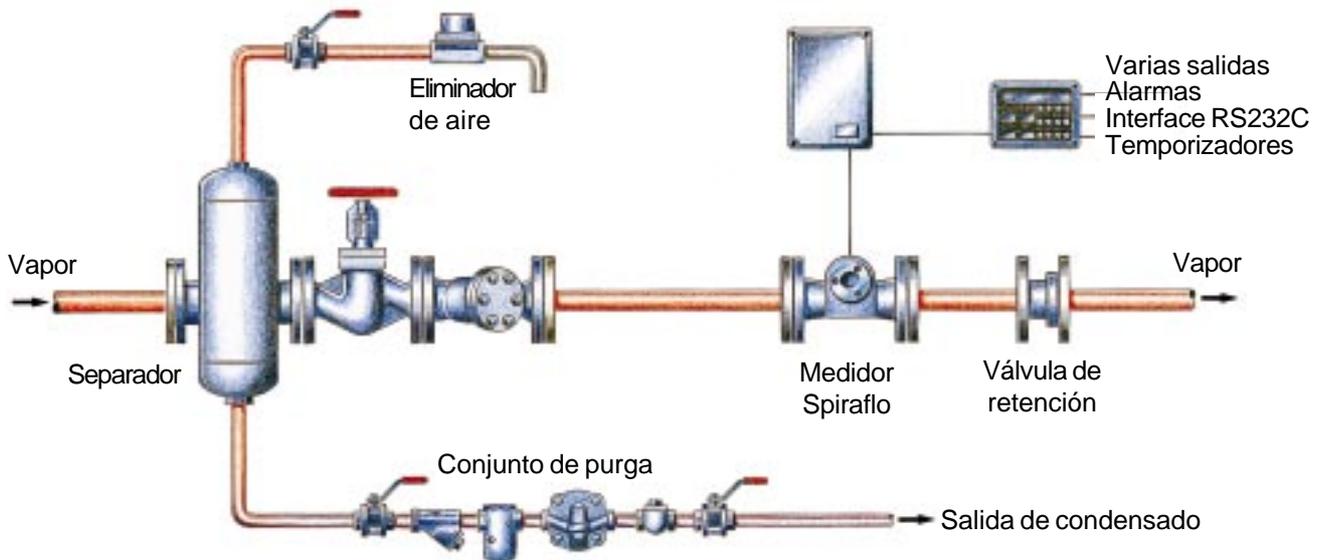


Estación de vapor limpio Spirax Sarco



Controles de tanques de fermentación Spirax Sarco

Spirax Sarco y la distribución de vapor



Estación de medición de vapor Spirax Sarco

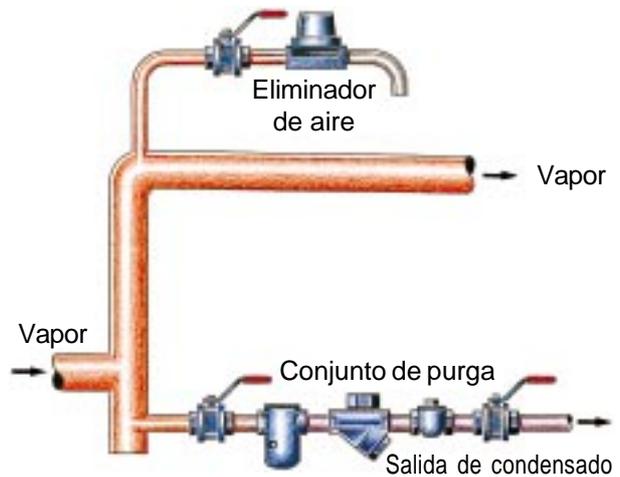
Desde la sala de calderas se transporta el vapor a los diversos procesos mediante el sistema de distribución. Se debe disponer de él a la presión correcta, en suficiente cantidad y en las mejores condiciones posibles.

Es importante que la tubería que transporta el vapor desde la sala de calderas a la corrugadora se dimensione correctamente. La velocidad del vapor debe ser de un nivel razonable y se debe minimizar la caída de presión. Spirax Sarco le ofrecerá consejo en el dimensionado de sus tuberías de distribución.

La instalación de un equipo de medición preciso le permitirá monitorizar el rendimiento, le asistirá en la gestión de energía y le procurará información que le ayudará en el cálculo preciso de costes del proceso de elaboración.

