



Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Instituto Nacional de Tecnología Industrial

NBIC PART 1
Instalación



Suma valor
a un país de ideas



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

ACCESORIOS PARA **LA OPERACIÓN Y LA SEGURIDAD**



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



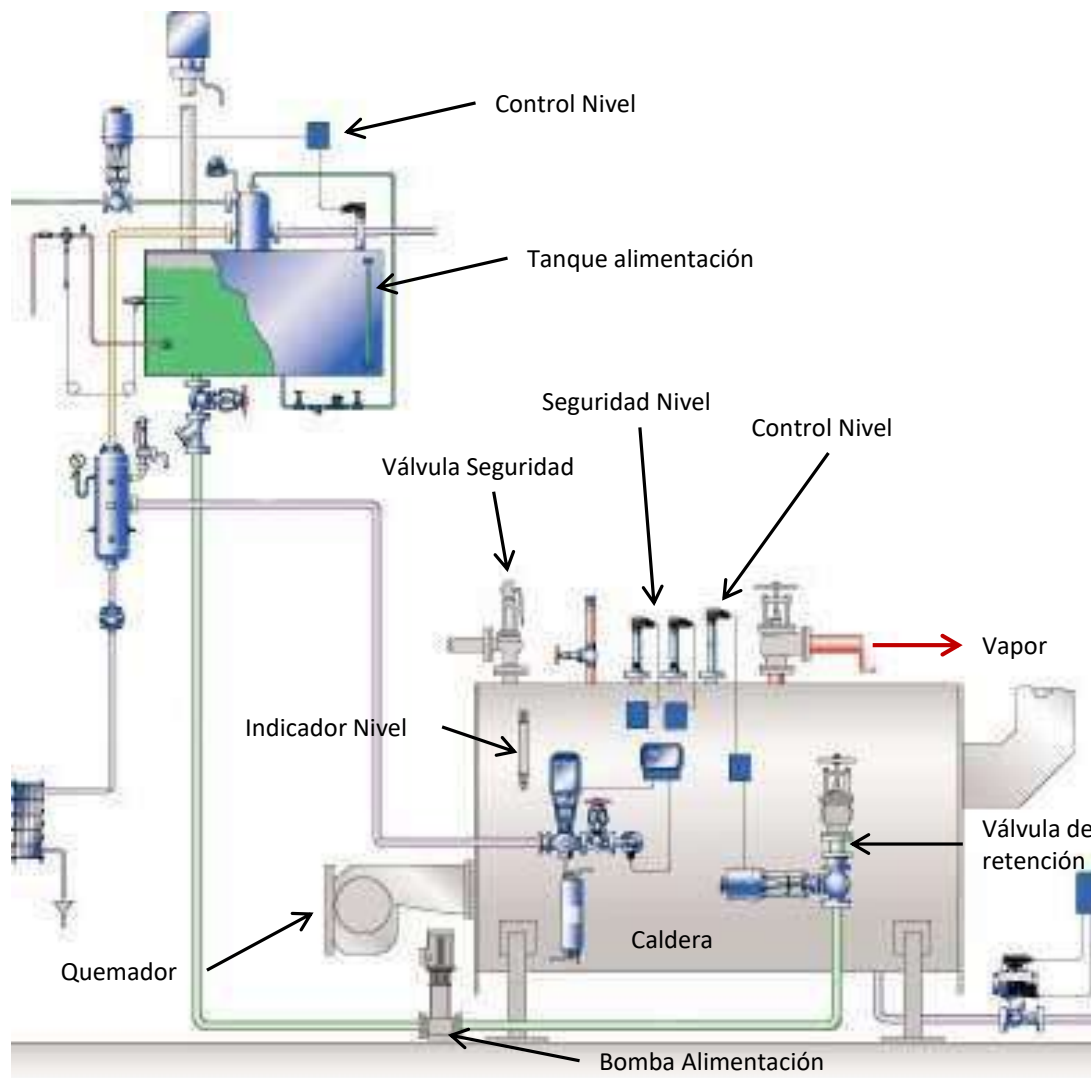
Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

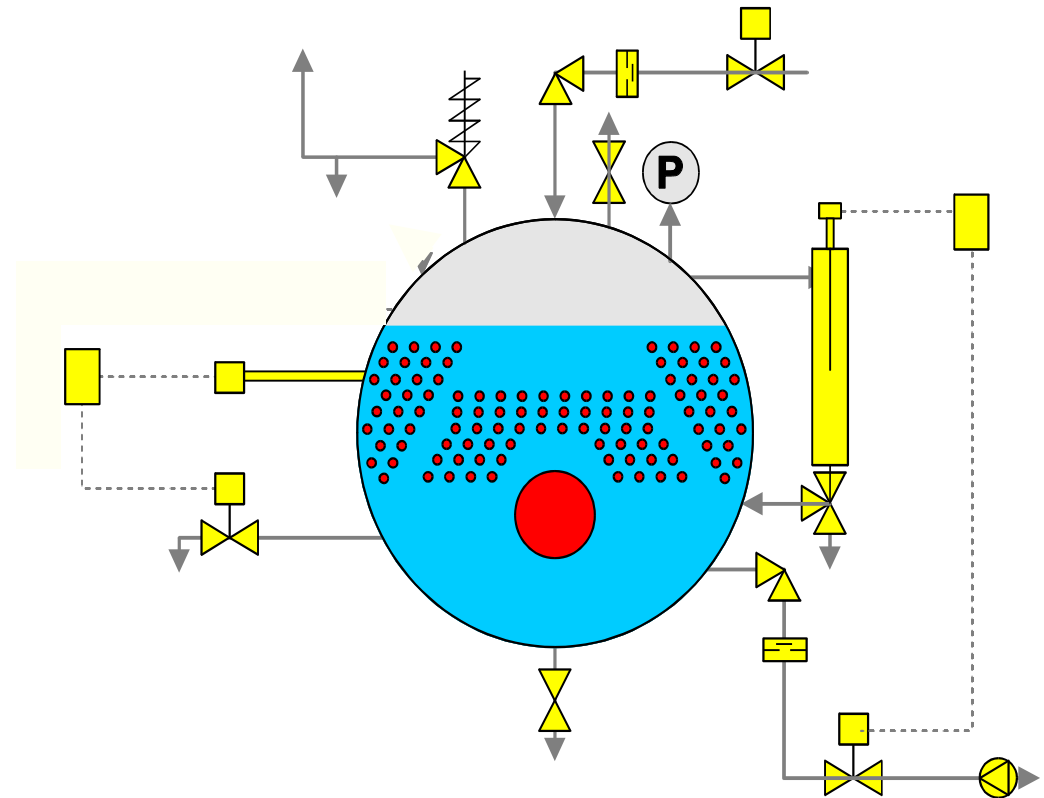


Equipamiento de la caldera



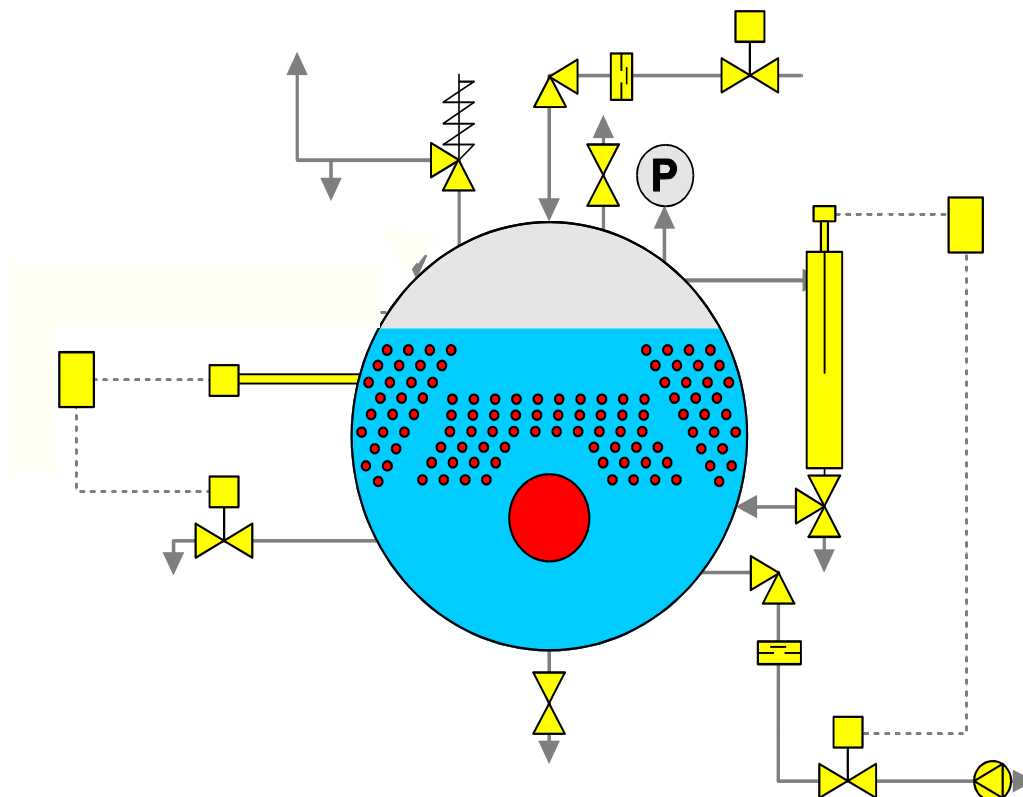
Equipamiento para el funcionamiento

- Sistema control nivel de agua
- Bomba alimentación agua
- Quemador combustible
- Presostatos
- Válvulas interrupción, Manómetros, etc.

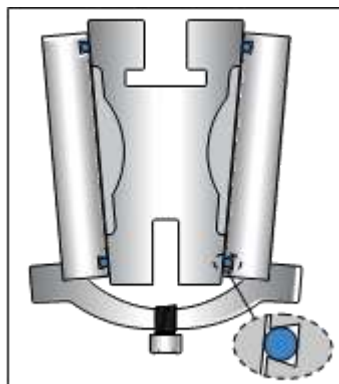
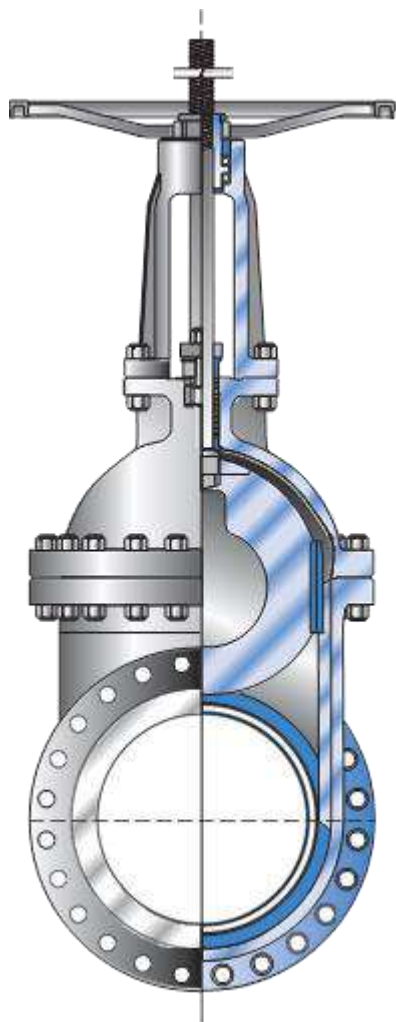


Equipamiento para la seguridad

- Indicadores de nivel
- Alarmas de nivel
- Válvulas de seguridad
- Válvulas de retención alimentación agua
- Presostato
- Termostatos



Válvula **esclusa o compuerta**



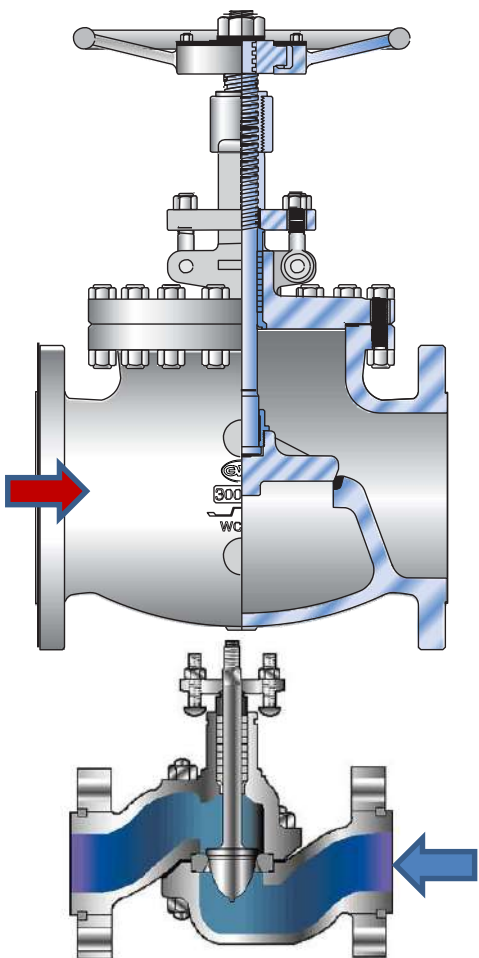
La válvula de compuerta es de vueltas múltiples.

El orificio se cierra con un disco vertical de cara plana que se desliza en ángulos rectos sobre el asiento.

Aplicaciones

Servicio general, para todo tipo de fluidos

Válvula Globo



La válvula de globo es de vueltas múltiples.

El cierre se logra por medio de un disco o tapón que cierra el paso del fluido en un asiento que suele estar paralelo con la circulación en la tubería.

Recomendada para

Estrangulación o regulación de circulación.

Para accionamiento frecuente.

Para corte positivo de gases o aire.

Cuando es aceptable cierta pérdida de carga.

Aplicaciones

Servicio general, líquidos, vapores, gases, pastas semilíquidas.

Válvula Globo

Ventajas

Estrangulación eficiente con erosión mínima del disco o asiento.

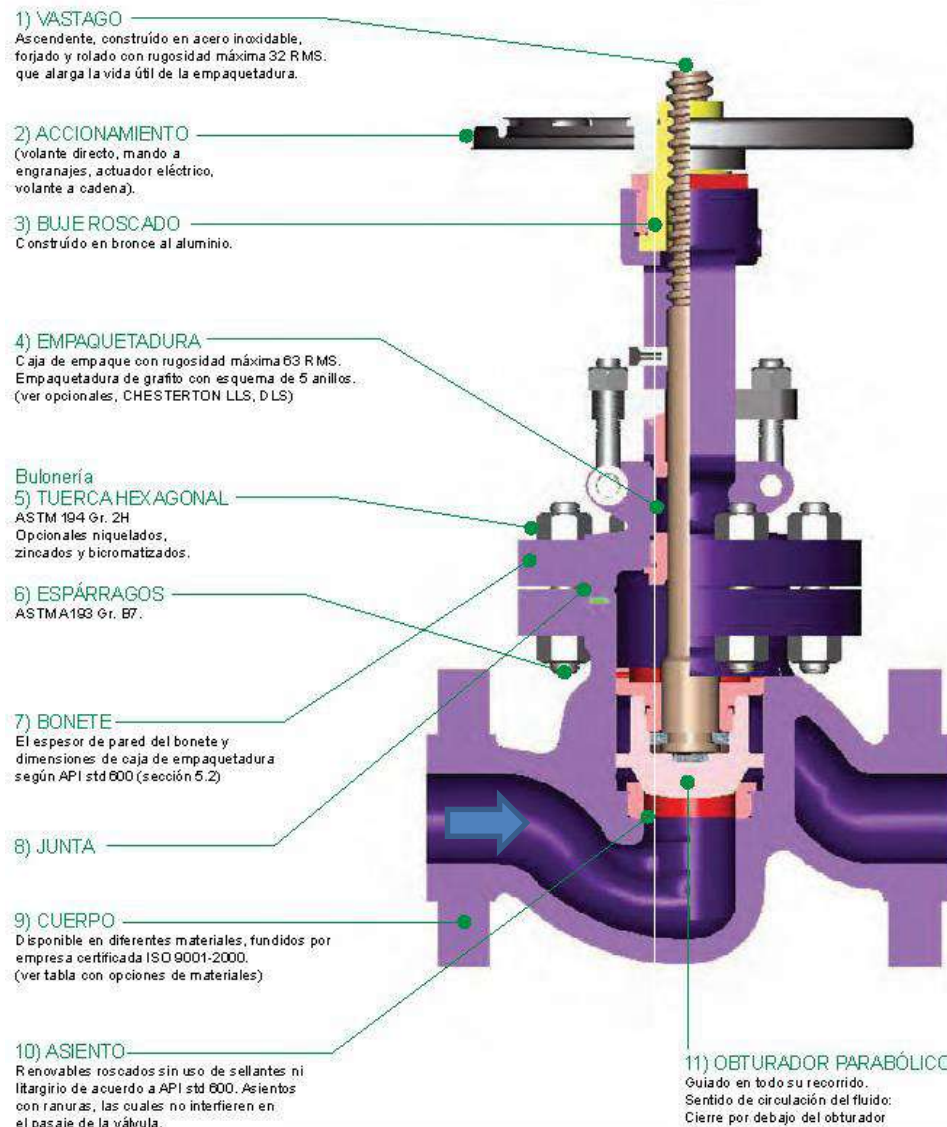
Carrera corta del disco y pocas vueltas para accionarlas, lo cual reduce el tiempo y desgaste en el vástago y el bonete.

Control relativo del caudal.

Desventajas

Gran caída de presión.

Costo relativo elevado.



Válvula Globo

Variaciones

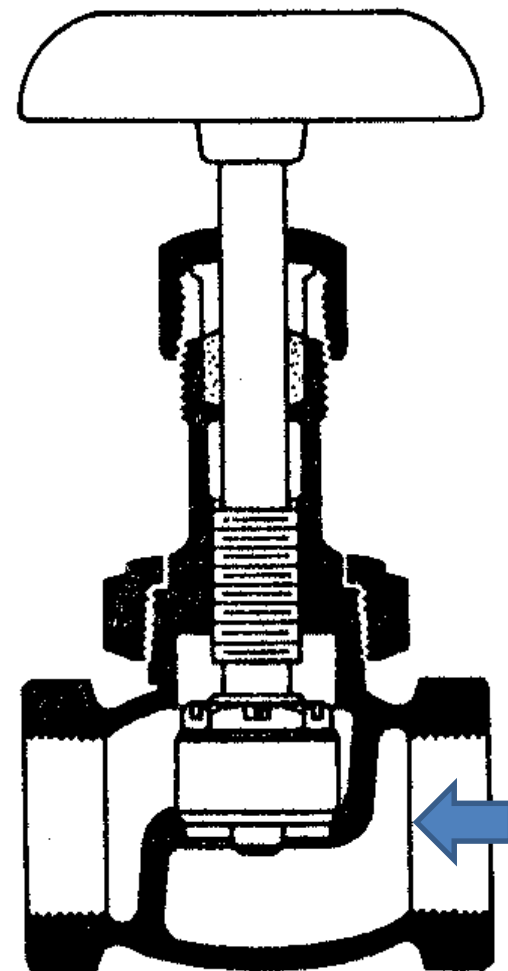
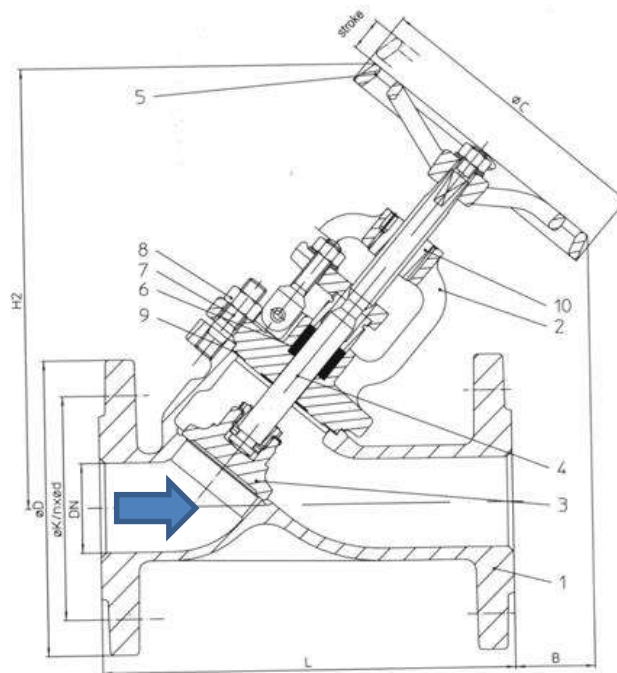
Normal (estándar), en "Y", en ángulo, de tres vías.

Instalación y mantenimiento

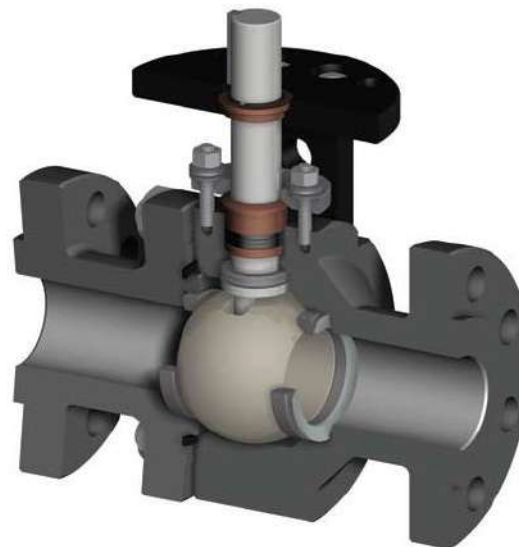
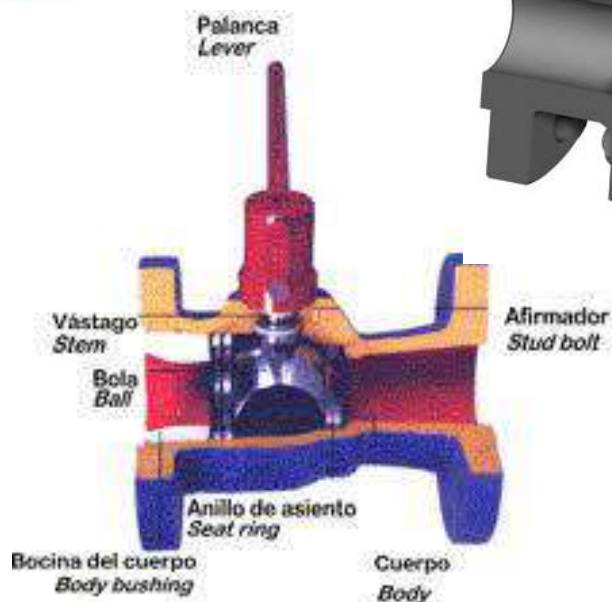
Instalar de modo que la zona de alta presión este debajo del disco.

Hay que abrir ligeramente la válvula para expulsar los cuerpos extraños del asiento.

Apretar la tuerca de la empaquetadura, para corregir de inmediato las fugas por la empaquetadura.