Para asegurar que las pérdidas por radiación se mantienen mínimas, se debe aislar térmicamente el sistema de distribución de vapor. Incluso cuando está aislado habrá algunas pérdidas por radiación, condensando algo de vapor y formando condensado en la tubería.

Es importante sacar el condensado para que el vapor que llega a los procesos sea tan seco como sea posible. La eliminación del condensado de las líneas de distribución es también necesaria para evitar daños causados por golpes de ariete. Éstos ocurren cuando bolsas de condensado son impulsadas a lo largo de las tuberías a la velocidad del vapor.



Punto intermedio de purga Spirax Sarco

El condensado se puede desalojar por medio de un separador como se muestra en la ilustración de una estación de medición de vapor, y en caso de largos recorridos de distribución, debe instalarse un punto de purga intermedio. Debe hacerse previsión también para eliminar el aire y los gases incondensables del sistema de distribución de vapor mediante eliminadores termostáticos de aire estratégicamente colocados.



El condensado se forma a causa de las pérdidas por radiación en la tubería



Si no se desaloja, una bolsa de condensado puede desarrollarse y verse arrastrada por la tubería a la velocidad del vapor.

La causa de los golpes de ariete

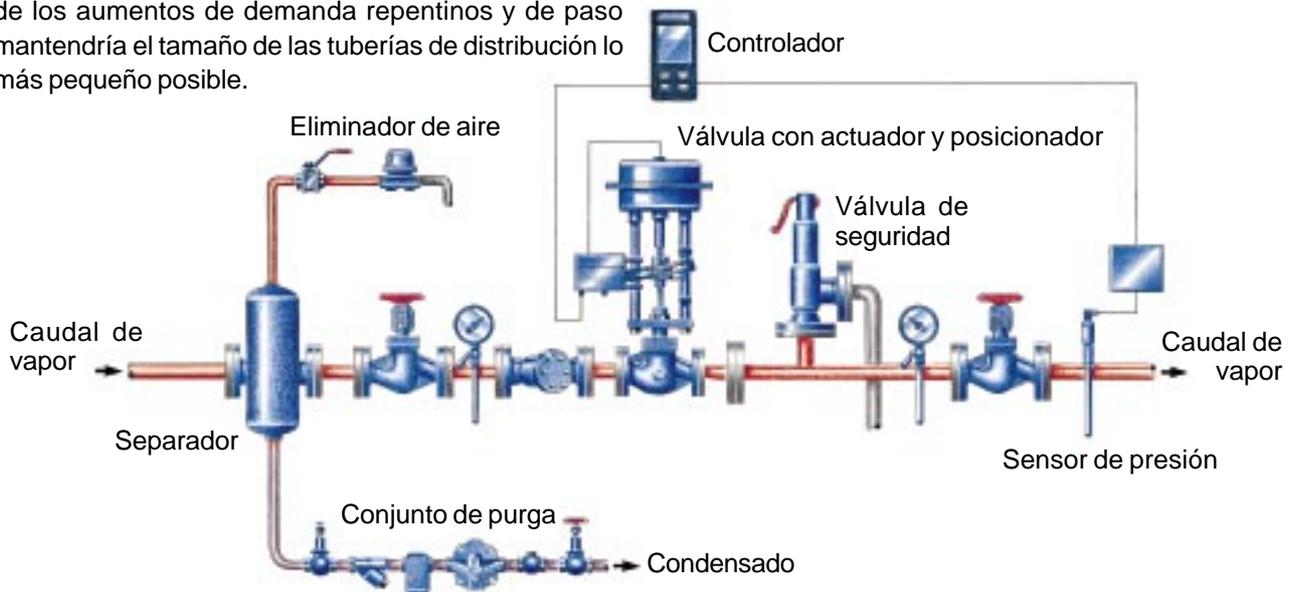
Control de la presión del vapor

El vapor saturado es usado durante el proceso de elaboración de la cerveza a distintas presiones dependiendo de las necesidades especiales de cada uno de los distintos procesos. Las necesidades de presión de estos procesos pueden variar desde 1 bar a 5 bar.