Válvula Esférica

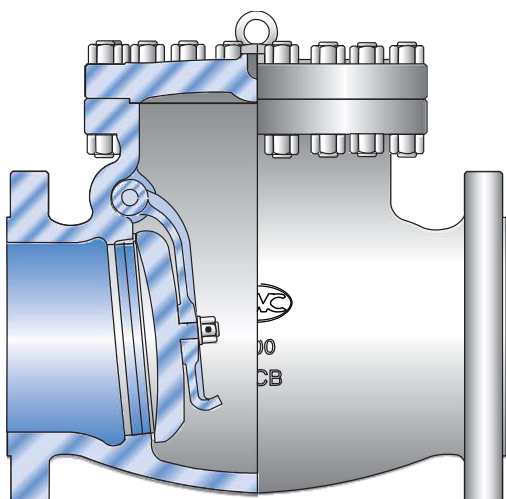


Válvula esférica neumática

Las válvulas de bola son de $\frac{1}{4}$ de vuelta, en las cuales una bola taladrada gira entre asientos elásticos, lo cual permite la circulación directa en la posición abierta y corta el paso cuando se gira la bola 90° y cierra el conducto.

Aplicaciones : Servicio general, pastas semilíquidas.

Válvula de retención a clapeta



Son válvulas de accionamiento automático

Funcionan sin controles externos

Dependen para su funcionamiento del sentido de circulación o de las presiones en el sistema de tubería.

Esta válvula tiene un disco abisagrado que se abre por completo con la presión en la tubería y se cierra cuando se interrumpe la presión y empieza la circulación inversa.

Hay dos diseños: uno en "Y" que tiene una abertura de acceso en el cuerpo para el esmerilado fácil del disco sin desmontar la válvula de la tubería y

Un tipo de circulación en línea recta que tiene anillos de asiento reemplazables.

Aplicaciones

Para servicio con líquidos a baja velocidad.

Válvula de retención a pistón

La válvula de retención esta destinada a impedir una inversión de la circulación.

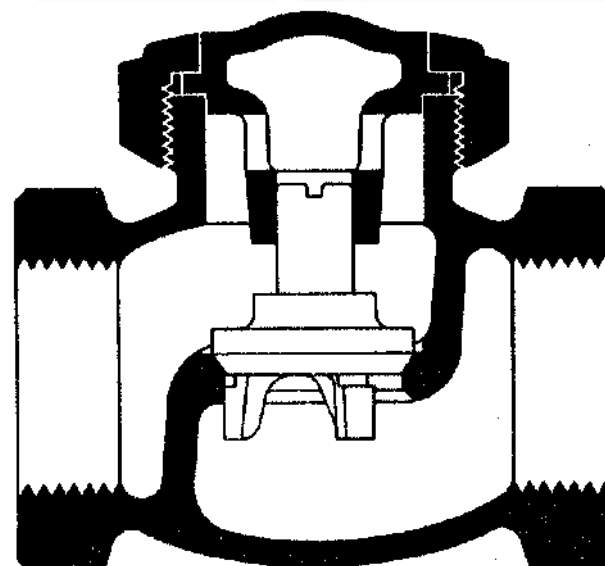
La circulación del líquido en el sentido deseado abre la válvula;

al invertirse la circulación, se cierra.

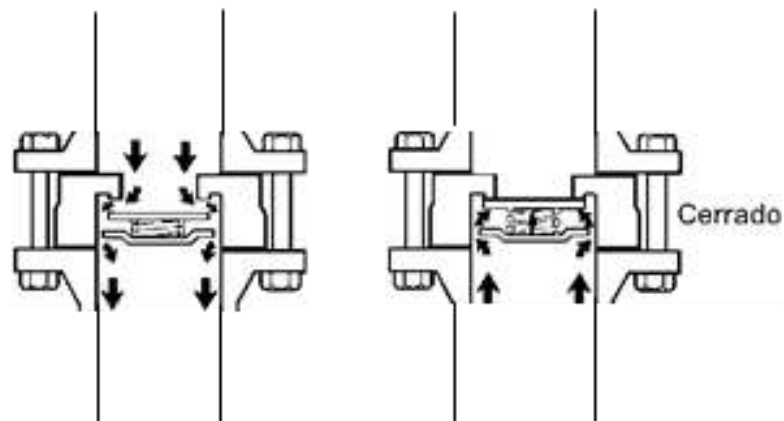
Una válvula de retención de elevación es similar a la válvula de globo, excepto que el disco se eleva con la presión normal en la tubería y se cierra por gravedad y la circulación inversa.

Aplicaciones

Tuberías para vapor, aire, gas, agua y vapores con altas velocidades de circulación.



Válvula de retención a disco



La válvula de retención abre por efecto de la presión del fluido y cierra por efecto del resorte en el momento que cesa o se invierte el flujo.

VALVULA RETENCION DISCO PN - 40

CONSTRUCCION: AISI 316

DISCO Y RESORTE: AISI 316

MONTAJE ENTRE BRIDAS PN-6/10/16/40 Y ANSI 150

LONGITUD S/DIN 3202 K4

Válvula Aguja



La **válvula aguja** es de vueltas múltiples, en la cual el cierre se logra por medio de un tapón cónico integrado al vástago, que corta el paso del fluido que circula por el orificio del pasaje.

Las Válvulas de Aguja proveen una abertura proporcional del recorrido de la aguja para aplicaciones en mediciones de más precisión y otras aplicaciones para el control de flujo de ajuste delicado.

Recomendada para:

Instrumentación y regulación fina de fluidos, produce altas pérdidas de carga.

Aplicaciones:

Servicio general, líquidos, vapores y gases.

Válvula Mariposa

La válvula de mariposa es de $\frac{1}{4}$ de vuelta y controla la circulación por medio de un disco circular, con el eje de su orificio en ángulos rectos con el sentido de la circulación.

Recomendada para

Servicio con apertura total o cierre total.

Servicio con estrangulación.

Para accionamiento frecuente.

Cuando se requiere corte positivo para gases o líquidos.

Cuando solo se permite un mínimo de fluido atrapado en la tubería.

Para baja caída de presión a través de la válvula.

Aplicaciones

Servicio general, líquidos, gases, pastas semilíquidas, líquidos con sólidos en suspensión.





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial

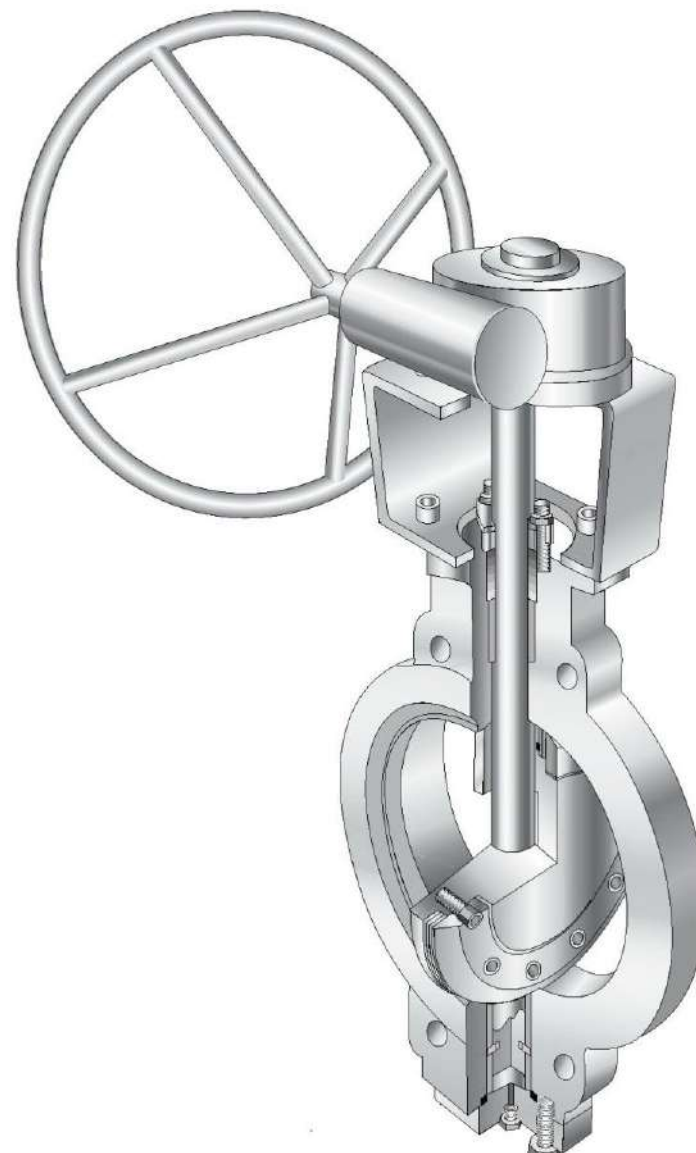
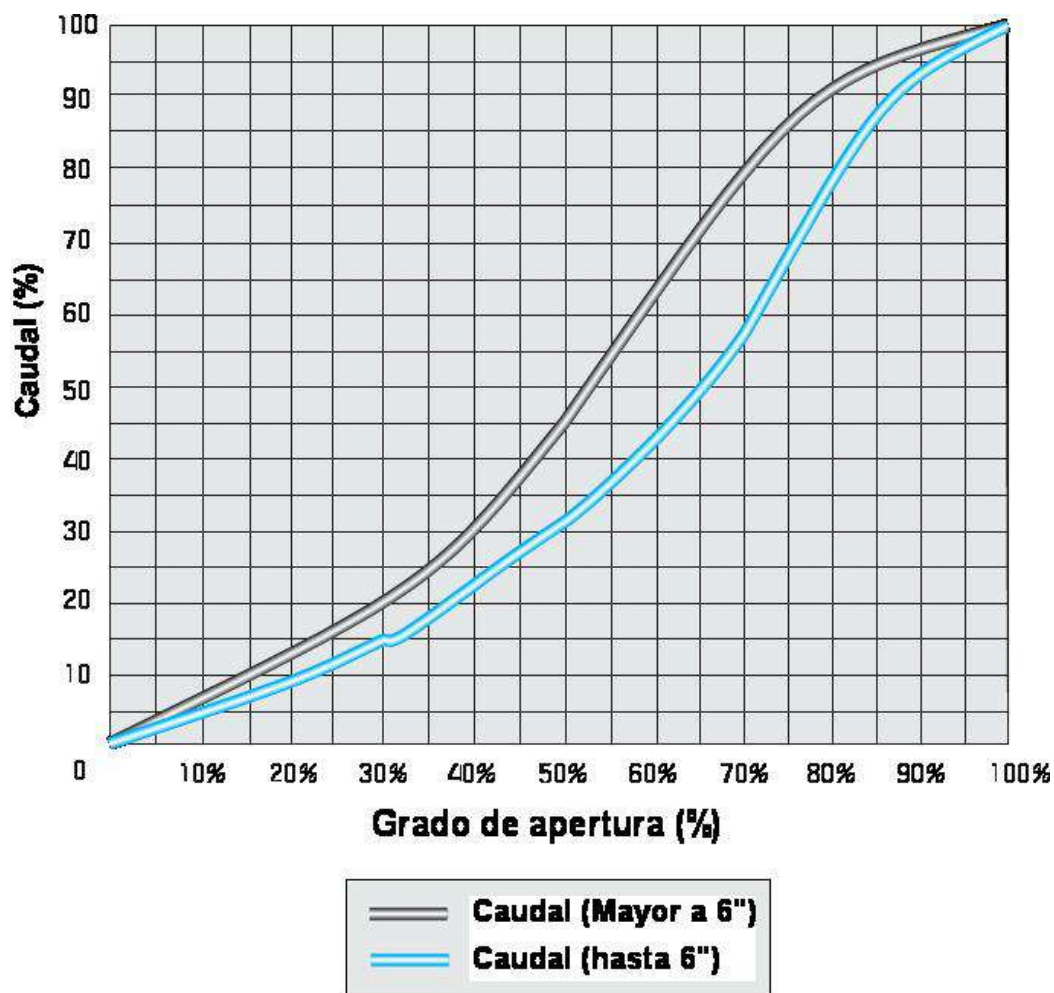


Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Válvula Mariposa





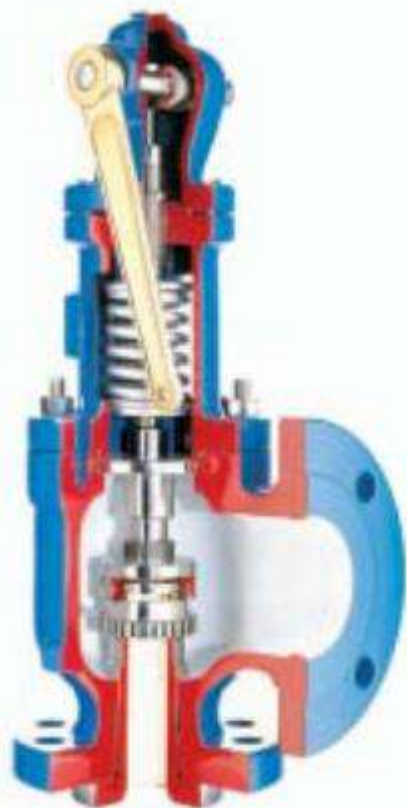
Válvula de alivio de presión

Una válvula de alivio de presión es diseñada para abrir de manera de liberar el exceso de presión, y para volver a cerrarse evitando con ello flujo adicional de fluido después que las condiciones normales han sido restablecidas. Una válvula de alivio de presión abre cuando su presión aguas arriba alcanza la presión de apertura. Luego, permite que el fluido fluya hasta que su presión aguas arriba disminuya hasta la presión de cierre. Luego se cierra, evitando el flujo adicional.

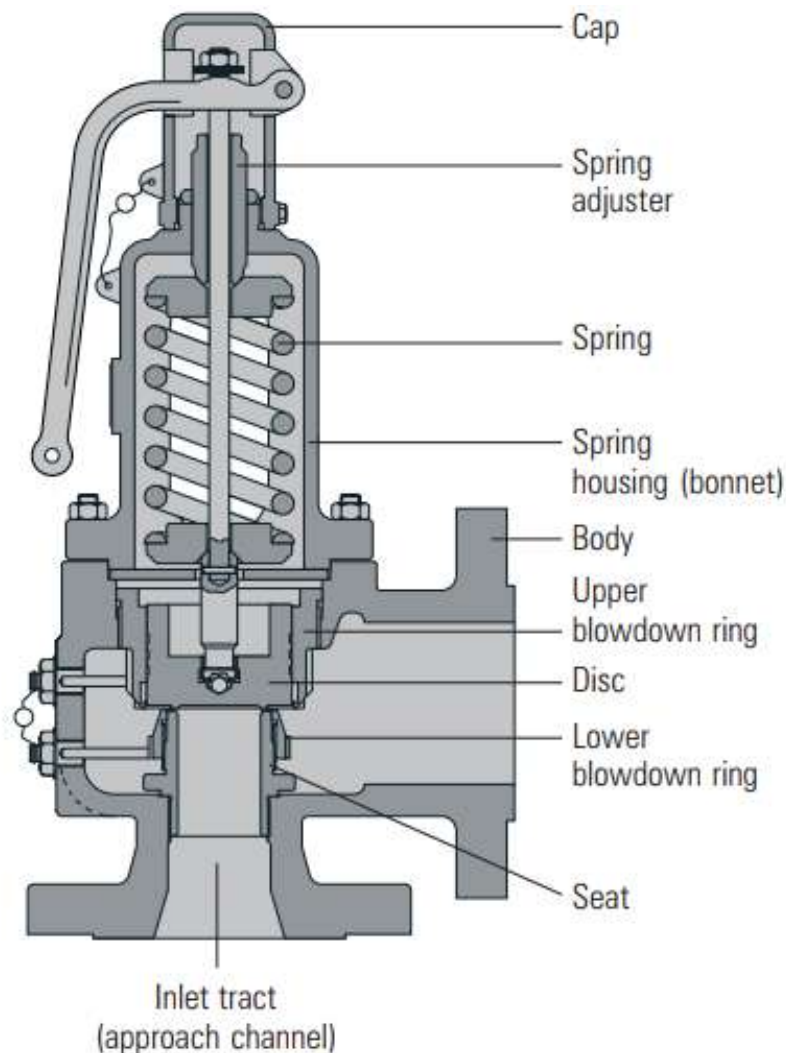
Estos dispositivos pueden ser clasificados como:

- válvula de seguridad,
- válvula de alivio, o
- válvula de alivio y seguridad.

Válvula de Seguridad



ASME



Typical ASME valve



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Válvula de seguridad

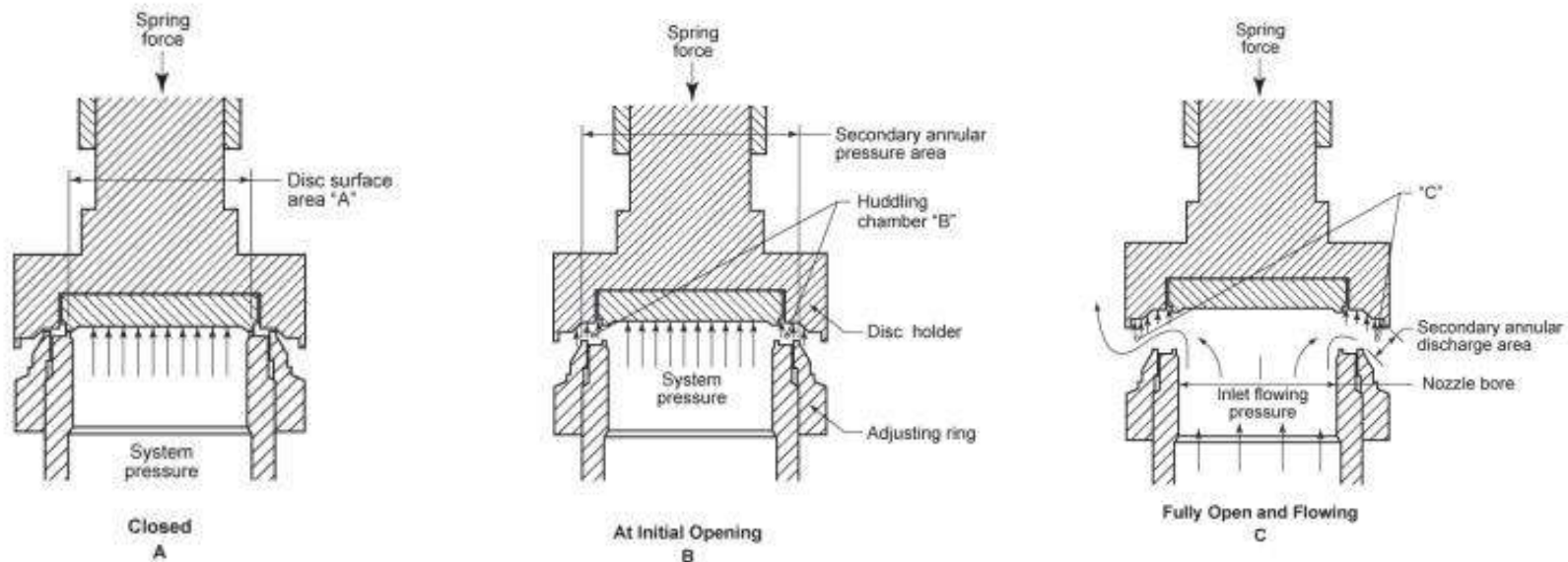
Una válvula de seguridad es una válvula de alivio de presión que es accionada por la presión estática aguas arriba de la válvula y que se caracteriza por una apertura rápida (pop), también llamada disparo.

Una válvula de seguridad normalmente se utiliza con fluidos compresibles.

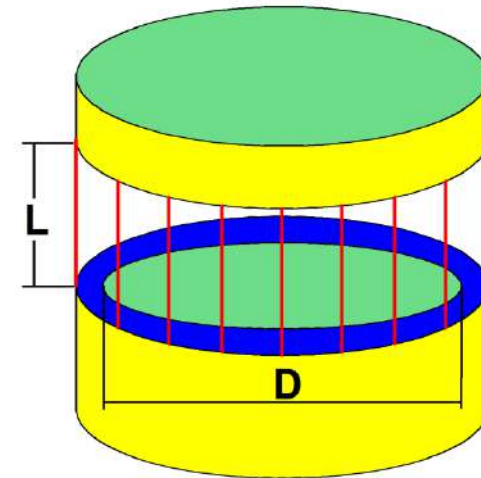
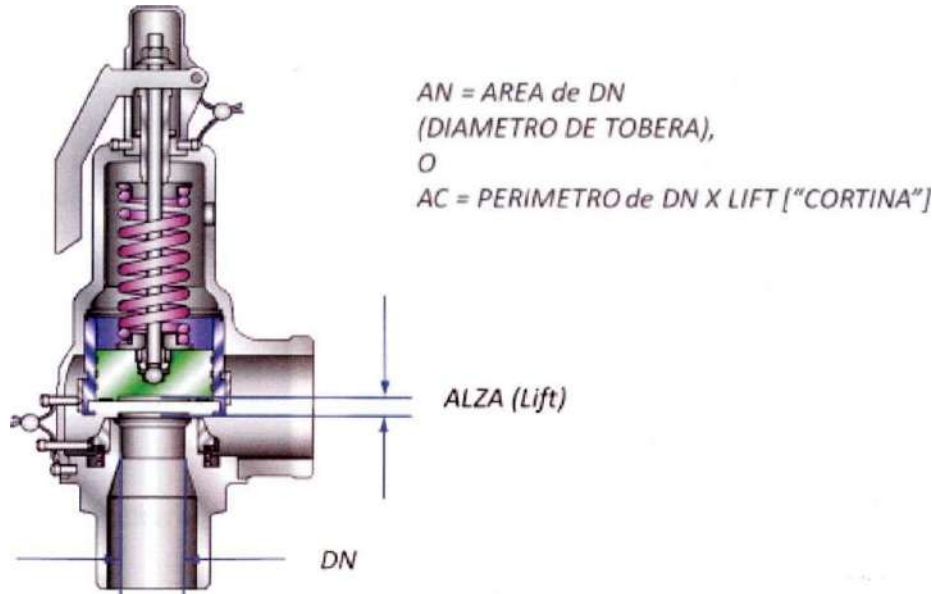
Las válvulas de seguridad se utilizan en los domos y sobrecalentadores de calderas de vapor y son también utilizadas en servicios generales de aire, gas y vapor en refinerías y plantas petroquímicas.

Válvula de seguridad

Cuando la presión estática interior alcanza la presión de ajuste, se incrementa la presión en la cámara de expansión y vence la fuerza del resorte sobre el disco. Esto causará que el disco se eleve y permita una apertura total a una sobrepresión mínima. La presión de re-cierre será menor que la de ajuste y se alcanzará después que la fase blowdown esté completa.



Alza: Valor medible de separación entre el disco y el asiento. La norma API 576 establece como valor mínimo 1/4 del Diámetro de la tobera o boquilla.



Área de la boquilla = $\pi D^2 / 4$

Área de Cortina = $\pi D L$

Igualando las áreas, resulta: $L = D/4$

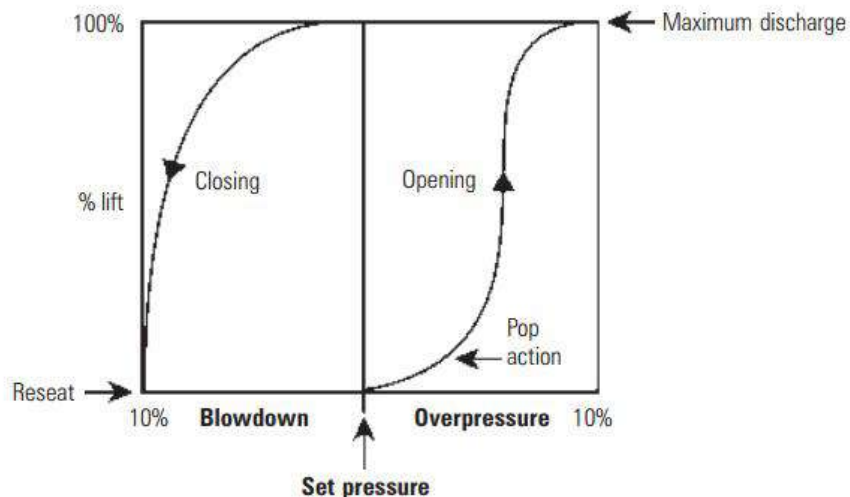


Fig. 9.1.7 Relationship between pressure and lift for a typical safety valve

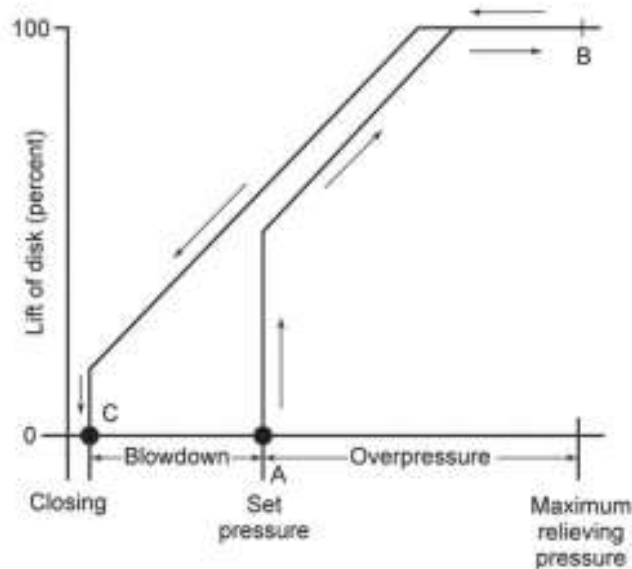


Table 9.2.1 Safety valve performance summary

Standard		Fluid	Overpressure	Blowdown
A.D. Merkblatt A2		Steam	Standard 10% full lift 5%	10%
		Air or gas	Standard 10% full lift 5%	10%
		Liquid	10%	20%
ASME	I	Steam	3%	2-6%
	VIII	Steam	10%	7%
		Air or gas	10%	7%
		Liquid	10% (see Note 3 below)	
BS 6759	part 1	Steam	Standard 10% full lift 5%	10%
	part 2	Air or gas	10%	10%
	part 3	Liquid	10 – 25%	2.5 - 20%



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



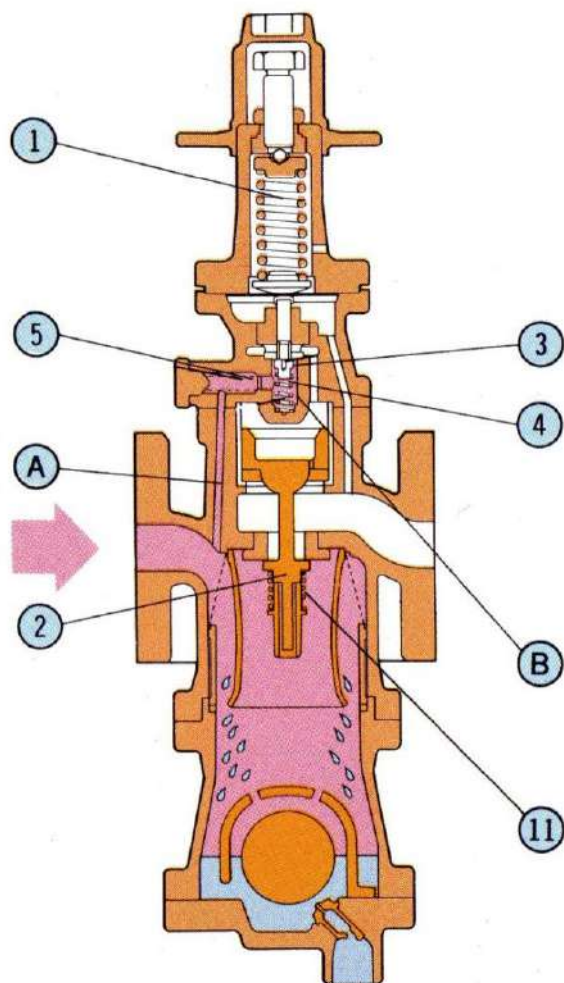
Válvula Reguladora de presión

Las válvulas reguladoras de presión se utilizan para reducir y mantener constante la presión del vapor generado en la caldera, a la presión de trabajo de los equipos consumidores de vapor.

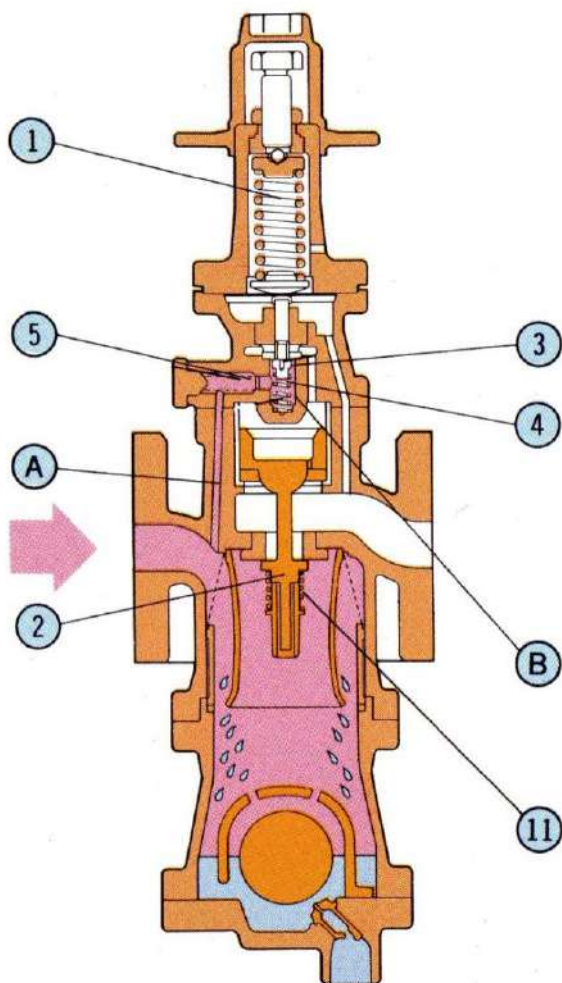
En el proceso de la regulación de la presión, el vapor se sobrecalienta levemente a la salida de la válvula.

Este sobrecalentamiento es beneficioso para el transporte del vapor por la cañerías para evitar la formación de condensado.

Por tal motivo, **no es conveniente instalar las válvulas reguladores de presión muy cercanas a los equipos consumidores**, ya que el vapor sobrecalentado es mal transmisor del calor.



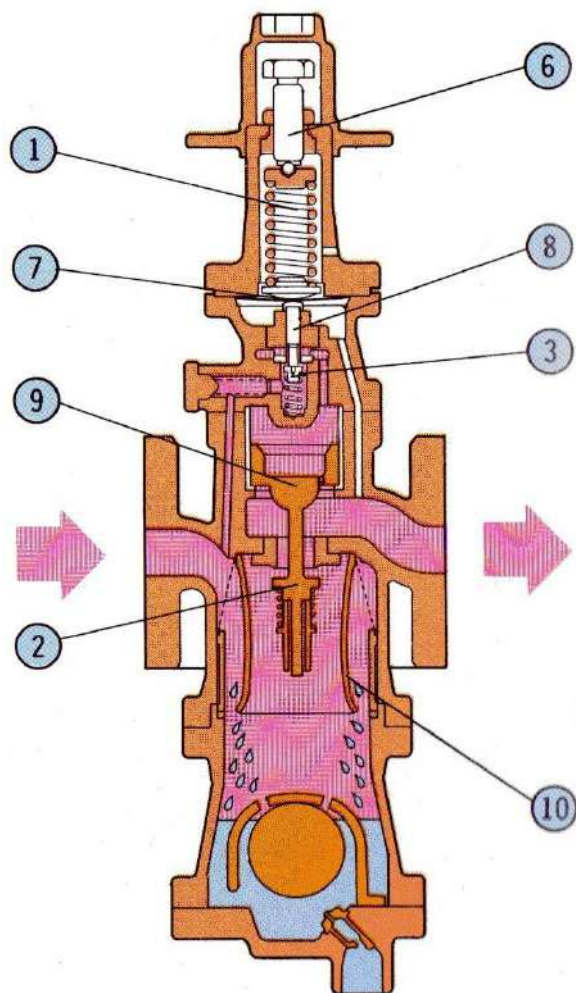
Válvula Reguladora de presión



Hasta que el muelle superior ① ; comprimido, la válvula principal ② y la válvula piloto ③ se mantienen cerradas por la presión de los muelles ④ y ⑪

El vapor entra a través del canal (A), pasa a través del filtro (B) y penetra en la cámara piloto ⑤.

Válvula Reguladora de presión



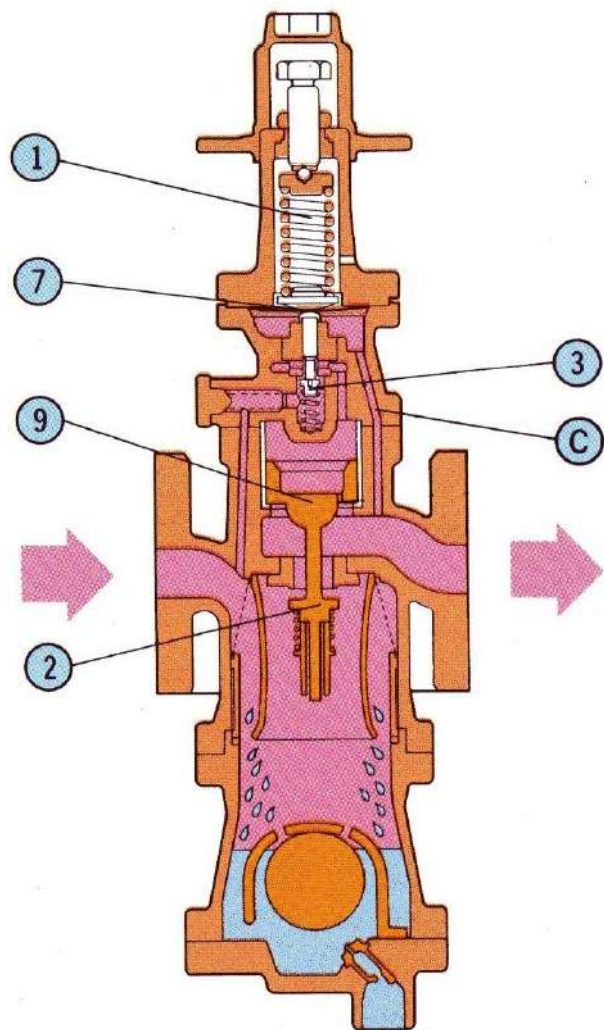
Cuando la presión secundaria se ajusta al valor deseado haciendo **6**, girar el tornillo el muelle superior se comprime y el diafragma **7** se flexiona, forzando la guía piloto a abrir la válvula piloto **3**.

El vapor entra en la cámara por la parte superior del pistón **9** empujándolo hacia abajo.

La válvula principal se abre, dejando pasar vapor.

Antes de llegar a la válvula principal, el vapor pasa a través del separador **10**, cuyas aletas inclinadas imprimen un movimiento de rotación que arrastra al condensado, que es descargado continuamente a través del purgador.

Válvula Reguladora de presión



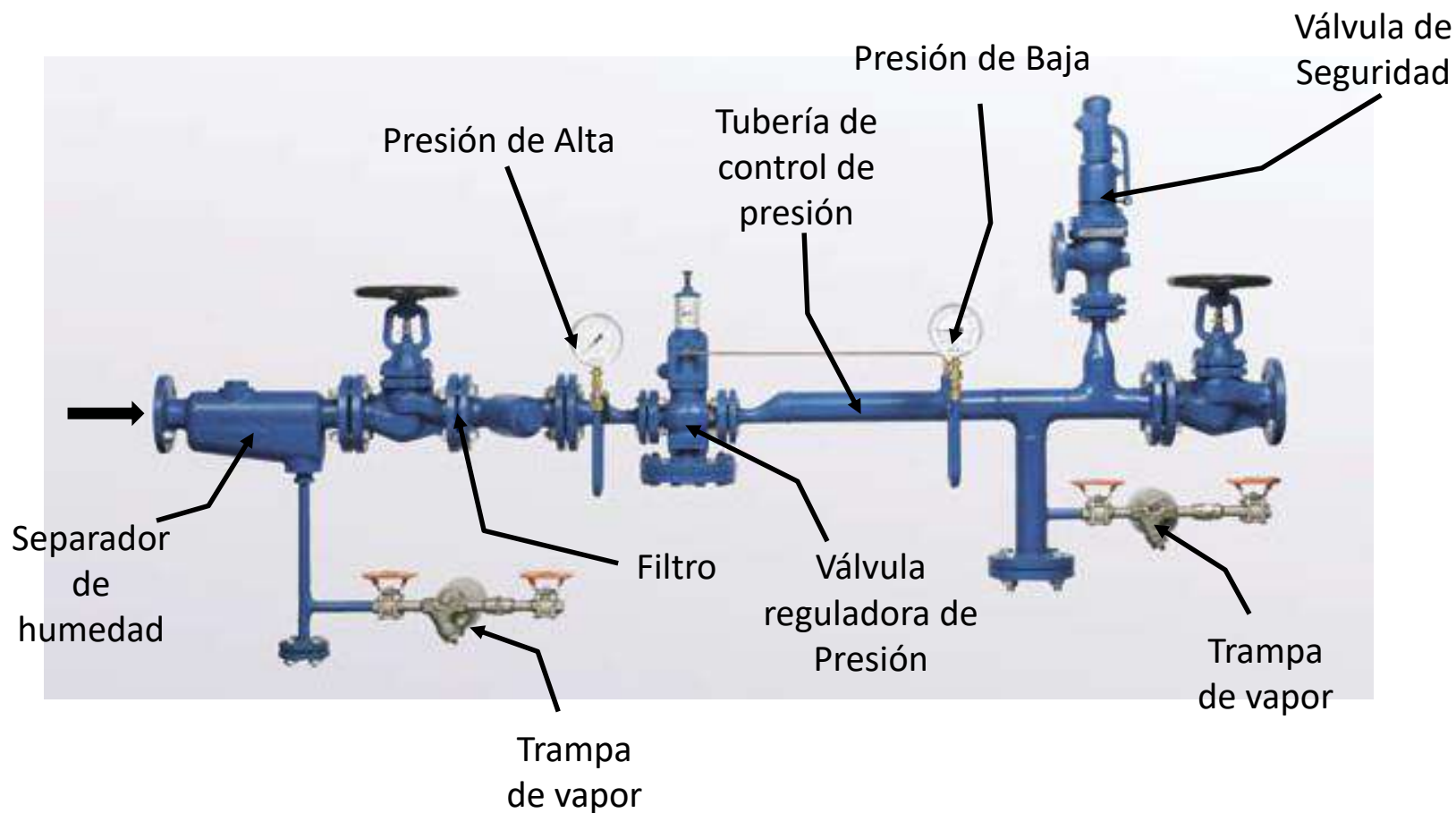
Parte del vapor que fluye a través de la válvula principal, pasa por el conducto **C** hasta llegar a la cámara **7** donde empuja hacia arriba el diafragma.

La posición de la válvula piloto **3** queda después determinada por la relación entre la fuerza hacia arriba ejercida por el vapor y la fuerza hacia abajo ejercida por el muelle superior **1**.

El propio valor de la presión secundaria es quien modifica la fuerza aplicada al pistón **9** y por lo tanto la apertura de la válvula principal **2**.

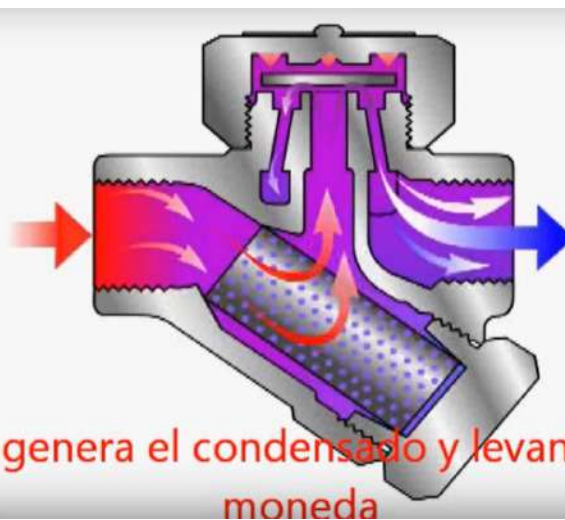
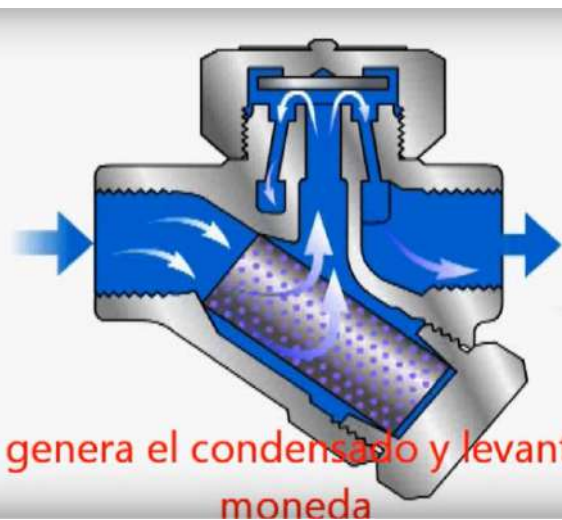
La presión secundaria permanece estable y se dispone permanentemente de vapor saturado seco.

Válvula Reguladora de presión



Trampa de Vapor

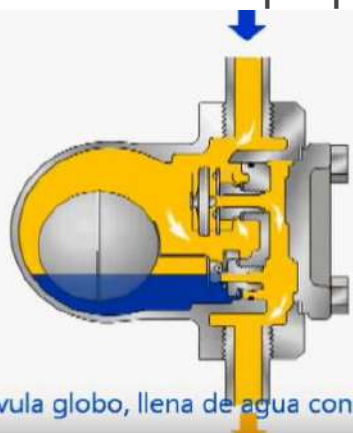
Las trampas de vapor son un tipo de válvula automática que filtra el condensado (es decir vapor condensado) y gases no condensables como lo es el aire esto sin dejar escapar al vapor. En la industria, el vapor es regularmente usado para calentamiento o como fuerza motriz para un poder mecánico. Las trampas de vapor son usadas en tales aplicaciones para asegurar que no se desperdicie el vapor.



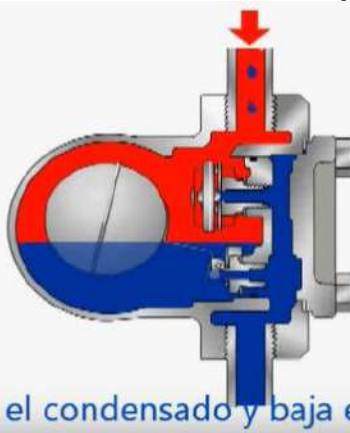
Trampa de Vapor Termodinámica

Trampa de Vapor Mecánica

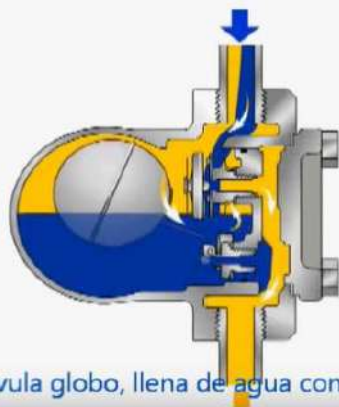
Los procesos basados en el calentamiento utilizan el calor latente y lo transfieren al producto. Cuando se realiza este trabajo (es decir el vapor a cedido su calor latente), el vapor se condensa y se convierte en condensado. En otras palabras, el condensado no tiene la habilidad de hacer el trabajo que el vapor realiza. Por lo tanto la eficiencia de calentamiento se ve afectada si el condensado no es removido propia y rápidamente como sea posible.