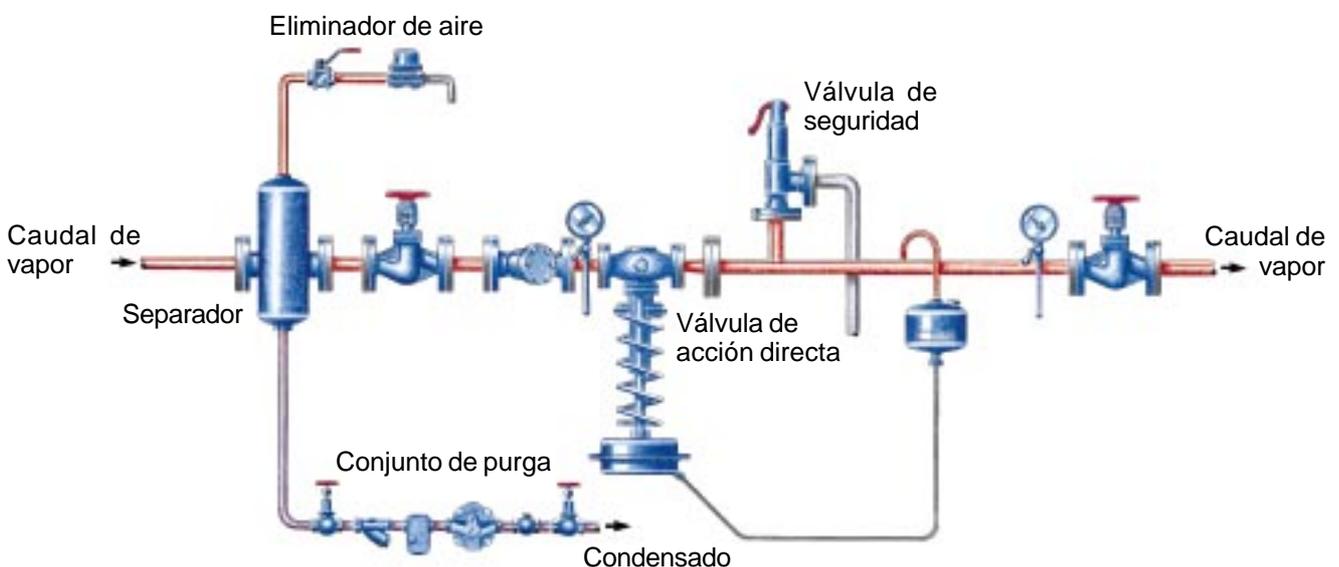
El vapor debería generarse a la máxima presión posible y después reducirse para cumplir las necesidades específicas del proceso. Esto ayudaría con el problema de los aumentos de demanda repentinos y de paso mantendría el tamaño de las tuberías de distribución lo más pequeño posible.

Disponemos de diferentes tipos de válvulas reductoras de presión, desde sencillas válvulas autoaccionadas hasta las más flexibles combinaciones de válvula con actuador neumático y posicionador electro/neumático.

El tipo de sistema que se requiere depende de las necesidades del proceso. Spirax Sarco dispone de una gran variedad de sistemas de control de presión de vapor y puede aconsejar en la mejor elección para una aplicación en particular.



Estación de válvulas electro/neumáticas Spirax Sarco



Estación de válvulas de acción directa Spirax Sarco

¿Donde se usa el vapor?

Una gran proporción de vapor producido en una industria cervecera se usa para la extracción de azúcar y aromas en el proceso de macerado y para la ebullición del mosto, momento en el cual la cerveza es esterilizada y estabilizada. Solo estos dos momentos acumulan más del 50% de la demanda de vapor.

El vapor se usa para proporcionar calor necesario en :

- Pasteurización
- Producción de licor caliente

- Limpieza de botellas
- Envasado en botellas y latas.
- Sistemas de limpieza in situ (CIP)

Además de ser necesario en todos estos procesos, el vapor será necesario también para el sistema de calefacción o de aire acondicionado dentro de las instalaciones. Spirax Sarco tiene una gran experiencia dentro de este area y puede proporcionarle valiosos consejos sobre el uso del vapor en aplicaciones relacionadas con sistemas de calefacción y aire acondicionado.

Control de temperatura

La mayoría de los procesos que usan vapor en la cervecera requerirán un sistema de control de la temperatura para asegurar que el producto es calentado y se mantiene a la temperatura correcta.

Spirax Sarco proporciona diferentes tipos de sistema de control de temperatura y podrá aconsejarle sobre lo mejor de cada uno de los diferentes procesos.