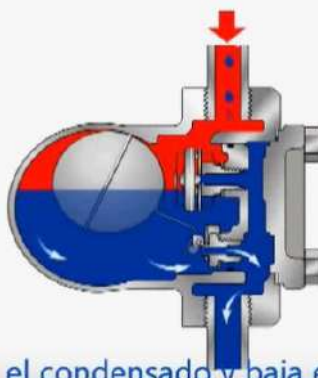
Valvula globo, llena de agua condensada



vacía el condensado y baja el flotante



Valvula globo, llena de agua condensada



vacía el condensado y baja el flotante





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial

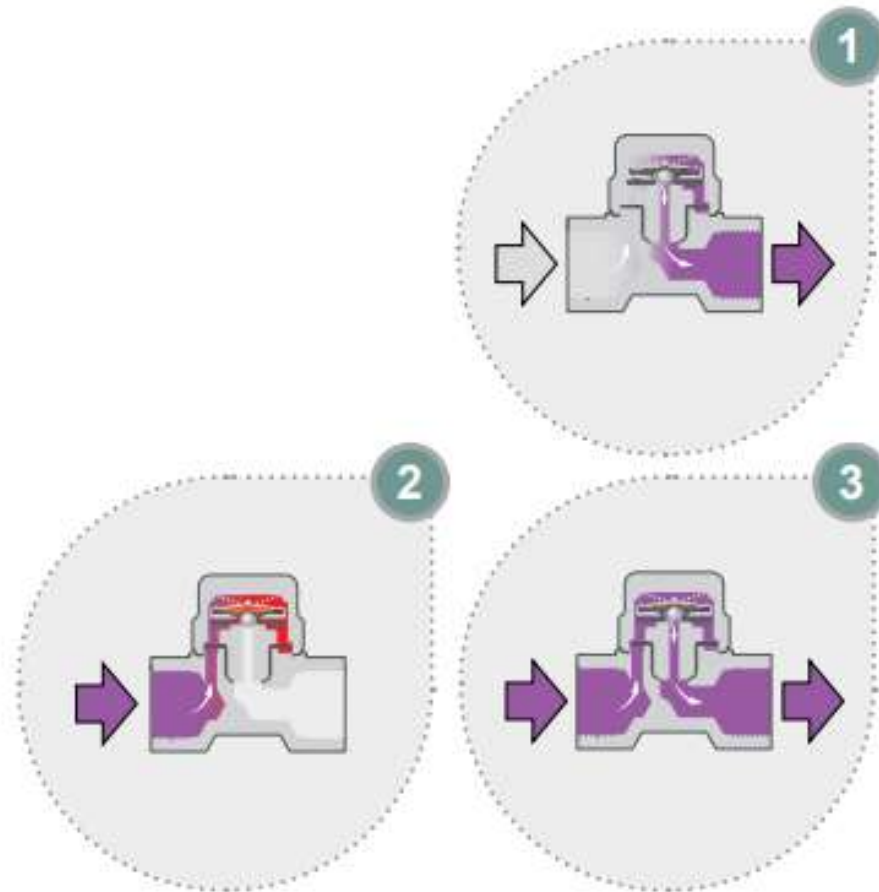


Suma valor
a un país de ideas

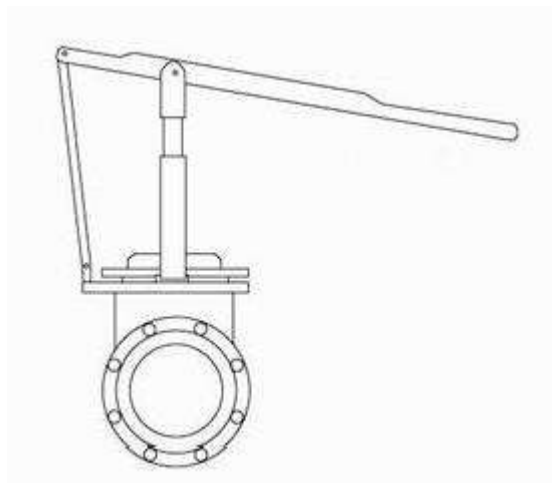


Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Trampa de Vapor Termostática

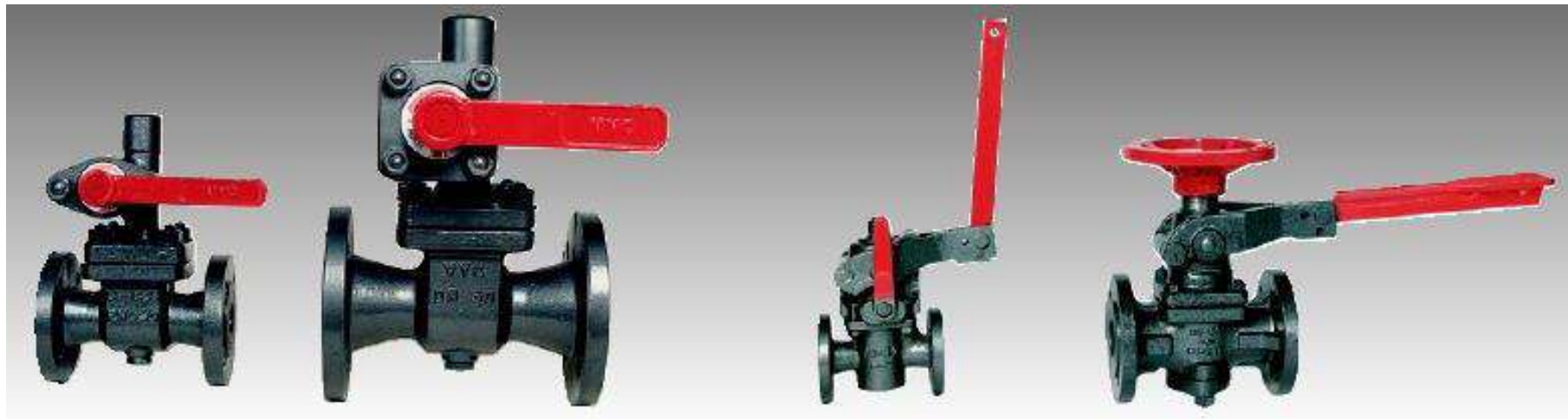


Válvula de Descarga Rápida



Cuando se requiera una operación de rápida apertura de la válvula, éstas pueden estar equipadas con operadores de palanca de apertura rápida, en lugar de un volante.

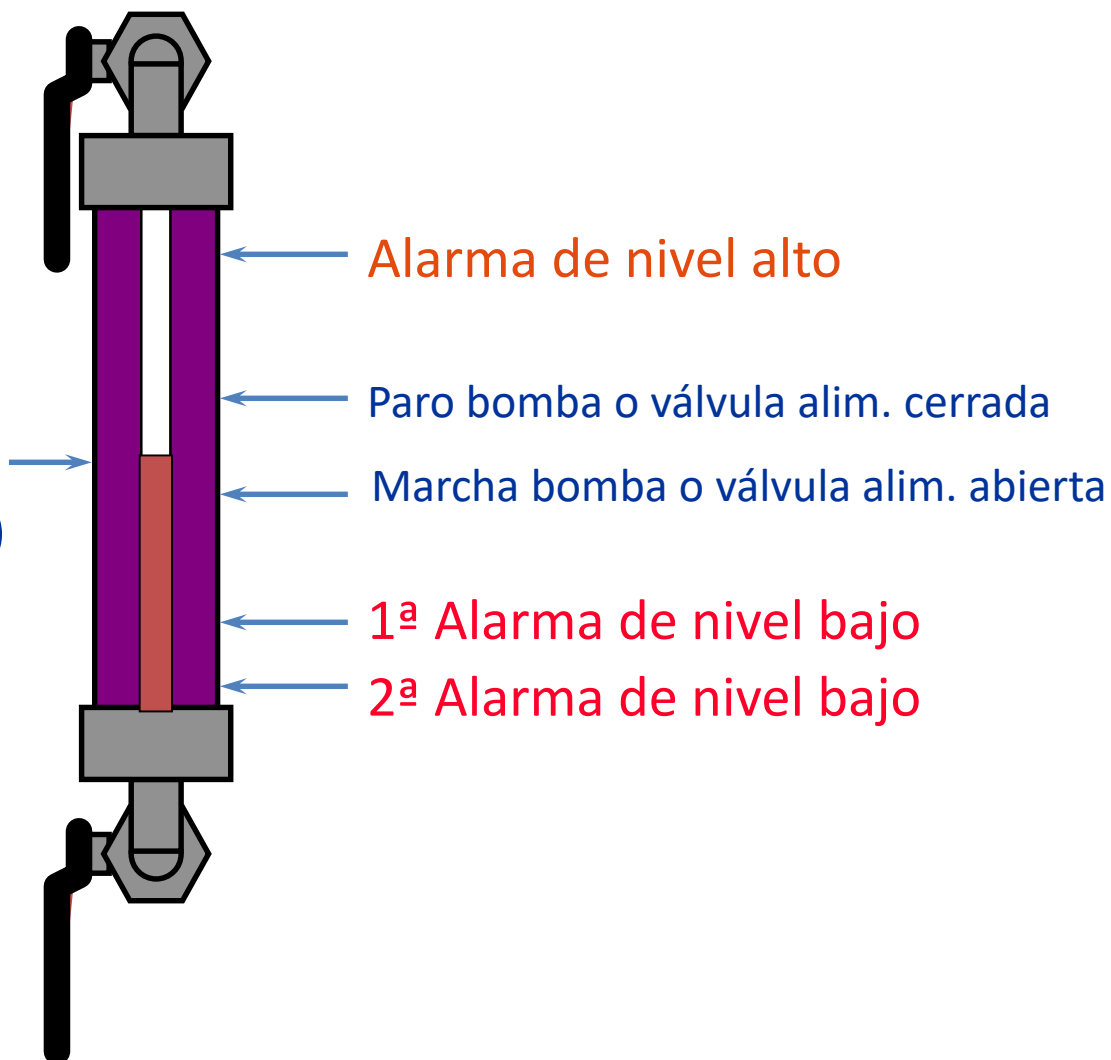
Válvula de Descarga Rápida



Otro tipo de válvula de apertura rápida que se utiliza para la purga de fondo de las calderas son las válvulas esféricas, accionadas por medio de palancas o bien en forma automática.

Indicadores de nivel

Nivel agua normal
(control modulante)



Indicadores de Nivel Bicolor

Indicación:

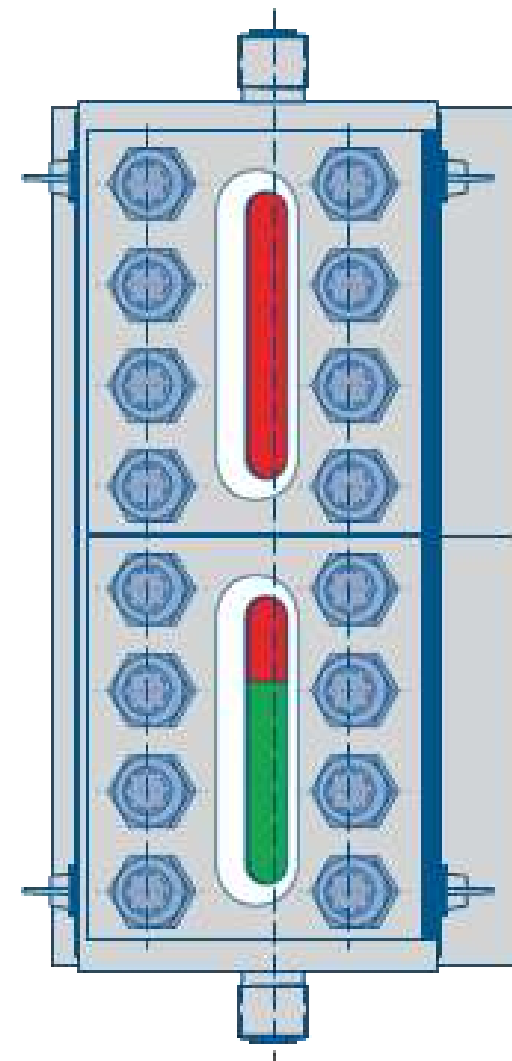
Zona de agua: Color Verde

Zona de vapor: Color Rojo

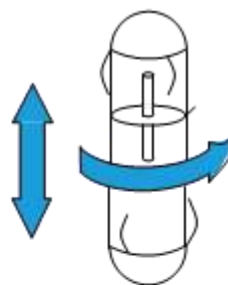
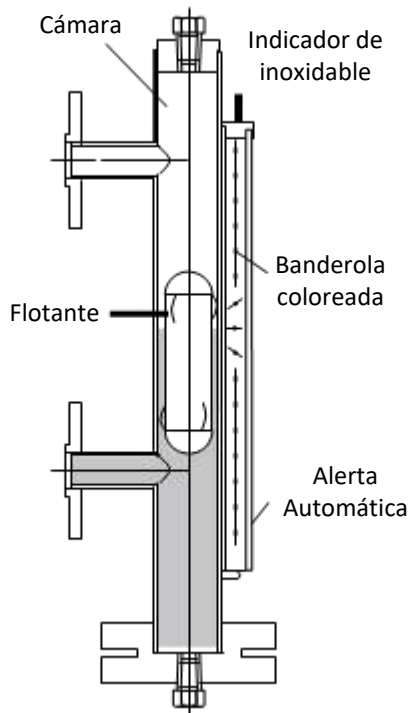
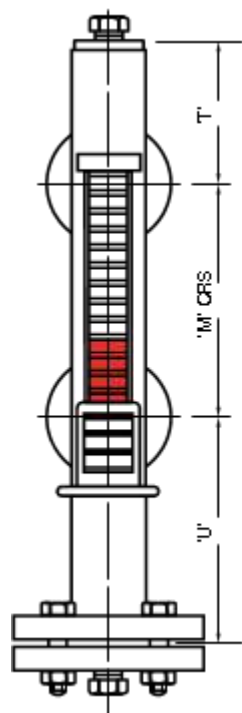
Principio de funcionamiento:

Los filtros de color rojo y verde se montan justo frente a la fuente de luz.

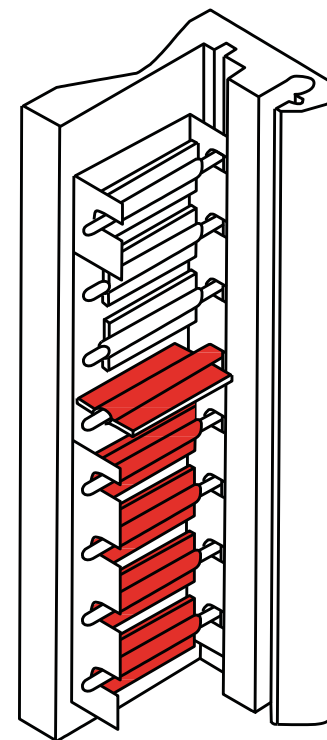
La separación óptica de las zonas de vapor y agua, en este caso, están basados en el diferente índice de refracción de la luz sobre el agua y el vapor.



Indicadores de nivel



Sistema
Magnético
omni-
direccional



Indicadores de Nivel
magnético

Control de Nivel de Agua

Toda caldera de vapor, agua sobrecalentada o agua caliente, que posea un nivel de agua definido, deberá estar provista de **dos dispositivos independientes** que provoquen el apagado de los quemadores inmediatamente antes de que el nivel de agua llegue al mínimo establecido.

Uno de los dispositivos estará desfasado con relación al otro, a fin de que el segundo actúe como seguridad del primero.

Cada uno de los dispositivos estará constituido por un emisor de señal accionado por medio de flotador, termostato de marcha en seco o electrodo y por un mecanismo que, bajo este impulso, interrumpa el aporte de combustible.

Estos componentes del sistema de seguridad deberán ser independientes y actuarán además dando señal acústica mediante alarma sonora.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Control de Nivel de Agua

Los dispositivos de seguridad indicados deberán ser independientes entre si y deben asegurar la conducción automática de la caldera, su papel se reducirá a apagar los quemadores y a advertir de la posición del nivel.

Las calderas que utilicen un flotador como primera seguridad de falta de agua, podrán emplear dicho flotador para el mando automático del sistema de alimentación de agua.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial

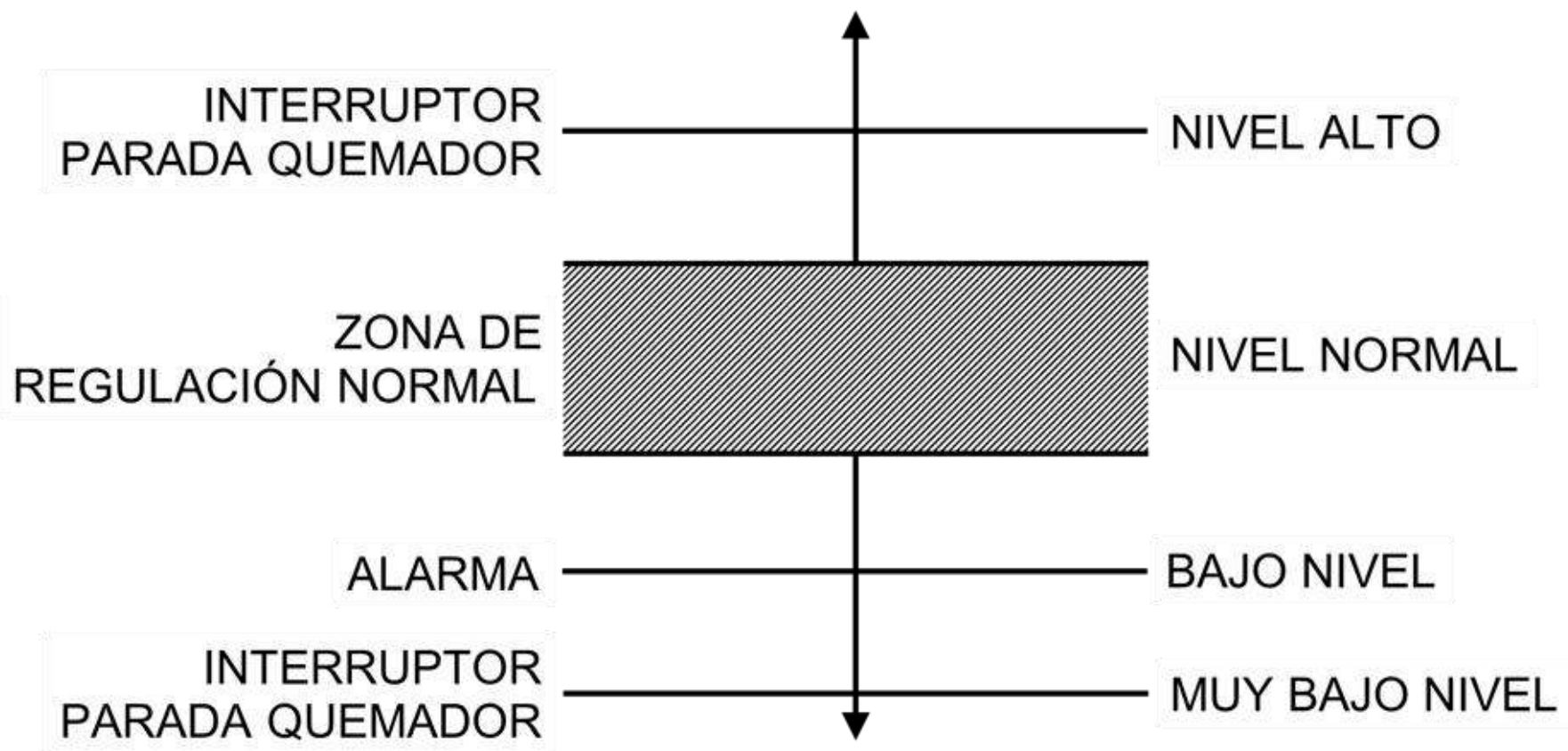


Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

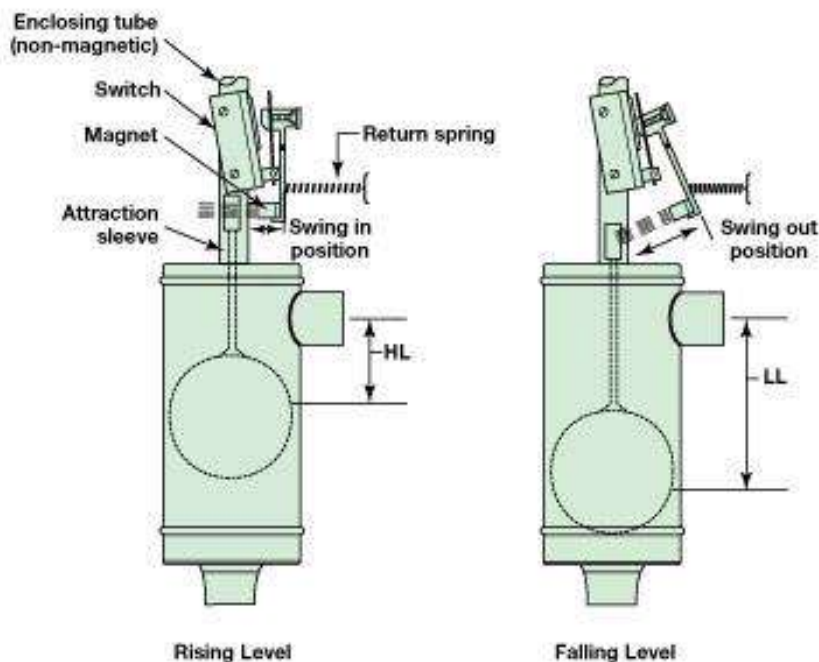
Control de Nivel



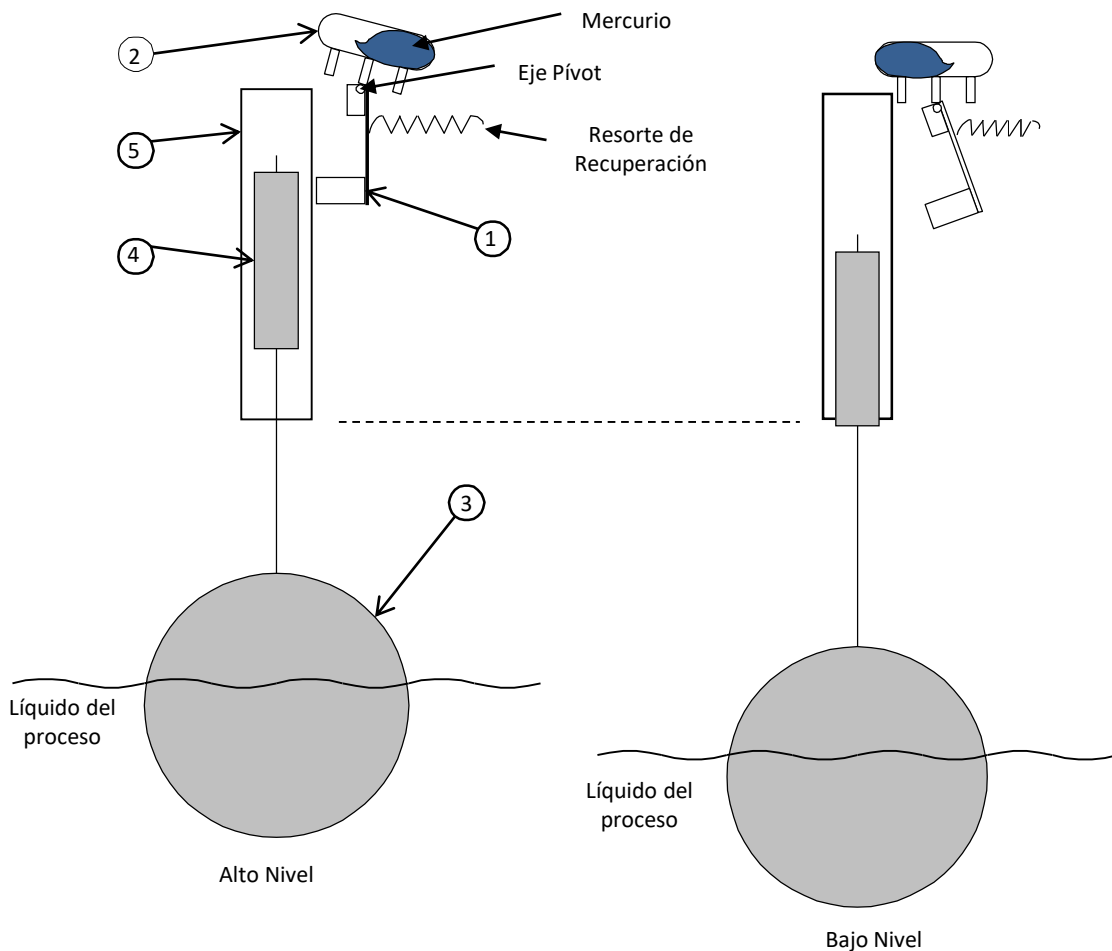
Control de Nivel – Alimentación de Agua Intermitente (on-off)

El control de nivel por flotador consiste básicamente en una boya que sigue los movimientos del plano de agua.