Por ejemplo, un resistente sistema de control autoaccionado será lo más adecuado para un tanque de remojado caliente, mientras que un sistema electro/neumático más sofisticado será la mejor elección en la cuba de macerado para asegurar que en cada una de las fases, y durante el tiempo necesario, se mantiene la temperatura correcta



Perfil típico de los distintos cambios de temperatura en la cuba de macerado

Intercambiadores de calor de placas

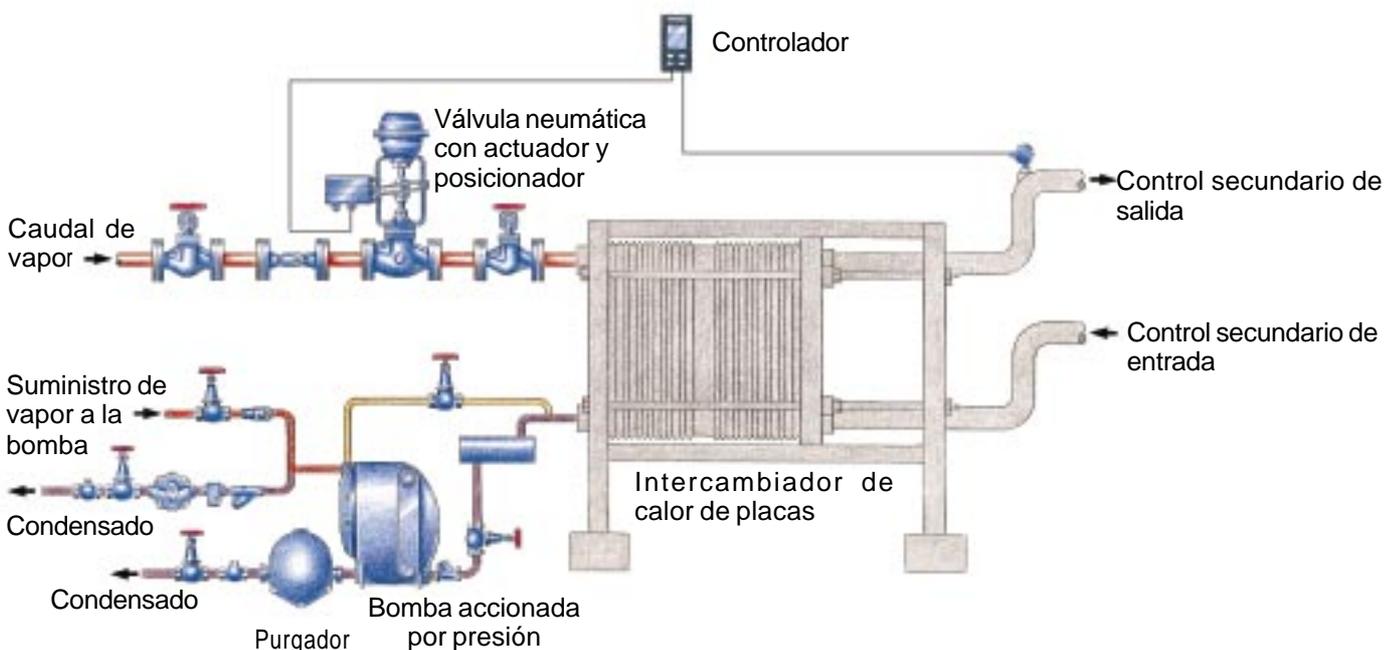
Los intercambiadores de calor de placa se usan en la elaboración de la cerveza para una gran variedad de procesos caloríficos y refrigerantes.

Para las aplicaciones de calentamiento se suele utilizar el vapor como medio primario. Se controla con facilidad y sus excelentes cualidades para transportar calor permiten dimensionar al mínimo las tuberías y el intercambiador.

Una válvula de control de temperatura ajusta constantemente el caudal y presión del vapor primario para compensar las fluctuaciones de caudal y temperatura en la entrada de líquido secundario. Así se asegura que el producto que sale del intercambiador está siempre a la temperatura correcta. Cuando

el vapor cede su calor, se condensa y este condensado debe desalojarse inmediatamente para permitir al vapor que siga entrando en el intercambiador y siga con el proceso. Si se permite que el condensado permanezca en el intercambiador, el resultado sería un control pobre de temperatura y aumentarían las posibilidades de daños por golpes de ariete.

Si se selecciona el tipo correcto de purgador, y siempre que la presión en el espacio del vapor del intercambiador sea superior a la presión en el sistema de retorno de condensado, el condensado se desalojará tan pronto como se haya formado.