En correspondencia con el consiguiente mecanismo, actúa sobre la bomba de agua, por medio de unos contactos que abren o cierran el circuito eléctrico de mando del motor de la bomba de agua (sistema de alimentación de agua todo o nada).



Control de Nivel por flotante

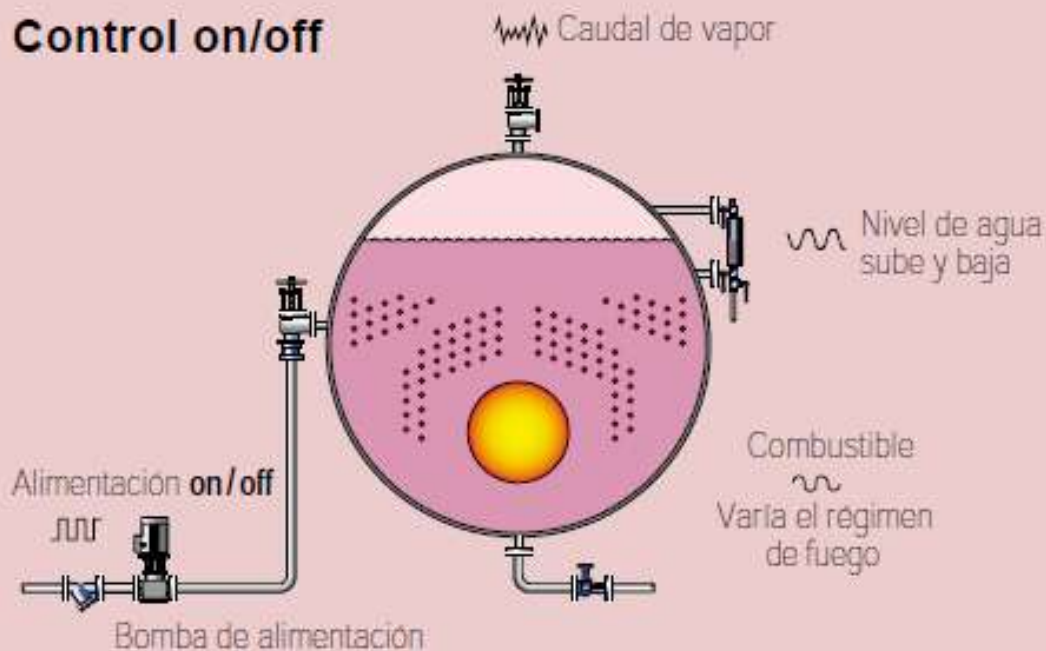


Al subir el nivel del líquido de proceso, el flotante (3) empuja el manguito magnético (4) que ingresa dentro del campo magnético de un imán permanente (1), éste es atraído y el imán que está sujeto a un interruptor de mecanismo oscilante (2), cierra el circuito de alto nivel.

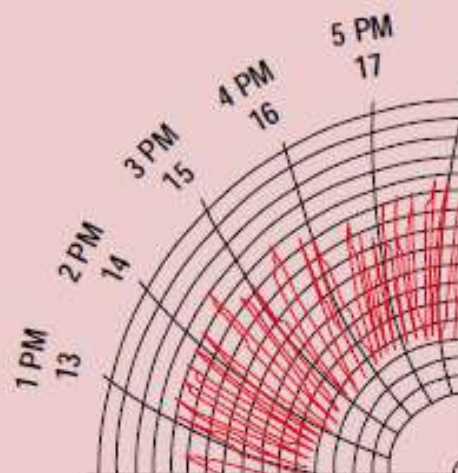
La camisa no magnética (5) mantiene aislada la zona de presión que se encuentra en el recipiente, de la zona del mecanismo interruptor.

Al bajar el nivel de líquido de proceso, el flotante arrastra hacia abajo el manguito magnético y un resorte recuperador restablece la posición del interruptor, desactivando el circuito.

Control on/off



Caudal de vapor en una caldera con control de nivel on/off



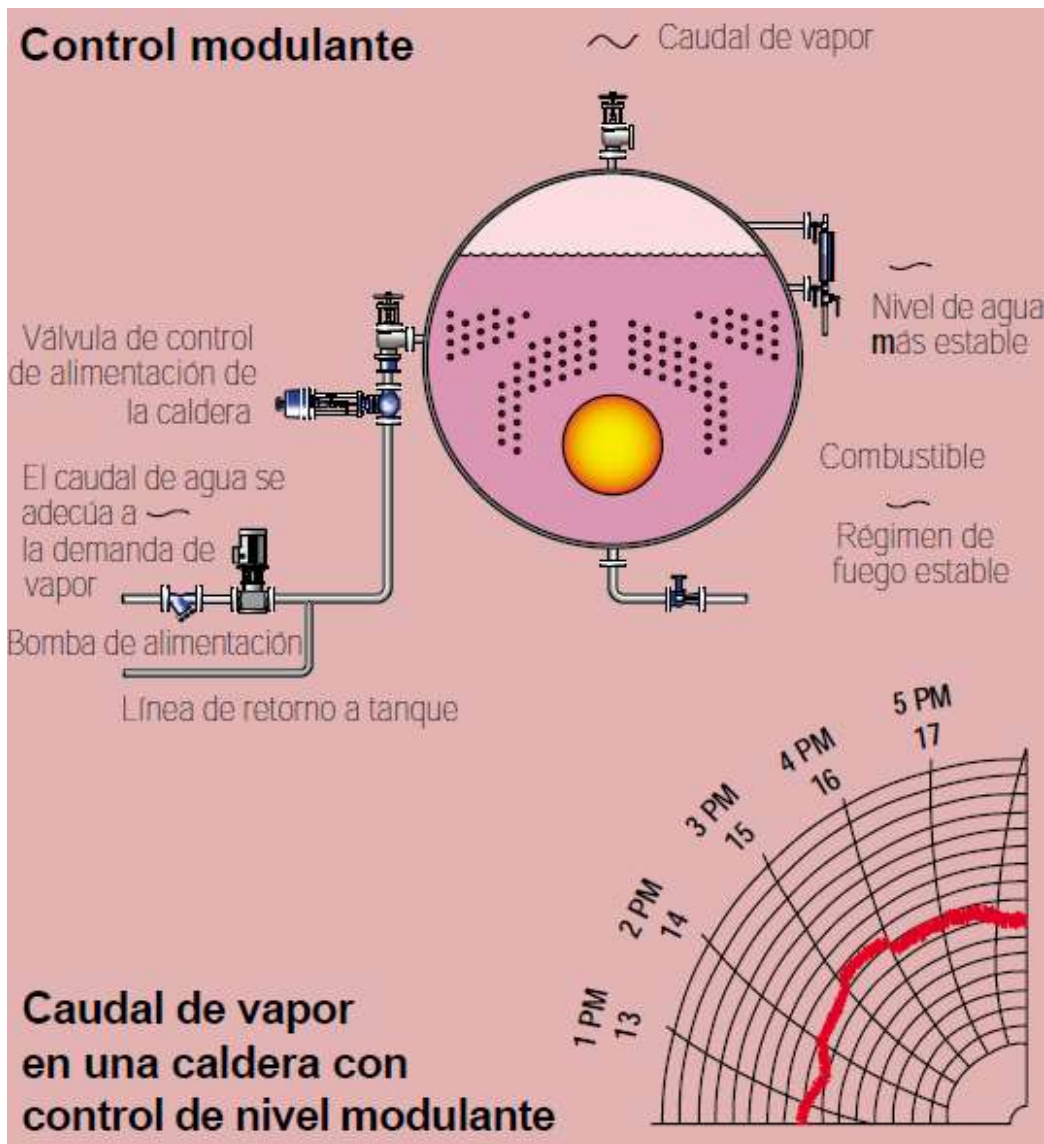
Control Modulante

El control modulante proporciona una presión y un caudal de vapor constante en las calderas de vapor. El caudal del agua de alimentación varía, por ej. a través de una válvula modulante, en respuesta a los cambios en el nivel de agua.

Con un control modulante, la bomba de alimentación de agua de la caldera está en marcha todo el tiempo, y se usa una línea de retorno para devolver el agua al tanque.

En este caso la bomba de alimentación de agua está siempre en servicio y la alimentación de agua será continua.

El control de nivel que actúa sobre la válvula modulante de alimentación de agua también puede ser del tipo capacitivo, o del tipo de presión diferencial.



Control de Nivel por electrodos conductivos



Un electrodo para cada función.
Cada electrodo actúa como un interruptor sencillo, indicando una baja resistencia a tierra si está en agua, o una alta resistencia fuera del agua.



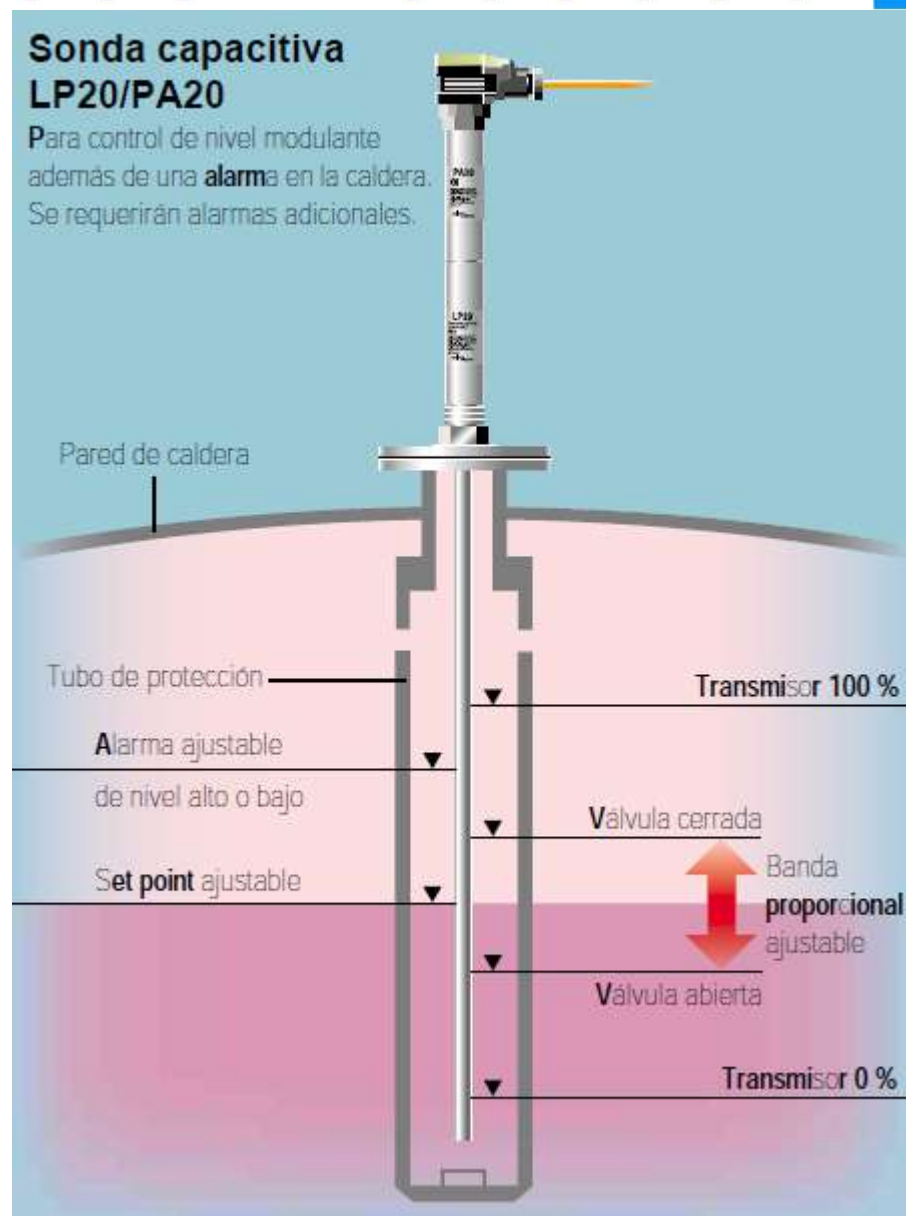
Control de Nivel por electrodos capacitivos

La sonda consiste en un núcleo conductivo completamente revestido de un material aislante. Según aumenta o disminuye el nivel agua, cambia el efecto capacitivo.

Entregan un control tipo proporcional (modulado), con el cual se puede controlar eficientemente, y en todo momento, el nivel de agua.

Sonda capacitiva LP20/PA20

Para control de nivel modulante además de una **alarma** en la caldera. Se requerirán alarmas adicionales.





Control Modulante v/s Control Todo o Nada

Ventajas de un sistema de Control On-Off

1. Es un sistema económico.
2. Es un sistema de fácil operación y es simple de manejar y mantener.
3. Ideal para alarmas de nivel.

Desventajas de un sistema de Control On-Off:

1. No es apto para calderas de gran producción.
2. El agua fría que ingresa repentinamente baja la presión al interior de la caldera, resultando en:
 - a. Desgaste en el quemador / bomba de alimentación.
 - b. Reducción de la eficiencia.
 - c. Varía el caudal de vapor generado.
 - d. Ocasiona arrastre de agua disminuyendo la calidad del vapor
 - e. Nivel de agua inestable

Control Modulante v/s Control Todo o Nada

Ventajas de un sistema de Control Modulado:

Como el agua ingresa casi por un sistema de goteo, esto evita alteraciones en la presión y en el proceso de evaporación. Lo anterior se traduce en:

1. Presión y caudal de vapor estable.
2. Mayor eficiencia en la operación del quemador.
3. Menor fatiga térmica sobre la pared de la caldera.
4. Menor arrastre.
5. Menor desgaste de la bomba / quemador.

Desventajas de un sistema de Control Modulado:

1. Es más costoso.
2. La bomba debe funcionar continuamente.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Manómetros

Los manómetros son instrumentos destinados a la medición de la presión.





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



Manómetros

En toda instalación se deben medir como mínimo las siguientes presiones:

- ❖ Presión del vapor en el cuerpo de la caldera.
- ❖ Presión en el hogar en calderas acuotubulares.
- ❖ Presiones en varios puntos del circuito de gases de combustión en calderas acuotubulares.
- ❖ Presión del combustible: antes y después de las válvulas reguladoras (gas), antes y después de las bombas (líquidos) y en el quemador.
- ❖ Presión de aire de combustión en la cámara de distribución.
- ❖ Presión del agua de alimentación: a la entrada a caldera; antes y después de las bombas.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



Termómetros

Son instrumentos destinados a la medición de la Temperatura.

Las calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor dispondrán de su correspondientes termómetros, con una señal bien visible en rojo, que indique la temperatura máxima de servicio.

En el caso de indicaciones digitales, se puede activar una alarma cuando se llega al valor máximo.

El termómetro ira unido a la caldera mediante rosca o bridas, adecuadas para las condiciones de presión y temperatura previstas.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Termómetros

En toda caldera será conveniente conocer en todo momento:

- ❖ Temperatura del agua de alimentación, a la entrada y salida del economizador y de cualquier otro equipo de calentamiento de agua.
- ❖ Temperatura del vapor, tanto de recalentamiento como de sobrecalentamiento.
- ❖ Temperatura de gases a la salida de la caldera.
- ❖ Temperatura de gases a la entrada y salida del recalentador.
- ❖ Temperatura de gases a la entrada y salida del calentador de aire.
- ❖ Temperatura de gases a la entrada y salida del economizador.
- ❖ Temperatura de gases a la entrada y salida de cualquier otro equipo recuperador del calor.
- ❖ Temperatura del aire a la entrada y salida del calentador de aire.



Presostatos

Es un dispositivo de seguridad limitador de presión.

En todos los casos actúa bloqueando el paso del fluido calefactor (combustible al quemador o gases calientes) y activando la alarma.

Los presostatos se utilizan para:

- Detectar una alta presión del combustible en calderas automáticas y manuales de vapor y calderas de circulación forzada de fluido térmico.
- Detectar baja presión del combustible, en calderas automáticas de combustibles líquidos o gaseosos en las que opera impidiendo su puesta en funcionamiento.
- En calderas automáticas se incorpora un presostato para detectar posibles fallas en el suministro del aire de combustión.



Termostatos

Es un dispositivo de seguridad limitador de temperatura de la caldera.

En todos los casos actúa bloqueando el paso del fluido calefactor (combustible al quemador o gases calientes) y activando la alarma.

Los termostatos se utilizan para:

- Detectar la falta de agua en calderas de vapor.
- Ya sea por bajo nivel del agua de la caldera o por la alta temperatura del vapor.
- Detectar alta temperatura del fluido en calderas de agua caliente, de agua sobrecalentada y de fluido térmico, así como en sobrecalentadores y recalentadores.
- Detectar altas temperaturas del fluido en calderas automáticas de recuperación de calor de gases, en las que opera abriendo automáticamente la válvula de «bypass».
- Detectar bajas temperaturas del combustible, en calderas de combustibles líquidos y gaseosos.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



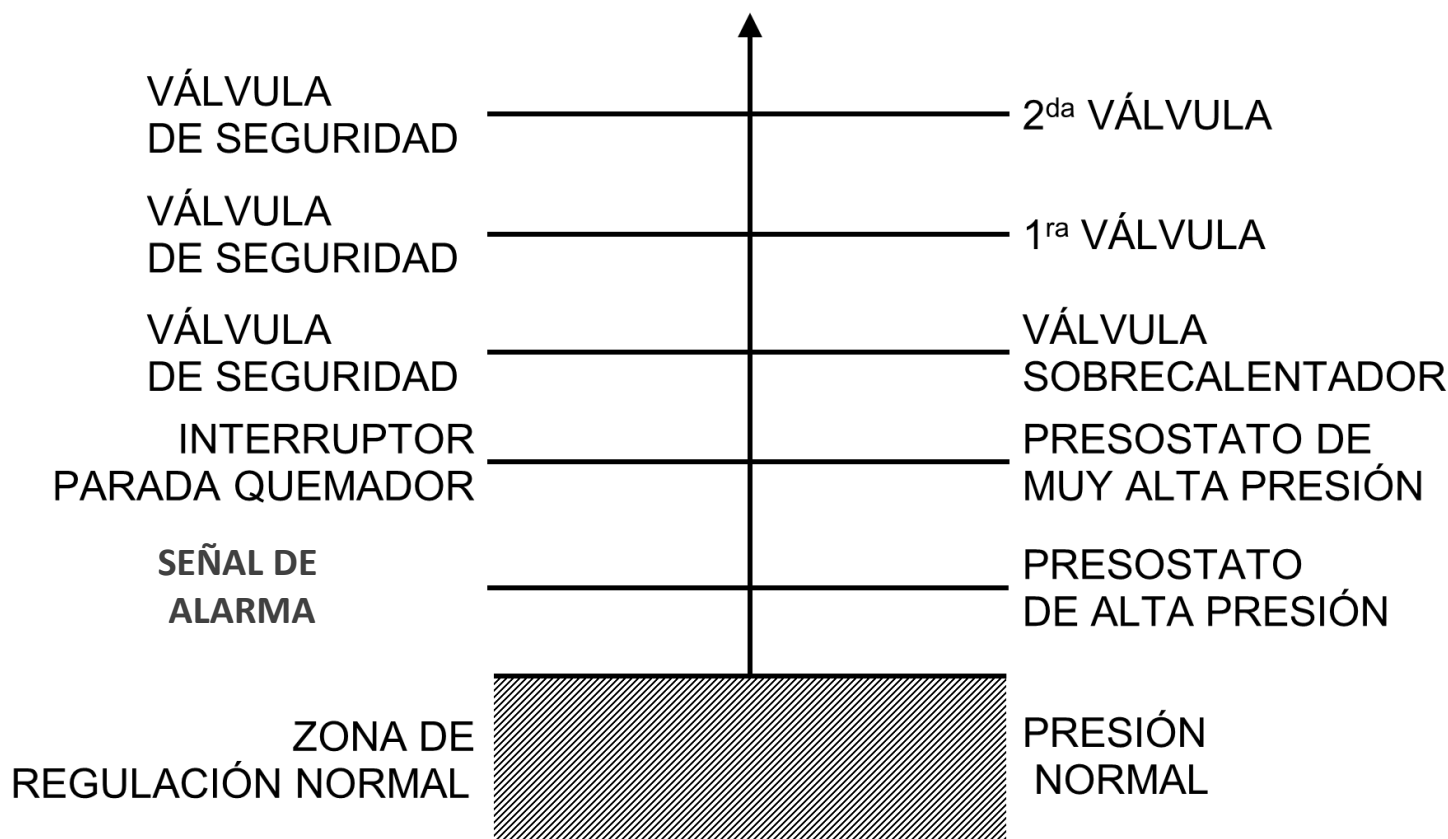
Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Control y Seguridad en la presión

Una caldera podrá estar equipada con los siguientes controles por presión, sujeta al tipo de operación:





CONTROL DE LLAMA

Detectores de llama

El detector de llama es un elemento de seguridad que permite determinar si el quemador se encuentra encendido o apagado, si detecta un fallo desconecta la caldera, indicando mediante una señal de alarma lo ocurrido.

Esto evita que se acumule en el hogar de la caldera combustible ,pudiendo provocar explosiones peligrosas en su interior.

En caso que la llama se haya extinguido en forma accidental o por una falla, el sistema automáticamente bloquea el ingreso de combustible al quemador.

Existen varios tipos de detectores de llama:

- ❖ Detector bimetalico (termocupla)
- ❖ Detector por ionización
- ❖ Detector IR-
- ❖ Detector UV--



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Célula Fotoeléctrica

La célula fotoeléctrica se encuentra instalada en las proximidades del quemador y detecta la luminosidad de la llama.

Si la intensidad es insuficiente, por falla de encendido, o apagado de la llama se detiene totalmente el funcionamiento de la caldera.

La célula fotoeléctrica pueden operar en el rango de radiación ultravioleta o infrarroja.

El sensor infrarrojo, se utiliza para combustibles que producen gran emisión de luz y longitudes de onda más altas que la visible, como ser fuel pesado y carbón mineral.

El sensor ultravioleta, se utiliza para combustibles gaseosos en general, que producen picos de emisiones en longitudes de onda inferiores a la visible.

Alarmas Ópticas y Acústicas

Siempre que se produzca la parada del quemador por alguna falla, se activa una alarma acústica, que obliga al operador a acudir al panel de control para detectar la causa que la activó y obrar en consecuencia.

Además, existen las alarmas ópticas (o señalizaciones) que indican el funcionamiento o la falla de los diferentes equipos y componentes de la caldera, lo que permite en caso de falla ubicar rápidamente el problema.



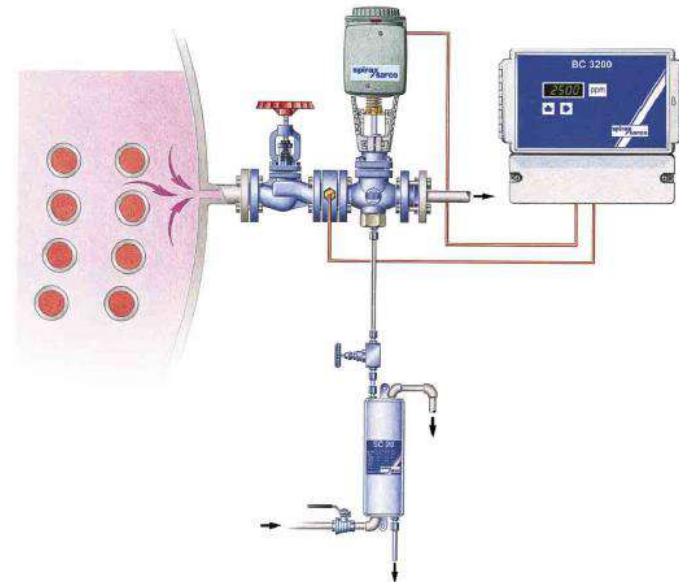
CONTROL DE PURGAS

Vapor limpio y seco

El agua de alimentación de caldera contiene sólidos disueltos, procedentes del agua y de los productos químicos para su tratamiento.

Durante la evaporación, la concentración de total de sólidos disueltos (TDS) en la caldera aumenta. Si no se controlan, se producirá espuma en el espacio vapor. Que causan arrastres y la contaminación del vapor transportado por el sistema.

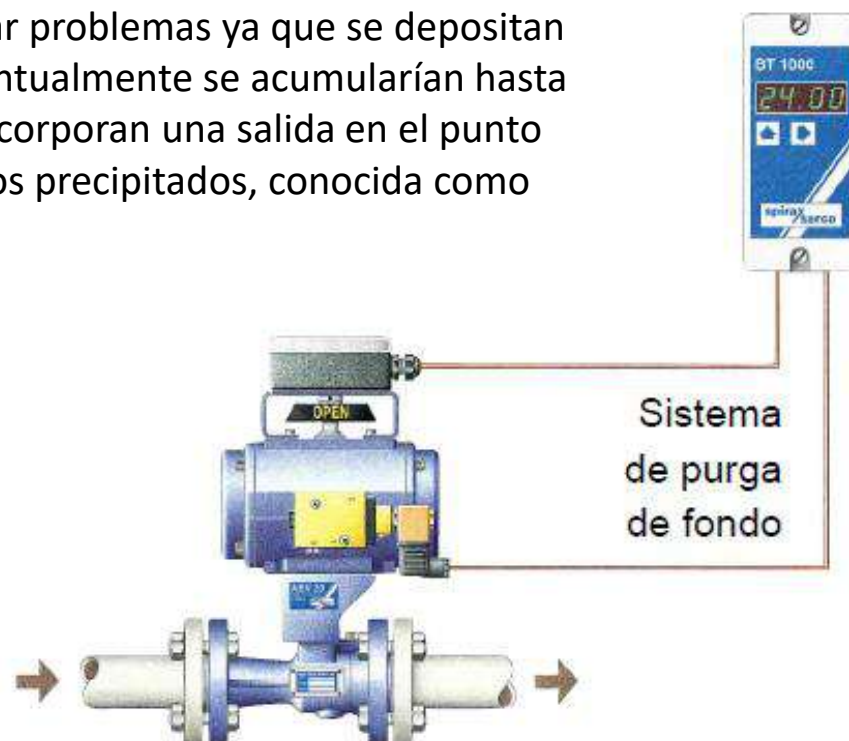
Estos productos se depositan en las superficies de calentamiento y en equipo auxiliar afectando la eficiencia y productividad de la planta.



Purga de fondo:

Los sólidos en suspensión también pueden causar problemas ya que se depositan en el fondo de la caldera. Si no se controlan, eventualmente se acumularían hasta un nivel peligroso. Todas las calderas de vapor incorporan una salida en el punto más bajo para eliminar periódicamente los sólidos precipitados, conocida como purga de fondo.

Se requiere una descarga breve y súbita para una eliminación eficiente, que se consigue abriendo una válvula de gran paso que elimina grandes cantidades de agua de caldera.





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de Ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2015 **NBIC**

CODIGO DE INSPECCION DE LA JUNTA NACIONAL



PARTE 1 INSTALACIÓN
UN ESTÁNDAR NACIONAL AMERICANO

LA JUNTA NACIONAL DE INSPECTORES DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESIÓN



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

1.1 ALCANCE



La Parte 1 del NBIC provee requerimientos para la instalación de calderas de potencia, calderas de calefacción de vapor, calderas de calefacción de agua caliente, calderas de suministro de agua caliente, calentadores de agua potable, recipientes a presión y tuberías.

La instalación apropiada de calderas, recipientes a presión, tuberías, y otros componentes que retienen presión es esencial para la seguridad y operación satisfactoria.

Si la Parte 1 del NBIC es obligatoria por una Jurisdicción, entonces se deben usar los requerimientos mínimos de seguridad para la instalación de componentes de retención de presión.

Si la Parte 1 del NBIC no es obligatoria por una Jurisdicción, estos requerimientos pueden ser usados como informativos o como guía.





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

1.1 ALCANCE



Los requerimientos de la Parte 1 del NBIC, provee información para garantizar una instalación segura y satisfactoria de componentes que retienen presión.

Las partes involucradas

- Instaladores
- Contratistas
- Propietarios
- Inspectores
- Jurisdicciones





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

1.1 ALCANCE



Las jurisdicciones pueden requerir otros estándares de seguridad, incluyendo recomendaciones del fabricante.

Cuando una Jurisdicción establece requerimientos diferentes o cuando existe un conflicto, las reglas de la Jurisdicción prevalece.

Los usuarios de la Parte 1 del NBIC están advertidos de que otros requerimientos se pueden aplicar para una instalación particular.



1.4 CERTIFICACIÓN, INSPECCIÓN, Y REQUERIMIENTOS JURISDICCIONALES

1.4.1 (b) RESPONSABILIDAD

El **Inspector** Comisionado de la Junta Nacional que realiza la inspección en servicio para las instalaciones en las que el recipiente a presión está instalado, **tiene las siguientes responsabilidades:**

- 1) Verificar que el *Reporte de Instalación de la Caldera* (Reporte I-1) se ha completado y firmado por el instalador, cuando sea requerido por la Jurisdicción;
- 2) Verificar que el componente de retención de presión cumple con las leyes y regulaciones de la jurisdicción que rige el tipo específico de caldera o recipiente a presión;
- 3) Verificar que todas las reparaciones o alteraciones en los componentes de retención de presión, que se realizaron antes , o durante, la instalación inicial, están de acuerdo con el NBIC;
- 4) Solicitar o asignar el número de identificación jurisdiccional, cuando sea requerido por la jurisdicción, y
- 5) Completar y someter el primer reporte de inspección/certificación en-servicio de la Jurisdicción, cuando sea requerido por la Jurisdicción.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

1.4 CERTIFICACIÓN, INSPECCIÓN, Y REQUERIMIENTOS JURISDICCIONALES



1.4.2 CERTIFICACIÓN DE EQUIPOS

- a) Todos los RSP (recipientes sometidos a presión) deberán tener certificación documentada del fabricante indicando que cumplen con los requerimientos del código de construcción. La certificación deberá identificar la "Adenda" de un código de construcción con el cual todos los componentes de retención de presión fueron fabricados.
- b) Calderas paquete que tengan tubería externa desmontada y transportada con la caldera deberá tener un método de trazabilidad de la tubería desmantelada que pueda ser verificada en el momento de instalación e inspección.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



1.4 CERTIFICACIÓN, INSPECCIÓN, Y REQUERIMIENTOS JURISDICCIONALES

1.4.3 REVISIÓN JURISDICCIONAL

a) El propietario antes de instalar el equipo deberá cumplimentar los requerimientos jurisdiccionales :

certificados,
permisos,
licencias, etc

La organización responsable de la instalación deberá obtener todos los permisos requeridos por la Jurisdicción antes de comenzar la instalación.

b) El propietario deberá obtener los certificados de operación, permisos, etc., requeridos por la Jurisdicción antes de comenzar la operación.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

1.4 CERTIFICACIÓN, INSPECCIÓN, Y REQUERIMIENTOS JURISDICCIONALES

1.4.4 INSPECCIÓN

Todas las calderas, recipientes a presión, tuberías y otros componentes sometidos a presión **deberán ser inspeccionados y probados** después de la instalación y antes de iniciar la operación.

1.4 CERTIFICACIÓN, INSPECCIÓN, Y REQUERIMIENTOS JURISDICCIONALES

1.4.5 REPORTE DE INSTALACIÓN DE CALDERA

a) Al finalizar, inspección, pruebas y aceptación de la instalación, el instalador deberá completar y certificar el *Reporte de Instalación de la Caldera (I-1)* para todos los RCP.

b) Dicho reporte deberá ser entregado según sigue:

- 1) Una copia al propietario, y
- 2) Una copia a la Jurisdicción, si es necesario.

REPORTE DE INSTALACIÓN DE CALDERA I-1

INSTALACIÓN: (1) ☐ Nueva ☐ Reinstalada ☐ Segunda Mano Fecha ___/___/___

(2) INSTALADOR		(3) PROPIETARIO-USUARIO		(4) UBICACIÓN DE OBJETO	
Nombre		Nombre		Nombre	
Calle		Calle		Calle	
Ciudad, Estado, Código Postal		Ciudad, Estado, Código Postal		Ciudad, Estado, Código Postal	

No. Jurisdicción (5)	No. Nacional Junta (6)	Fabricante (7)		No. Serial Fab. (8)	Año Fabricación (9)	Tipo de Caldera (10)	Uso de Caldera (11)
Combustible (12)	Método Quemado (13)	Entrada Btu/kw (14)	Salida Btu/kw (15)	Operación PSI (16)	Estampe(s) Código (17)	☐ A ☐ S ☐ U ☐ HLW ☐ M ☐ E ☐ H ☐ Otros	
MAWP Estampada (18)	Superficie Calentamiento Pies Cuadra (19)	Hierro Fundido (20)	Boca de Visita (21)	Ubicación Específica En sitio (Ejem. Sala de Calderas) (22)			
Dimensión Válvulas Alivio Presión (23)	Válvula Alivio Presión Ajuste (24)	Capacidad Válvula Alivio Presión (25)	Fabricante (26)	Corte Combustible Bajo Nivel Agua (27)			
1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	Cantidad (27) Tipo Probeta _____ Interruptor Flujo _____ Flotador & Cámara _____ Otros (Especificar) _____			

MEDIDOR PRESIÓN/ALTITUD (28)	TANQUE DE EXPANSIÓN (29)	AIRE DE VENTILACIÓN Y COMBUSTIÓN (30)
Graduación Dial _____ Tamaño Válvula/Griño _____ MAWP Tamaño tubería conexión _____ Sifón o Dispositivo Equivalente ☐ Si ☐ No	Construido ASME ☐ Si ☐ No Otro _____ MAWP _____ Cant. Galones _____	Aperturas No Obstruidas Pulg2 _____ Potencia Ventilador Soplador(CFM) _____
INDICADORES DE NIVEL DE AGUA: (31)	SUMINISTRO AGUA ALIMENTACIÓN (32)	TUB. EXTER. COD. ASME TREN DE VÁLVULAS (33)
Cantidad de Cristales Medidores _____ Cantidad de Indicadores Remotos _____ Tamaño de Tubería de Conexión _____	Cantidad Medios de Alimentación _____ Tamaño de Tubería _____ Tamaño Válvula Cierre _____ MAWP Tamaño Válvula Retención _____ MAWP	☐ Si ☐ No (40) ☐ CSD-1 ☐ NFPA-85 Otro _____
VÁLVULAS DE CIERRE: (33)	CALENTADOR DE AGUA POTABLE REQUERIMIENTOS UNICOS ☐ Si ☐ No (34)	CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE ADJUNTO: ☐ Si ☐ No (35)
Cantidad de Válvulas _____ Tamaño de Válvulas _____ MAWP _____ Recorrido de Tubería Tamaño Completo ☐ Si ☐ No	Tamaño Válvula Cierre _____ Entrada _____ MAWP Tamaño Válvula Cierre _____ Salida _____ MAWP Tamaño Válvula Drenaje _____ Termómetro ☐ Si	Espacios de Pasos y Pisos: (36) Lateral _____ Fondo _____ Tope _____



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



**Suma valor
a un país de ideas**



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



NBIC PART 1 **Instalación**

**REQUERIMIENTOS SIMILARES PARA CALDERAS
DE POTENCIA Y DE BAJA PRESIÓN**



2.3 & 3,3 REQUERIMIENTOS GENERALES.

2.3.1 & 3.3.1 SOPORTES Y FUNDACIONES

Cada caldera y su tubería asociada deben estar seguramente soportadas.

El diseño de los soportes y las fundaciones deberá considerar :

- Vibraciones (incluyendo sísmica donde sea necesario),
- Movimiento (incluyendo movimiento térmico),
- y cargas (incluyendo en peso del agua durante una prueba hidrostática)





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.3 & 3,3 REQUERIMIENTOS GENERALES.

2.3.2 & 3.3.3 ESTRUCTURAS DE ACERO

- a) Si una caldera está sostenida por soportes de acero estructural, estos deberán estar ubicados o aislados de tal forma que el calor del hogar no afecte su resistencia.
- b) Las estructuras de acero deberán ser instaladas de acuerdo con:
 - los requerimientos jurisdiccionales
 - recomendaciones del fabricante
 - otros estándares industriales, según sea aplicable.

2.3 & 3,3 REQUERIMIENTOS GENERALES.

2.3.3 & 3.3.4 a) ESPACIOS

- a) Las instalaciones de calderas deberán permitir la operación, mantenimiento e inspección normal. Deberán haber por lo menos 36 pulgadas (915 mm) de espacio libre (holgura) a cada lado de la caldera para permitir acceso para actividades de mantenimiento y/o inspección. Calderas operadas en batería no deberán ser instaladas más cerca de 48 pulgadas (1.220mm) la una de la otra.
- b) Las calderas deberán ser instaladas para permitir la remoción e instalación de tubos.
- c) Calderas con una boca de inspección con apertura en la parte superior deberán tener al menos 84 pulgadas (2.135mm) de espacio libre sin obstrucciones por encima de la boca de inspección al techo de la sala de máquinas.
- d) Calderas sin boca de inspección con apertura en la parte superior deberá tener al menos 36 pulgadas (915mm) de espacio libre desde el tope de la caldera.
- e) Calderas con apertura en el fondo usadas para inspección o mantenimiento deberán tener al menos 12 pulgadas (305mm) de espacio libre sin obstrucción.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.4 REQUERIMIENTOS DE LA SALA DE CALDERAS

2.4.1 SALIDA

Dos medios de salida deberán ser provistos para salas de calderas,

- Si la sala de calderas excede los 46,5 m² de área de piso, y
- Contengan una o más calderas con una capacidad combinada de combustible de 1.000.000 Btu/hr (293 kW) o más.

Cada elevación deberá estar provista con al menos dos medios de salida, cada una ha de estar ubicada distante de la otra.

Una plataforma en la parte superior de cada caldera individual no se considera una elevación.

2.4 REQUERIMIENTOS DE LA SALA DE MÁQUINAS

2.4.2 ESCALERAS Y PASILLOS

a) Todas las pasarelas, pasillos, y plataformas deberán ser:

- 1) de construcción metálica, distribuidos entre o sobre la parte superior de las calderas (que son de 2,4 m por encima del piso de operación) para dar accesibilidad a la operación, mantenimiento, e inspección normal;
- 2) contruidos con peldaños de seguridad, rejilla estándares, o materiales similares y deben tener un ancho mínimo de 760mm;
- 3) construcción atornillada, soldada o remachada;
- 4) equipados con pasamanos de 1.070mm de altura, con un riel intermedio y un rodapié de 100mm.





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.4 REQUERIMIENTOS DE LA SALA DE MÁQUINAS

2.4.2 ESCALERAS Y PASILLOS (cont.)

b) Las escaleras que sirven como medios de acceso a las pasarelas, pasillos o plataformas no deberán exceder un ángulo de 45 grados desde la horizontal y deberán estar equipadas con pasamanos de 1070 mm de altura, con un carril intermedio.

d) Deberán haber por lo menos dos medios de salida permanentemente instalados desde los pasillos, pasarelas o plataformas que excedan 1.8 m de longitud.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.5.2 COMBUSTIBLE

Los sistemas de combustible, ya sea que quemen carbón, aceite, gas u otra sustancia, deberá estar instalado de conformidad con:

- Los requerimientos jurisdiccional
- Los requerimientos ambiental,
- Recomendaciones del fabricante,
y/o
- estándares industriales.



2.5.4 AIRE DE VENTILACIÓN Y COMBUSTIÓN

a) La sala de calderas deberá tener un suministro adecuado de aire para permitir limpieza, combustión segura, minimizar formación de hollín, y mantener un mínimo de 19,5% de oxígeno en el aire de la sala de máquinas.

b) Aperturas de aire no obstruidas deberán ser dimensionadas en las bases de 650mm² de área libre por 2000 Btu/hr (586 W) de entrada máxima de combustible de los quemadores combinados ubicados en la sala de máquinas.

Las aperturas de suministro de aire a la sala de máquinas deberán ser mantenidas limpias en todo momento.

2.5.4 AIRE DE VENTILACIÓN Y COMBUSTIÓN (CONT.)

- c) Ventiladores o sopladores de potencia deberán ser dimensionados en las bases de 0.2 cfm (0.0057 metros cúbicos por minuto) por cada 1000 Btu/hr (293 W) de entrada máxima de combustible de los quemadores combinados de todas las calderas ubicadas en la sala de máquinas. Capacidad adicional puede ser requerida por cualquier otro equipo de quemado de combustible en la sala de calderas.
- d) Los ventiladores o sopladores de potencia usados para suministrar aire de combustión, deberán ser instalados con dispositivos de enclavamiento de manera que los quemadores no operen sin una adecuada cantidad de ventiladores/sopladores en operación.
- f) Debería tenerse cuidado para asegurar que las líneas de vapor y agua no pasen a través de las aperturas de aire para combustión, donde puede ocurrir congelamiento en climas fríos.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.5.5 ILUMINACIÓN

La sala de máquinas debería estar bien iluminada y esta debería tener una fuente de luz de emergencia para uso en caso de falla de potencia.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.5.6 VÁLVULAS Y CONTROLES DE EMERGENCIA

Todas las válvulas de corte y controles de emergencia deberán ser accesibles desde:
el piso,
plataforma,
pasarelas
pasillos.

La accesibilidad deberá estar en promedio dentro de 1.8 m de elevación del espacio estando de pie y no más de 305 mm horizontalmente del borde del espacio donde se esté.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.6 REQUERIMIENTOS DE DESCARGA

2.6.1 CHIMENEA

2.6.2 REMOCIÓN DE CENIZA

Los sistemas de remoción de ceniza deberán ser instalados de acuerdo con:

- Requerimientos jurisdiccional
- Requerimientos ambiental,
- Recomendaciones del fabricante,
y/o
- Estándares de la industria



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.7 SISTEMAS OPERATIVOS

2.7.1 DUCTO DE CONEXIÓN A LA CHIMENEA Y REGISTROS

2.7.2 QUEMADORES Y ALIMENTADORES DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS

Deberán ser instalados de acuerdo con:

- Requerimientos jurisdiccional
- Requerimientos ambiental,
- Recomendaciones del fabricante,
y/o
- Estándares de la industria



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



NBIC PART 1 **Instalación**

Sección 2

CALDERAS DE POTENCIA





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.2 DEFINICIONES

Ref. Sección 9 *Glosario* de la Parte 1 del NBIC.

Caldera de Potencia — una caldera que genera vapor de cualquier tipo a una presión por arriba de 15 psig (100 kPa) - (1kgf/cm²) para uso externo a ella misma.

Caldera de Agua a Alta Temperatura — una caldera de potencia en la cual el agua es calentada y es operada a una presión por arriba de 160 psig (1.1 Mpa) y/o temperatura por arriba de 121°C



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.4 REQUERIMIENTOS DE LA SALA DE MÁQUINAS

2.4.3 DRENAJES

El suelo de la sala de calderas al menos deberá tener instalado un drenaje.



2.4.4 AGUA (LIMPIEZA)

Se debe contar con un suministro de agua para el lavado de caldera y sus componentes, adicionar agua a la caldera mientras esta no está en operación, y para el limpiando del piso de la sala de calderas.

2.5.1 AGUA DE ALIMENTACIÓN

2.5.1.1 VOLUMEN

La fuente de agua de alimentación deberá ser capaz de suministrar un volumen suficiente de agua según lo determinado por el fabricante de la caldera, con el fin de prevenir daños a la caldera, cuando todas **las válvulas de alivio de seguridad están descargando a plena capacidad.**





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.5.1 AGUA DE ALIMENTACIÓN

2.5.1.2 CONEXIÓN

a) Para prevenir choque térmico, el agua de alimentación deberá ser introducida a una caldera de tal manera que el agua no sea descargada directamente contra superficies expuestas a los gases de alta temperatura o a radiación directa de la llama.

2.5.1 AGUA DE ALIMENTACIÓN

2.5.1.2 CONEXIÓN (cont.)

b) Para calderas de presiones de operación de 2,8 Mpa (30 kgf/cm²) o superiores, la entrada de agua de alimentación a través del domo deberá estar provista de pantallas o mangas, o otros medios adecuados para reducir los efectos de diferenciales de temperaturas en el envolvente o tapa.

PG-59.2 Requisitos para las conexiones de agua de alimentación. El agua de alimentación debe introducirse dentro de la caldera de forma tal que el agua no se descargue directamente contra las superficies expuestas a los gases de alta temperatura o a la radiación directa proveniente del fuego. Para las presiones de 400 psi (3 MPa) o más, la entrada del agua de alimentación a través del tambor debe instalarse con protecciones, encamisados, o cualquier otro medio que reduzca los efectos de los diferenciales de temperatura en el cuerpo o tapa. No debe introducirse el agua de alimentación, que no sea la del retorno de condensados como está previsto en PG-59.3.6, a través de la conexión de purga.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.5.1 AGUA DE ALIMENTACIÓN

- c) Agua de alimentación no deberá ser introducido a través de la purga.
- d) Calderas que tengan más de 46,5 m² de superficie de calefacción deberá tener al menos dos medios de suministro de agua de alimentación:
- Para calderas que son operadas con **combustibles sólidos** no en suspensión, y calderas cuyo ajuste o fuente de calor puede continuar suministrando suficiente calor para causar daños a la caldera si el suministro de agua de alimentación es interrumpido, uno de esos medios de suministro de agua de alimentación no deberá ser sujeto a la misma interrupción del primer método.

•

2.5.1 AGUA DE ALIMENTACIÓN

2.5.1.3 BOMBAS

a) Las bombas de agua de alimentación de caldera deberán tener presión de descarga en exceso de la presión máxima admisible de trabajo (MAWP) con la finalidad de compensar las pérdidas por fricción, pérdidas de entrada, pérdidas de válvulas reguladoras, y la presión estática normal, etc.