Drenaje del condensado y control de la temperatura del intercambiador de calor de placa Spirax Sarco

De todos modos, la presión en el espacio vapor de un intercambiador de placas nunca es constante y puede caer una condición de vacío con cargas bajas. Cuando la presión en el sistema de retorno de condensado es superior a la presión en el espacio vapor del intercambiador, se dice que el intercambiador está en una condición de interrupción de flujo ("stall"). Bajo estas condiciones el condensado no puede ser desalojado del intercambiador.

Una solución efectiva para este problema consiste en instalar una unidad bomba/purgador. De esta manera se asegurará que el condensado se desaloje del intercambiador bajo condiciones de trabajo normales y en condiciones "stall".

Spirax Sarco puede evaluar si una aplicación de intercambiador de calor puede encontrarse en situación "stall" y como evitar sus efectos adversos.

Manejo del condensado

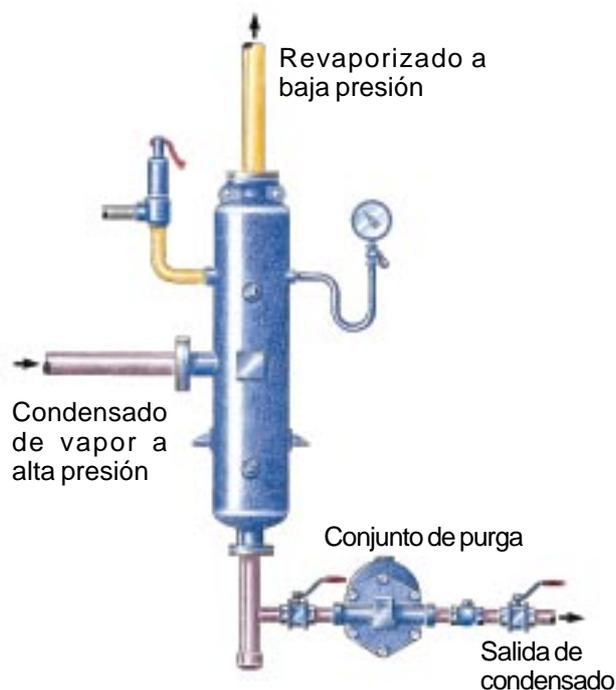
Recuperación de calor

Aproximadamente un 25% del calor utilizado para generar vapor a 5 bar, permanece en el condensado cuando el vapor condensa. Por ello en el manejo del condensado debe darse importancia a la recuperación y al uso de este calor tanto como sea posible.

Recuperación del revaporizado

El revaporizado se libera del condensado si la presión disminuye. Generalmente esto ocurre cuando pasa por el proceso a través de un purgador a un sistema de retorno de condensado a baja presión.

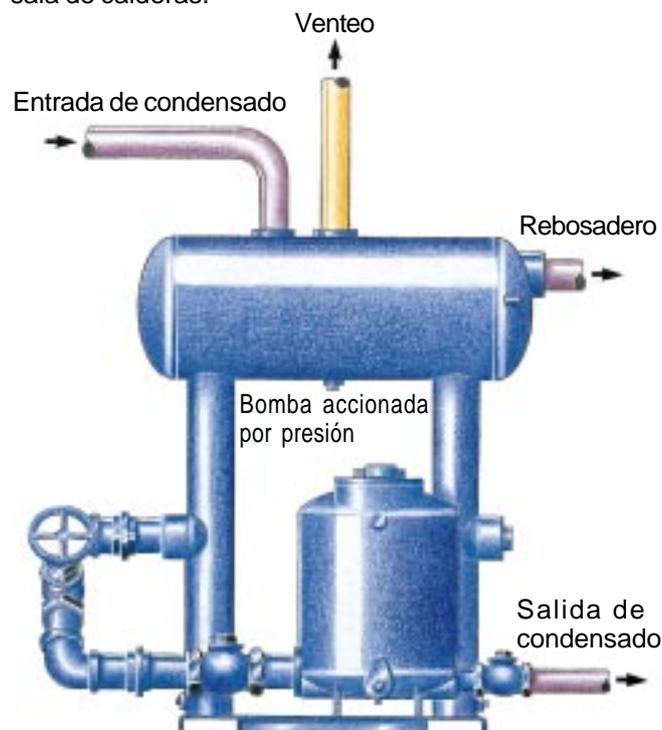
El condensado a baja de presión tiene un contenido de calor sensiblemente menor que el condensado de alta presión, y este excesivo contenido de calor provocará que parte del condensado se revaporice convirtiéndose en vapor a una presión más baja. La recuperación del revaporizado puede ser un complemento en el suministro de vapor para aplicaciones que necesiten vapor a baja presión como por ejemplo en los tanques de licor caliente.