Cada fuente de agua de alimentación deberá ser capaz de suministrar agua de alimentación a la caldera a una presión mínima de 3% más alto que el ajuste superior de cualquier válvula de seguridad en la caldera más la caída de presión esperada a través de la caldera.

TABLA 2.5.1.3

GUÍA PARA DIFERENCIAL DE BOMBA DE AGUA DE ALIMENTACIÓN

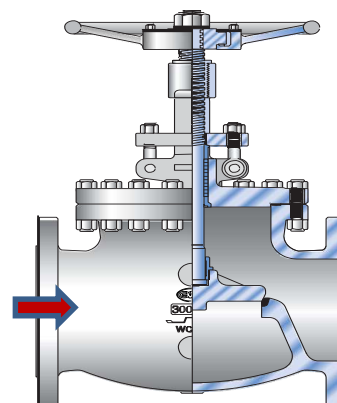
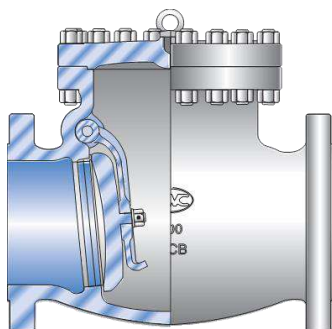
Presión de Caldera		Presión de Descarga de Bomba de Agua de Alimentación de Caldera	
Psig	(MPa)	Psig	(MPa)
200	(1.38)	250	(1.72)
400	(2.76)	475	(3.28)
800	(5.52)	925	(6.38)
1,200	(8.27)	1,350	(9.31)



2.5.1 AGUA DE ALIMENTACIÓN

2.5.1.4 VÁLVULAS

- a) La tubería de agua de alimentación deberá estar provista de una válvula de retención y una válvula de cierre. La válvula de cierre deberá estar ubicada entre la válvula de retención y la caldera.
- b) Cuando dos o más calderas son alimentadas desde una fuente común, también deberá haber una válvula globo en la ramificación a cada caldera, ubicada entre la válvula de retención y la fuente de agua de alimentación.



2.5.1 AGUA DE ALIMENTACIÓN

2.5.1.4 VÁLVULAS (cont.)

- c) Cuando la tubería de agua de alimentación está dividida en conexiones ramificadas y todas estas conexiones están equipadas con válvulas de cierre y retención, la válvula de bloqueo y retención en la fuente común puede ser omitida.
- d) En instalaciones de una sola caldera, la válvula de cierre de agua de alimentación de la caldera puede ser ubicada aguas arriba de la válvula de retención del agua de alimentación de la caldera.
- e) Si una caldera está equipada con arreglos duplicados de suministro de agua de alimentación, cada uno de estos arreglos deberá estar equipado como es requerido en esta norma.
- f) Una válvula de retención no deberá ser una sustituta de una válvula de cierre.

2.5.3 ELÉCTRICO

Un medio de desconexión capaz de ser bloqueado en la posición abierta (**parada de emergencia**) deberá ser instalado en una ubicación accesible en la caldera de manera que la caldera pueda ser desconectada de todas las fuentes de potencia.

Este medio de desconexión deberá ser una parte integral de la caldera o adyacente a esta.





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.5.3 ELÉCTRICO

2.5.3.1 CABLEADO

Todo cableado para controles y otros accesorios necesarios para la operación de la caldera o calderas debería ser instalado de acuerdo con:

- Las disposiciones de estándares nacionales o internacionales, y
- Cumplir con los códigos/certificaciones eléctricas locales.

2.5.3 ELÉCTRICO

2.5.3.2 INTERRUPTORES REMOTOS DE APAGADO DE EMERGENCIA

- a) Un interruptor remoto de apagado operado manualmente deberá ser ubicado justo fuera de la puerta de la sala de máquinas y marcado para fácil identificación.
- b) Para salas de calderas que excedan de 46,5 m² de área de piso o que contenga una o más calderas con capacidad combinada de combustible de 1.000.000 de Btu/hr (293kW) o más, adicionalmente se deberán instalar interruptores remotos de apagado de emergencia operados manualmente. Deberán ser ubicados en puntos de salida identificados adecuadamente.
- c) Una caldera que esté ubicada puertas adentro en una instalación y no en una sala de máquinas, un interruptor remoto de apagado de emergencia deberá ser ubicado dentro de los 50 pies (15 m) de la caldera a lo largo de la ruta de salida principal del área de caldera.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.5.3 ELÉCTRICO

2.5.3.2 INTERRUPTORES REMOTOS DE APAGADO DE EMERGENCIA (cont.)

- d) Donde sea aprobado por la Jurisdicción, se pueden proveer ubicaciones alternativas de interruptor(es) remoto(s) de emergencia.
- e) Para quemadores de gas atmosféricos y quemadores de aceite, donde un ventilador está en el eje común con la bomba de aceite, el interruptor de apagado de emergencia remoto debe desconectar toda la potencia a los controles de quemador.



2.5.3 ELÉCTRICO

2.5.3.3 CONTROLES Y APARATOS GENERADORES DE CALOR

a) Calderas operadas con gasoil, gas y calentadas eléctricamente deberán estar equipadas con controles primarios de seguridad de llama, controles de seguridad, quemadores o elementos eléctricos deben responder a un estándar reconocido nacional o internacional.

b) El símbolo de la organización certificadora que ha homologado tales equipos según un estándar reconocido nacionalmente se deberá fijar al equipo y deberá ser considerado como evidencia de que la unidad fue fabricada de conformidad con dicho estándar.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.6 REQUERIMIENTOS DE DESCARGA

2.6.3 DRENAJES

2.6.3.1 CONEXIÓN

a) Cada caldera deberá tener al menos un tubo de drenaje equipado con una válvula de cierre en el punto más bajo de la caldera.

Si la conexión no está destinada para propósitos de purga,

- una sola válvula es aceptable si se puede bloquear en la posición de cerrada, o
- una brida ciega puede ser instalada aguas abajo de la válvula.



2.6 REQUERIMIENTOS DE DESCARGA

2.6.3 DRENAJES

2.6.3.1 CONEXIÓN (cont.)

- b) Para calderas de agua de alta temperatura, la dimensión mínima de la tubería de drenaje deberá ser NPS 1 (DN 25).
- c) Las tuberías de drenaje, válvulas y conexiones dentro de la misma línea de drenaje deberá ser de la misma dimensión.
- d) La descarga desde el drenaje deberá ser entubada hasta una ubicación segura.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.6 REQUERIMIENTOS DE DESCARGA

2.6.3 DRENAJES

2.6.3.2 RÉGIMEN DE PRESIÓN

- Tubería de drenaje, incluyendo la(s) válvula(s) o la conexión de brida ciega requeridas, deberá ser diseñada para la temperatura y presión de la conexión de drenaje.

En ningún caso la presión y temperatura de diseño deberá ser menos que 100 psig (700 kPa) (7kgf/cm²) and 220°F (104°C), respectivamente.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.6 REQUERIMIENTOS DE DESCARGA

2.6.3 DRENAJES

2.6.3.3 PARTES (ej: economizador)

a) Cuando una parte (economizador, etc.) está instalada con una válvula de cierre entre la parte y la caldera o la parte no puede ser completamente drenada a través del drenaje en la caldera, un drenaje separado deberá ser instalado en cada una de estas partes. Estos drenajes deberán cumplir con los requerimientos adicionales de 2.6.3 de la Parte 1 del NBIC, según sea aplicable.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.7 SISTEMAS OPERATIVOS

2.7.3 SUMINISTRO DE VAPOR

a) Se **realizarán provisiones** para la expansión y contracción de la red de vapor conectada a la(s) caldera(s) de manera que no deberán ser transmitidas tensiones indebidas a la(s) caldera(s).

Cuando fuertes pulsaciones del flujo de vapor causen vibración de las placas de la envolvente de la caldera, se deberán instalar reservorios en la red de vapor.

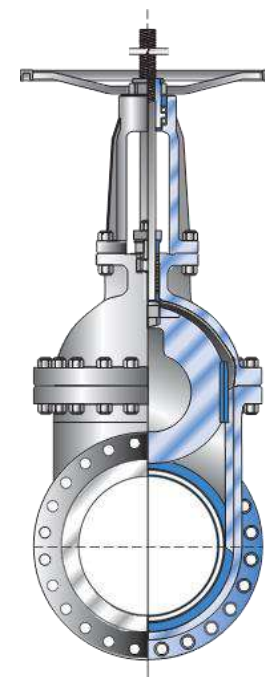
2.7 SISTEMAS OPERATIVOS

2.7.3 SUMINISTRO DE VAPOR

b) Cada salida del domo de la caldera o salida del sobrecalentador deberá ser equipada con una válvula de cierre ubicada en un punto accesible en la línea de suministro de vapor y tan cerca de la boquilla de la caldera como sea conveniente y práctico.

La válvula deberá estar equipada para indicar desde la distancia si esta está cerrada o abierta, y deberá estar equipada con un mecanismo de apertura lenta.

Cuando estas salidas están por encima de NPS 2 (DN 50), la válvula o válvulas usadas en la conexión deberán ser del tipo vástago y yugo exterior con aumento de tornillo, de manera que indique desde la distancia por la posición de su eje si esta está cerrada o abierta.





2.7 SISTEMAS OPERATIVOS (cont.)

2.7.3 SUMINISTRO DE VAPOR (cont.)

- c) Las válvulas de cierre y accesorios deberán cumplir con el estándar nacional apropiado.
- d) Las válvulas de cierre y accesorios deberán ser clasificadas para la presión máxima admisible de trabajo de la caldera y deberán ser clasificados al menos para 100 psig (700kPa) a la temperatura de vapor prevista en la válvula o accesorio, de conformidad con el estándar nacional apropiado.
- e) La válvula o válvulas de cierre más cercanas a la salida del sobrecalentador deberán tener un régimen de presión al menos igual a la mínima presión de ajuste de cualquier válvula de seguridad en el sobrecalentador y a la temperatura esperada del vapor sobrecalentado.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.7 SISTEMAS OPERATIVOS (cont.)

2.7.3 SUMINISTRO DE VAPOR (cont.)

f) Se deberá contemplar un amplio drenaje por gravedad cuando una válvula de cierre esté ubicada de modo que agua o condensado se pueda acumular.

g) Cuando las calderas están conectadas a un colector común, la conexión desde cada caldera deberá estar:

- provista con dos válvulas de cierre, con suficiente drenaje de soplado libre entre ellas.
 - Las válvulas de cierre deberán consistir de una válvula de retención (ajustada cerca de la caldera) y una segunda válvula del tipo vástago-y-yugo exterior; o dos válvulas del tipo vástago-y-yugo exterior.
- i) Pueden ser instaladas válvulas de regulación de presión en la tubería de suministro de vapor aguas abajo de la válvula de cierre requerida.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.7 SISTEMAS OPERATIVOS

2.7.4 CONDENSADO Y RETORNO

Cada bomba de retorno de condensado deberá contar con un control automático de nivel de agua para mantener un nivel adecuado de agua en el tanque de condensado.

Los tanques de condensado que no sean contruidos con un código o estándar aceptado deberá ser venteado a la atmósfera.



2.7 SISTEMAS OPERATIVOS

2.7.5 PURGA

- Cada caldera deberá tener una tubería de purga, equipada con una válvula de cierre, en conexión directa con el espacio de agua más bajo posible. Cuando la MAWP de la caldera excede 100 psig (700kPa), deberán haber dos válvulas instaladas.
- La tubería de purga para recipientes a presión de caldera eléctrica con un contenido nominal de agua que no exceda 100 galones (388 litros) requieren a una sola válvula.
- El tamaño de la tubería debe ser de 1 a 2 ½ NPS
- No debe descargar en los desagües
- No se puede usar tubería galvanizada
- Cuando son requeridas dos válvulas en serie, cada tubería de purga de fondo deberá tener dos válvulas de apertura lenta, o una válvula de apertura rápida, en la boquilla de la caldera seguida por una válvula de apertura lenta.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.8 CONTROLES Y MEDIDORES

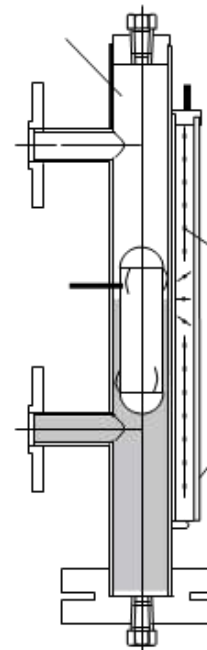
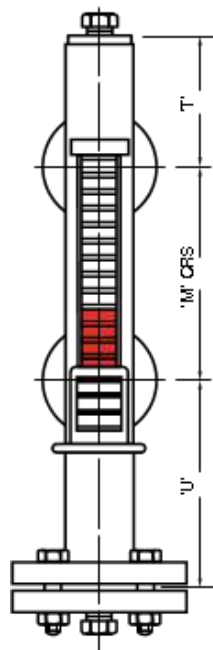
2.8.1 AGUA

a) Cada caldera de vapor automática con fuego deberá estar equipada con al menos dos cortes de combustible por bajo nivel de agua. La alimentación de agua a la caldera no deberá ser a través de un sistema de flotador.

2.8 CONTROLES Y MEDIDORES

2.8.1 AGUA (cont.)

- c) Diseños que incorporan un flotador y recipiente de flotador deberán tener una tubería de drenaje vertical y recta en el punto más bajo en las conexiones de la tubería de igualación de agua, con lo cual el recipiente y la tubería de igualación pueden ser descargadas y probarse el dispositivo.
- d) La columna de agua deberá estar directamente conectada a la caldera.





2.8 CONTROLES Y MEDIDORES

2.8.1 AGUA (cont.)

h) Cada caldera de vapor que tienen una línea de agua fija deberá tener al menos un cristal de medición de agua excepto las calderas operadas a presiones por encima de 400 psig (2.8 MPa) que deberán estar provistas con dos cristales de medición de agua que pueden estar conectados a una sola columna de agua o conectado directamente al cuerpo.

j) La parte visible más baja del cristal de medición de agua deberá estar al menos a 2 pulgadas (50 mm) por encima del nivel de agua más bajo permisible establecido por el fabricante de la caldera.

k) Para todas las instalaciones donde el cristal o cristales de medición de agua no son fácilmente visualizados por el operador, debería considerarse instalar un método de transmisión remota del nivel de agua al piso de operación.



2.8 CONTROLES Y MEDIDORES

2.8.1 AGUA (cont.)

l) Calderas del tipo piro(humo)tubulares horizontales deberán estar ajustadas de tal manera que cuando el agua está en la lectura más baja en el cristal de medición de agua, este deberá ser 3 pulgadas (75 mm) por encima del nivel de agua más bajo permisible según lo determinado por el fabricante.

m) Cada cristal de medición de agua deberá estar equipado con una válvula de cierre en la parte superior y en la inferior de construcción tal que el paso de flujo prevenga el bloqueo por depósitos y sedimentos y para indicar por la posición de los mecanismos de operación cuando estas están en posición abierta o cerrada.



2.8 CONTROLES Y MEDIDORES

2.8.2 MEDIDOR DE PRESIÓN

a) Cada caldera de vapor deberá tener un medidor de presión conectado al espacio de vapor o a la conexión de vapor de la columna de agua. Cuando está instalada una válvula de reducción de presión en la tubería de suministro de vapor, un manómetro deberá estar instalado en el lado de baja presión de la válvula de reducción de presión.

b) El rango del dial no deberá ser menor que 1.5 veces ni mayor que dos veces la presión a la cual la válvula de alivio de presión más baja esté ajustada.

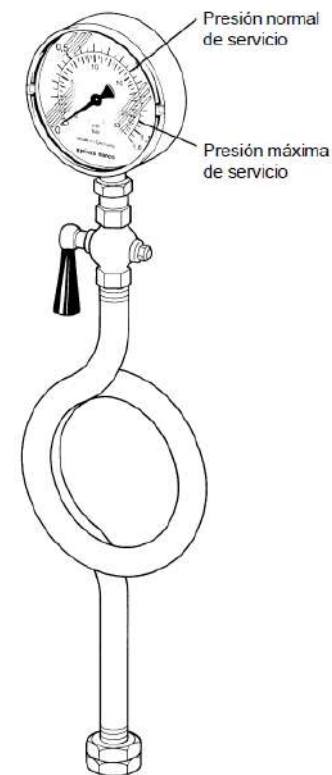


2.8 CONTROLES Y MEDIDORES

2.8.2 MEDIDOR DE PRESIÓN

2.8.2.1 CONEXIÓN

a) Para una caldera de vapor la conexión deberá contener un sifón o un dispositivo equivalente que desarrollará y mantendrá un sello de agua que evitará la entrada de vapor en el tubo del medidor. Una válvula deberá ser colocada en la conexión adyacente al medidor. Una válvula adicional podría estar ubicada cerca de la caldera siempre y cuando esté bloqueado o sellado en posición abierta. No se deberá colocar otra válvula de cierre entre el medidor y la caldera.





2.8 CONTROLES Y MEDIDORES

2.8.2 MEDIDOR DE PRESIÓN

2.8.2.1 CONEXIÓN

b) Las conexiones de los manómetros deberán ser adecuados para la presión y temperatura máxima admisibles de trabajo, pero si la temperatura excede los 406°F (208°C), tubo de latón o cobre no deberá ser usado.

Las conexiones a la caldera, excepto por el sifón, si es usado, no deberá ser menos que NPS 1/4 (DN 8). Donde sea usado tubo o tubo de pequeño diámetro (tubing) de acero o hierro forjado, el diámetro interno no deberá ser menor que 1/2 pulgada (13 mm). El tamaño mínimo de un sifón, si es usado, deberá ser 1/4 pulgada (6 mm) de diámetro interno.

2.8 CONTROLES Y MEDIDORES

2.8.3 TEMPERATURA

Cada caldera de agua de alta temperatura deberá tener un termómetro para proveer una representación precisa de la temperatura en o cerca de la salida de la caldera.



2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.1 REQUERIMIENTOS DE VÁLVULAS — GENERAL

- a) Las Válvulas de seguridad están diseñadas para aliviar vapor.
- b) Las válvulas de seguridad son válvulas diseñadas para aliviar ya sea vapor o agua, dependiendo de la aplicación.
- d) Válvulas de alivio de presión de peso muerto o palanca ponderada no deberá ser usadas.
- e) Para calderas de agua de alta temperatura deberán tener un bonete cerrado.
- f) Las válvulas de seguridad con una conexión de entrada mayor que NPS 3 (DN 80) usadas para presiones superiores a 15 psig (103 kPa) (1kgf/cm²), deberán tener una conexión de entrada bridada o una conexión de entrada con extremos para soldar.
- g) Cuando una válvula de seguridad está expuesta a los elementos de la intemperie que puede afectar la operación de la válvula, se permite proteger la válvula con una cubierta. La cubierta deberá ser adecuadamente ventilada y dispuesta para permitir su mantenimiento y operación normal de la válvula.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.1 REQUERIMIENTOS DE VÁLVULAS — GENERAL

2.9.1.1 CANTIDAD

Al menos una válvula de seguridad certificada por la Junta Nacional deberá ser instalada sobre la caldera.

Si la caldera tiene más de 46.5 m² de superficie de calentamiento dos o más válvulas de seguridad de capacidad certificada por la Junta Nacional deberán estar instaladas.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.1 REQUERIMIENTOS DE VÁLVULAS — GENERAL

2.9.1.2 UBICACIÓN

- a) Válvulas de seguridad se deben colocada sobre o tan cerca de la caldera como sea físicamente posible.
- b) Las válvulas de seguridad no deberán estar colocadas en la línea de alimentación.
- c) Las válvulas de seguridad deberán ser conectadas a la caldera independiente de cualquier otra conexión sin ninguna tubería o accesorio interviniente innecesario. Dicha tubería o accesorio interviniente no deberá ser más largo que la dimensión cara a cara de la correspondiente conexión del mismo diámetro.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.1 REQUERIMIENTOS DE VÁLVULAS — GENERAL

2.9.1.3 CAPACIDAD

a) La capacidad de la válvula de alivio de presión para cada caldera deberá ser tal que la válvula o válvulas descarguen todo el vapor que puede ser generado por la caldera sin permitir que la presión se eleve más del 6% por encima de la presión más alta a la cual cualquiera de las válvulas esté ajustada y **en ningún caso a más del 6% por encima de la MAWP de la caldera.**

b) La capacidad mínima de alivio para calderas deberán ser estimadas por las superficies de calentamiento de la caldera y la pared de agua como se da en la Tabla 2.9.1.3 de la Parte 1 del NBIC, pero en ningún caso la capacidad mínima de alivio podría ser menos del máxima capacidad de evaporación de diseño según lo determinado por el fabricante.

2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

TABLA 2.9.1.3

LIBRAS MÍNIMAS DE VAPOR POR HORA POR PIE CUADRADO DE SUPERFICIE DE CALENTAMIENTO

	Calderas Pirotubulares	Calderas Acuatubulares
Superficie de Calentamiento de Caldera	lb de vapor/hr pie ² (kg de vapor/hr m ²)	
Quemado manual	5 (24)	6 (29)
Quemado Alimentadores de Combustibles Sólidos (Stoker)	7 (34)	8 (39)
Aceite, gas, o carbón pulverizado	8 (39)	10 (49)
Superficie de calentamiento pared de agua		
Quemado manual	8 (39)	8 (39)
Quemado Alimentadores de Combustibles Sólidos (Stoker)	10 (49)	12 (59)
Aceite, gas, o carbón pulverizado	14 (68)	16 (78)
Tubos de agua aleteado de cobre		
Quemado manual		4 (20)
Quemado Alimentadores de Combustibles Sólidos (Stoker)		5 (24)
Aceite, gas, o carbón pulverizado		6 (29)

Nota:

- Cuando una caldera solo quema un gas teniendo un valor calorífico que no exceda los 200 Btu/pie³ (7.5MJ/m³), la capacidad mínima de alivio debería estar basada en los valores dados por las calderas de quemado manual indicada anteriormente.
- La superficie de calentamiento deberá ser calculada para ese lado de la superficie de la caldera expuesta a los productos de la combustión, exclusivo de la superficie de sobrecalentamiento. En



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.1.4 PRESIÓN DE AJUSTE

Una o más válvulas de seguridad de la caldera deberán ser ajustadas a la MAWP (o por debajo).

Si son usadas válvulas adicionales, el ajuste de presión más elevado no deberá exceder la presión máxima admisible de trabajo por más de un 3%.