Conjunto de recuperación de revaporizado Spirax Sarco

Retorno del condensado

La última etapa en el manejo de condensado es retornar lo antes posible el máximo de condensado caliente a la sala de calderas.



Unidad de retorno de condensado Spirax Sarco con bomba accionada por presión

Incluso una vez recuperado el revaporizado, el condensado a baja presión contiene una buena cantidad de calor - más de 400 kJ/kg a presión atmosférica - además, no necesitará tratamiento del agua antes de volver a entrar a la caldera.

Sistemas para retornar el condensado pueden incluir sistemas de retorno por gravedad, sistemas de bombas eléctricas o sistemas que incluyen la versátil bomba accionada por presión.

Nuestro ingeniero local de Spirax Sarco le complacerá aconsejarle sobre los medios de coste más rentables para conseguir un sistema de retorno de condensado eficiente.

Spirax Sarco proporciona conocimientos, servicio y productos a lo largo del mundo para el control y el uso eficiente del vapor y otros fluidos industriales

- **Soporte en todo el mundo de un equipo de 3.900 empleados.**
- **Acceso a la experiencia y productos de Spirax Sarco en las 39 compañías del grupo en 32 países.**
- **Información valiosa, consejo e intercambio de ideas en los cursos de entrenamiento del cliente mantenidos en cualquiera de los 31 centros de entrenamiento en todo el mundo.**
- **Un exhaustivo abanico de productos de la más alta calidad.**

Servicio mundial Spirax Sarco

Europa

Alemania *Konstanz*
Austria *Vienna*
Belgica *Zwijnaarde*
Dinamarca *Copenhagen*
España *Barcelona*
Finlandia *Helsinki*
Francia *Trappes*
Hungria *Budapest*
Irlanda *Dublin*
Italia *Milan*
Noruega *Oslo*
Países Bajos *Maarn*
Polonia *Varsovia*
Portugal *Lisboa*
Reino Unido *Cheltenham*
República Checa *Praga*
Rusia *San Petersburgo*
Suecia *Stockholm*
Suiza *Zürich - Zollikon*

Africa

Kenia *Nairobi*
Nigeria *Lagos*
South Africa *Johannesburg*

Americas

Argentina *Buenos Aires*
Brasil *São Paulo*
Canadá *Toronto*
Mexico *Monterrey*
USA *Columbia S.C.*

Asia y Oriente medio

China *Shanghai*
Filipinas *Manila*
Hong Kong
India *Poona*
Indonesia *Jakarta*
Japón *Tokyo*
Corea *Seoul*
U.A.E. *Dubai*
Malasia *Kuala Lumpur*
Pakistán *Karachi*
Singapur
Taiwan *Taipei*
Tailandia *Bangkok*

Oceanía

Australia *Sydney*
Nueva Zelanda *Auckland*

Gama de productos Spirax Sarco

- Controles de caldera
- Medidores de caudal
- Válvulas de control actuadas neumática y eléctricamente
- Válvulas de reducción de presión
- Válvulas de control de temperatura automáticas
- Controladores electrónicos programables
- Controladores neumáticos
- Válvulas de seguridad
- Purgadores de vapor
- Sistemas de monitoreo de purgadores
- Bombas de condensado
- Tanques de revaporizado
- Separadores
- Filtros
- Válvulas de aislamiento
- Válvulas de retención
- Humidificadores
- Soluciones completas en forma de kits
- Gestión de purgadores de vapor

Si tiene dificultad para encontrar su delegación local más cercana, porfavor contacte con nosotros en el número indicado a continuación.

Spirax Sarco S.A.

Sant Josep 130, 08980 Sant Feliu de Llobregat

Tel: 936 857 929 Fax: 936 857 011

E-mail: SpiraxSarco@es.SpiraxSarco.com

Internet: www.SpiraxSarco.com/es

Traducido por Salvador Aguirre de Cárcer

spirax
sarco

SB-GCM-08

CM Issue 1