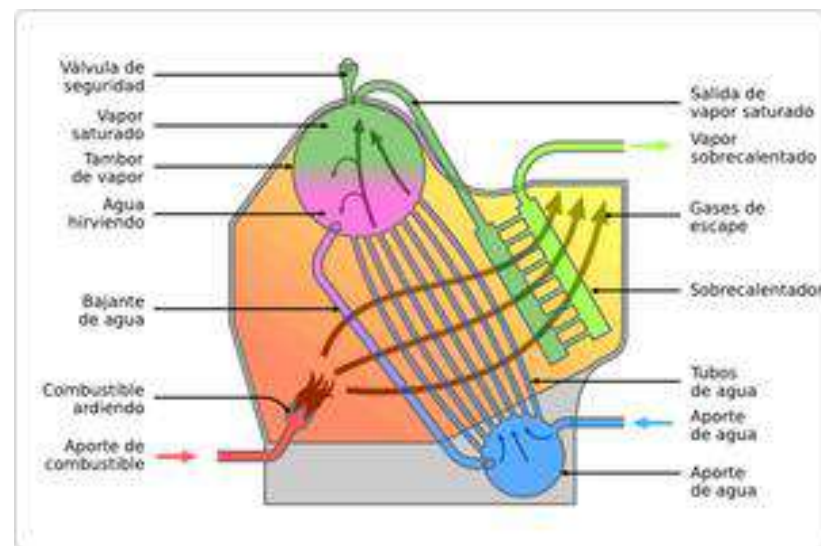
El rango completo de ajustes de presión de todas las válvulas de seguridad en una caldera no deberá exceder 10% de la más alta presión a la cual cualquier válvula está ajustada.

El ajuste de presión de válvulas de seguridad en calderas de agua a alta temperatura puede exceder este rango del 10%.

2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.3 SOBRECALENTADORES

a) Cada sobrecalentador adjunto deberá tener una o más válvulas de seguridad. La ubicación deberá ser adecuada para el servicio previsto y deberá proveer la protección requerida a la sobrepresión. La caída de presión aguas arriba de cada válvula de seguridad deberá ser considerada en la determinación de la presión de ajuste y capacidad de alivio de esa válvula.



2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.3 SOBRECALENTADORES

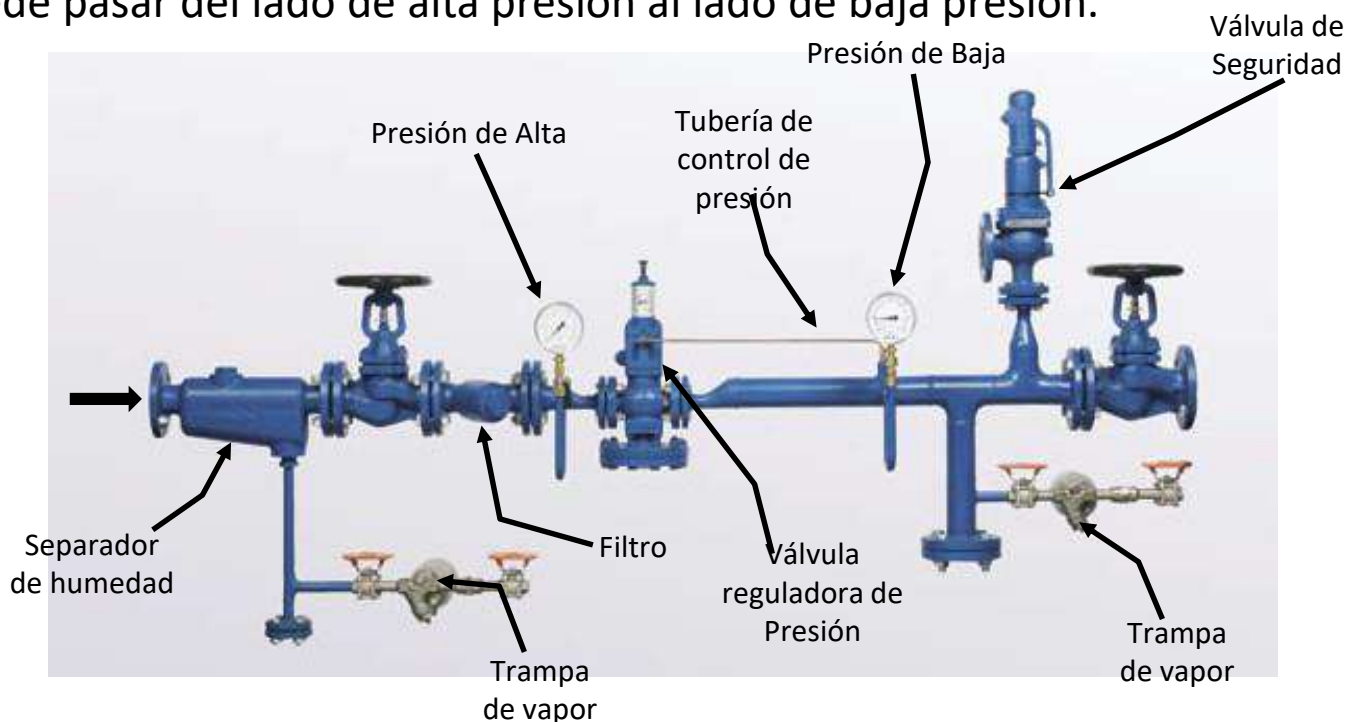
c) Cada sobrecalentador con fuego independiente, que estando la caldera apagada, le permite al sobrecalentador convertirse en un recipiente a presión con fuego, deberá tener una o más válvulas de seguridad teniendo una capacidad de descarga igual a 29 kg por hr por m² de superficie de sobrecalentador medido en el lado expuesto a los gases calientes.

d) Cada válvula de seguridad usada en un sobrecalentador que descarga vapor sobrecalentado a temperatura por encima de 230 °C deberá tener una carcasa, incluyendo la base, el cuerpo, el bonete y el husillo contruidos de acero aleado, o material equivalente resistente a la temperatura. La válvula deberá tener una conexión de entrada bridada o una conexión de entrada soldada. El asiento y disco deberán estar contruidos de un material adecuado resistente a calor, erosión y corrosión, y el resorte completamente expuesto al exterior de la carcasa de la válvula de manera que sea protegido del contacto con el vapor que fuga.

2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.5 VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN

- Cuando se usan válvulas reductoras de presión, una o más válvulas de seguridad deberán ser instaladas en el lado de baja presión de la válvula reductora
- Las válvulas de seguridad deberán ser ubicadas tan cerca como sea posible a la válvula de reducción de presión.
- La capacidad de las válvulas de seguridad no deberán ser menos que la cantidad total de vapor que puede pasar del lado de alta presión al lado de baja presión.





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.6 REQUERIMIENTOS DE MONTAJE Y DESCARGA

- a) Cada caldera deberá tener conexiones de salida para la válvula(s), independiente de cualquier otra conexión de vapor externa,

El área de apertura deberá ser al menos igual a las suma de las áreas de conexiones de entrada de todas las válvulas de seguridad fijas a él.

- b) Cada válvula de seguridad deberá estar conectada de manera que este en posición vertical con el husillo vertical.



2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.6 REQUERIMIENTOS DE MONTAJE Y DESCARGA (cont.)

c) La conexión entre la caldera y la válvula de seguridad deberá tener al menos el área de entrada de la válvula y

la tubería de entrada a la válvula de alivio de presión no deberá ser más larga que la dimensión de cara a cara del correspondiente accesorio en T del mismo diámetro y clase de presión.

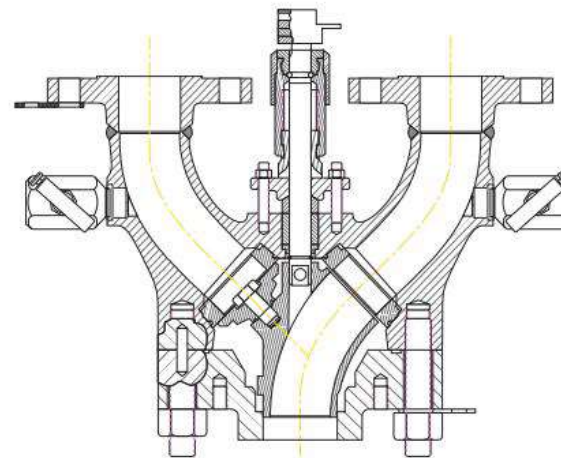
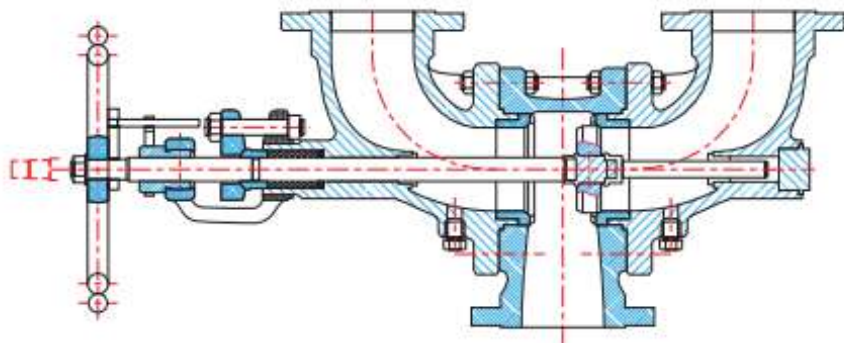
Cuando se utiliza una **tubería de descarga**, el área de sección – transversal no deberá ser menos que el área completa de la salida de la válvula y deberá ser tan corto y recto como sea posible y arreglado para evitar esfuerzos indeseados en la válvula o válvulas.

2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.6 REQUERIMIENTOS DE MONTAJE Y DESCARGA (cont.)

d) **Ninguna válvula** de cualquier descripción excepto una válvula conmutadora deberá ser colocada entre las válvulas de seguridad y la caldera, ni en la tubería de descarga entre las válvulas de seguridad la atmosfera.

Una **válvula conmutadora**, que permite tener dos válvulas de alivio de presión redundantes para ser instalada con el propósito de cambiar de una válvula de alivio de presión a la otra mientras la caldera está operando. Puede ser usada siempre que la válvula conmutadora esté de acuerdo con el Código original de construcción. Es recomendado que la Jurisdicción sea contactada para determinar la aceptabilidad de la válvula conmutadora en aplicaciones de calderas.

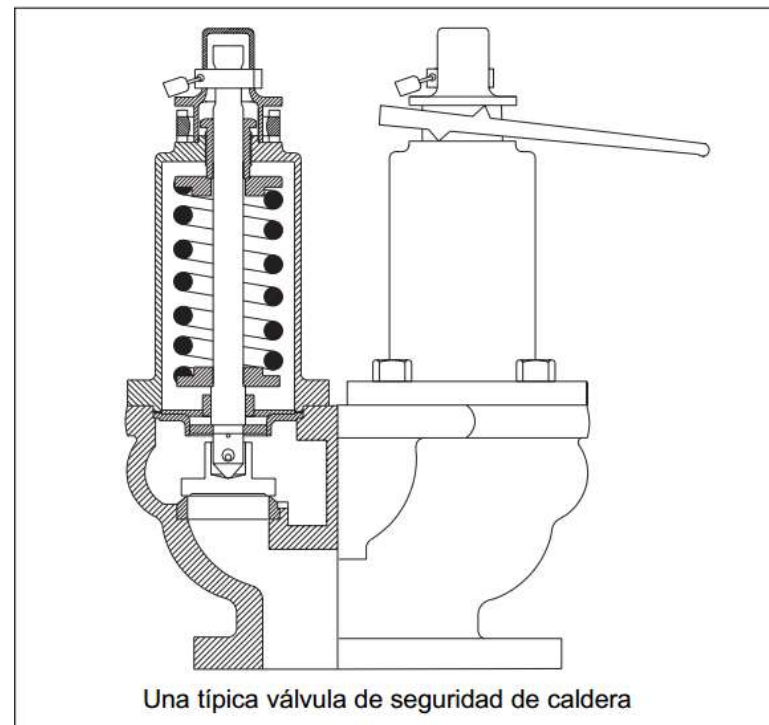


2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.6 REQUERIMIENTOS DE MONTAJE Y DESCARGA (cont.)

e) Cuando dos o más válvulas de seguridad son usadas en una caldera, ellas podrían ser montadas ya sea separadamente o como válvulas individuales montadas en bases-Y, o válvulas dúplex teniendo dos válvulas en el mismo cuerpo carcasa.

g) Cuando una caldera está equipada con dos a más válvulas de seguridad en una conexión, esta conexión de la caldera deberá tener un área de sección – transversal que no sea menor que las áreas combinadas de las conexiones de entrada de todas las válvulas de alivio seguridad con las cuales esta está conectada.





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.6 REQUERIMIENTOS DE MONTAJE Y DESCARGA (cont.)

f) Cuando dos válvulas de diferentes dimensiones están montadas individualmente, la capacidad de alivio de la válvula más pequeña no deberá ser menor de 50% de la válvula más grande.

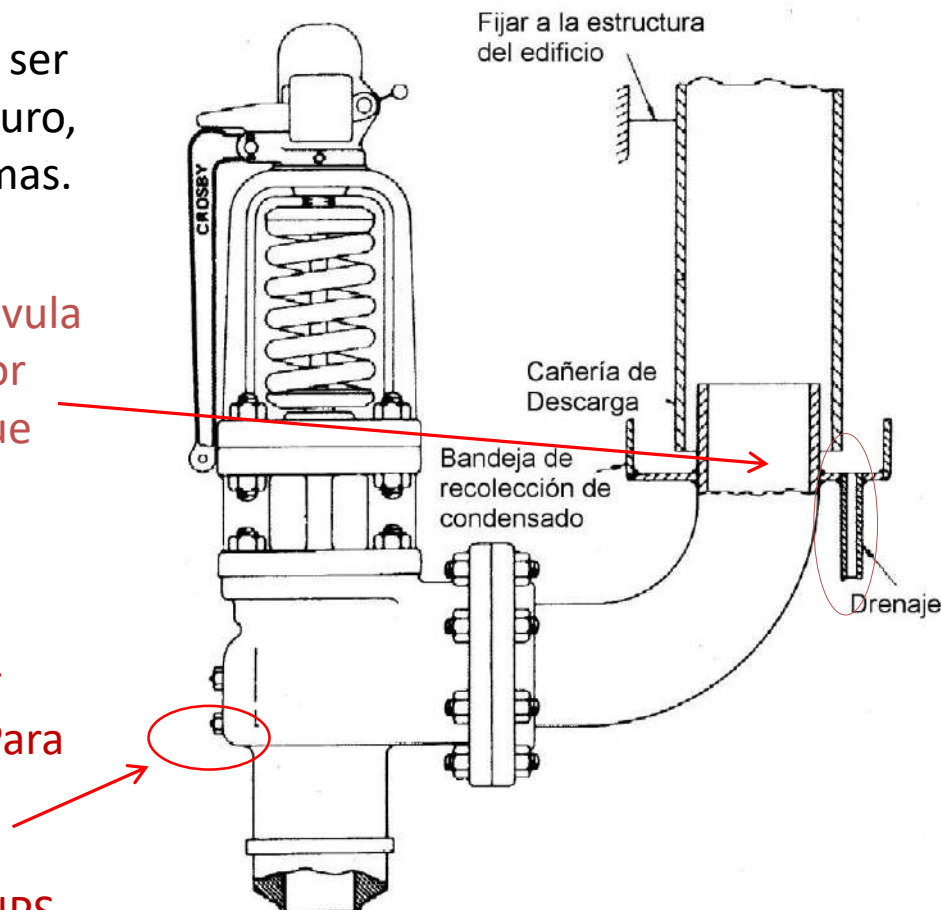
2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.6 REQUERIMIENTOS DE MONTAJE Y DESCARGA (cont.)

h) Todas las válvulas de seguridad deberán ser entubadas hasta un punto de descarga seguro, un sitio despejado de pasarelas o plataformas.

En la tubería de descarga cerca de cada válvula de seguridad se deberán hacer drenajes por gravedad para desagotar el condensado que puede colectarse.

Cada válvula deberá tener un drenaje por gravedad abierto a través de la carcasa por debajo del nivel del asiento de la válvula. Para válvulas de cuerpos de hierro y acero excediendo NPS 2 (DN 50), el orificio de drenaje deberá ser roscado no menos de NPS 3/8 (DN 10).





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.9 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN

2.9.6 REQUERIMIENTOS DE MONTAJE Y DESCARGA (cont.)

j) Si es usado un silenciador en una válvula de seguridad, este deberá tener suficiente área de salida para prevenir contra presiones interfiriendo con la operación apropiada y la capacidad de descarga de la válvula.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.10 PRUEBAS Y ACEPTACIÓN

2.10.1 GENERAL

a) Se deberá tener cuidado durante la instalación para prevenir que material de soldadura, varillas de soldadura, pequeñas herramientas, y restos de metal extraños puedan en el interior de la caldera.

Donde sea posible, se deberá hacer una inspección del interior de la caldera y de sus accesorios para verificar la presencia de residuos extraños antes de hacer el cierre final.

b) La operación segura debería ser verificada por personal especializado en operación de sistemas calderas.

c) Los espesores de pared de todas las conexiones de tuberías deberán cumplir con los requerimientos del código de construcción para la caldera.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.10 PRUEBAS Y ACEPTACIÓN

2.10.1 GENERAL (cont.)

- d) Todas las conexiones de tubos roscados deberán involucrar al menos cinco roscas completas de la tubería o el accesorio.
- e) En conexiones apernadas, los tornillos, espárragos, y tuercas deberán ser marcadas como sea requerido por el Código original de Construcción y ser completamente acoplados (por ejemplo, el extremo del perno o tornillo deberá sobresalir a través de la tuerca).
- f) Arandelas deberán ser usadas solo cuando sea especificado por el fabricante de la parte que está siendo instalada.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



2.10 PRUEBAS Y ACEPTACIÓN

2.10.2 PRUEBA DE PRESIÓN

Antes de la operación inicial, la caldera completa deberá ser probada a presión de acuerdo con el código original de construcción, incluyendo:

- la tubería de presión,
- columnas de agua,
- sobrecalentador,
- economizador,
- válvula de cierre, etc.

Cualquier tubería de presión y accesorio tal como columnas de agua, válvulas de soplado, reguladores de agua de alimentación, sobrecalentador, economizador, válvula de cierre, etc., que hayan sido transportadas y conectadas a la caldera como una unidad, deberán ser ensayadas hidrostáticamente con la caldera.

El ensayo debe ser auditado por un Inspector.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

2.10 PRUEBAS Y ACEPTACIÓN

2.10.3 EXAMINACIÓN NO DESTRUCTIVA

Los componentes y subcomponentes de la caldera deberán ser examinadas de forma no destructiva según sea requerido por el Código de Construcción que rige.





INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

2.10 PRUEBAS Y ACEPTACIÓN



2.10.4 PRUEBAS DEL SISTEMA

Antes de la aceptación final, deberá ser desempeñada una prueba operacional en la instalación completa.

La información obtenida de la prueba deberá ser registrada y ser puesta a la disposición de las autoridades jurisdiccionales como evidencia de que la instalación cumple con las disposiciones de los códigos de construcción que rigen.

Esta prueba operacional puede ser usada como la aceptación final de la unidad.



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

2.10 PRUEBAS Y ACEPTACIÓN

2.10.5 ACEPTACIÓN FINAL

Una caldera no puede ser colocada en servicio hasta que su instalación haya sido inspeccionada y aceptada por las autoridades jurisdiccionales apropiadas.



2.10 PRUEBAS Y ACEPTACIÓN

2.10.6 REPORTE DE INSTALACIÓN DE CALDERA

a) Una vez completada, inspección y aceptación de la instalación, el instalador deberá completar y certificar el *Reporte de Instalación de Caldera I-1*. Ver 1.4.5.1. Parte 1 NBIC.

b) El *Reporte de Instalación de Caldera I-1* deberá ser entregado según sigue:

- 1) Una copia al propietario; y
- 2) Una copia a la Jurisdicción, si es requerida.

REPORTE DE INSTALACIÓN DE CALDERA I-1									
INSTALACIÓN: (1) ☐ Nueva ☐ Reinstalada ☐ Segunda Mano Fecha __/__/__									
(2) INSTALADOR			(3) PROPIETARIO-USUARIO			(4) UBICACIÓN DE OBJETO			
Nombre			Nombre			Nombre			
Calle			Calle			Calle			
Ciudad, Estado, Código Postal			Ciudad, Estado, Código Postal			Ciudad, Estado, Código Postal			
No. Jurisdicción (5)	No. Nacional (6)	Junta de (7)	Fabricante	No. Serial Fab. (8)	Año Fabricación (9)	Tipo de Caldera (10)	Uso de Caldera (11)		
Combustible (12)	Método Quemado (13)	Entrada Btu/kw (14)	Salida Btu/kw (15)	Operación PSI (16)	Estampe(s) Código (17)	HLW ☐ A ☐ S ☐ U ☐ M ☐ E ☐ H ☐ Otros			
MAWP Estampada (18)	Superficie Calentamiento Pies Cuadra (19)	Hierro Fundido (20)	Boca de Visita (21)	Ubicación Específica En sitio (Ejem. Sala de Calderas) (22)					
Dimensión Válvulas Alivio Presión (23)	Válvula Alivio Presión Ajuste (24)	Capacidad Válvula Alivio Presión (25)	Fabricante (26)	Corte Combustible Bajo Nivel Agua (27)					
1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	Cantidad (27) Tipo Probeta _____ Interruptor Flujo _____ Flotador & Cámara _____ Otros (Especificar) _____					
MEDIDOR PRESIÓN/ALTITUD (28)			TANQUE DE EXPANSIÓN (29)			AIRE DE VENTILACIÓN Y COMBUSTIÓN (30)			
Graduación Dial _____ Tamaño Válvula/Griño _____ MAWP _____ Tamaño tubería conexión _____ Sifón o Dispositivo Equivalente ☐ Si ☐ No			Construido ASME ☐ Si ☐ No Otro _____ MAWP _____ Cant. Galones _____			Aperturas No Obstruidas Pulg.2 _____ Potencia Ventilador Soplador(CFM) _____			
INDICADORES DE NIVEL DE AGUA: (31)			SUMINISTRO AGUA ALIMENTACIÓN (32)			TUB. EXTER. COD. ASME TREN DE VALVULAS (40)			
Cantidad de Cristales Medidores _____ Cantidad de Indicadores Remotos _____ Tamaño de Tubería de Conexión _____			Cantidad Medios de Alimentación _____ Tamaño de Tubería _____ Tamaño Válvula Cierre _____ MAWP _____ Tamaño Válvula Retención _____ MAWP _____			☐ Si ☐ No ☐ CSD-1 ☐ NFPA-85 ☐ Otra _____			
VÁLVULAS DE CIERRE: (33)			CALENTADOR DE AGUA POTABLE REQUERIMIENTOS UNICOS ☐ Si ☐ No (34)			Espacios de Pasos y Pisos: (36)			
Cantidad de Válvulas _____ Tamaño de Válvulas _____			Entrada _____ MAWP _____ Tamaño Válvula Cierre _____ Salida _____ MAWP _____ Tamaño Válvula Drenaje _____ Termómetro ☐ Si			Lateral _____ Fondo _____ Tope _____			
CONEXIONES DE PURGA DE FONDO: (39)			Certificación del Fabricante Adjunto: ☐ Si ☐ No (35)						
Cantidad de Válvulas _____ Tamaño de Válvula _____ MAWP _____ Recorrido de Tubería Tamaño Completo ☐ Si ☐ No									