

FLOWING EXPERTISE



REDUCTORES DE PRESIÓN PARA INSTALACIONES HIDROSANITARIAS



TIPOS DE REDUCTORES DE PRESIÓN

La función de los reductores de presión es reducir la presión del agua proveniente de la red, que suele ser alta y discontinua, al valor deseado. Su acción permite eliminar las fluctuaciones de presión que pueden ocurrir en el interior de las tuberías, generalmente entre el día y la noche, debido a la diferente demanda de agua.

La posibilidad de abastecer los puntos de uso con presiones casi constantes garantiza la eficiencia de los componentes a lo largo del tiempo, evita ruidos de funcionamiento y, además, permite un importante ahorro de agua.

En esta sección se describe el principio de funcionamiento de los reductores, sus diferentes características y sus ventajas y desventajas.

Reductor de presión de membrana

Los reductores de presión de membrana se componen de:

- Mando de regulación.
- Resorte de empuje.
- Membrana elástica.
- Obturador conectado a la membrana mediante un vástago.

El funcionamiento del reductor de presión se basa en el equilibrio entre dos fuerzas contrapuestas:

1. El empuje del resorte hacia la apertura de la sección de paso.
2. El empuje de la membrana hacia el cierre de la sección de paso.

El resorte empuja el obturador hacia abajo, en el sentido de apertura del reductor, mientras que la presión aguas abajo contra la membrana crea una fuerza opuesta, que tiende a llevar el obturador hacia arriba, en la dirección de cierre.

El reductor funciona durante el suministro y también cuando los grifos están cerrados.

Mediante el mando de regulación, presente solo en algunos modelos, es posible modificar la compresión inicial del resorte (es decir, modificar su precarga) y, en consecuencia, modificar la fuerza de empuje. Esta característica de construcción permite calibrar el reductor en el valor de presión deseado.

Funcionamiento con suministro

Al abrir el grifo en la línea aguas abajo del reductor, disminuye la presión debajo de la membrana.

La fuerza del resorte supera la fuerza contraria ejercida por la membrana, el obturador baja y abre el paso del agua.

Cuanto mayor es la demanda de agua, menor es la presión debajo de la membrana, lo que determina un caudal más elevado de fluido a través de la sección de paso.

Funcionamiento sin suministro

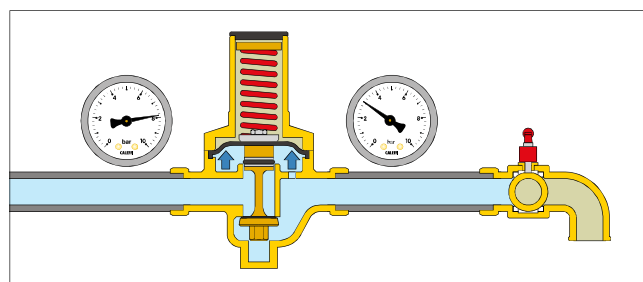
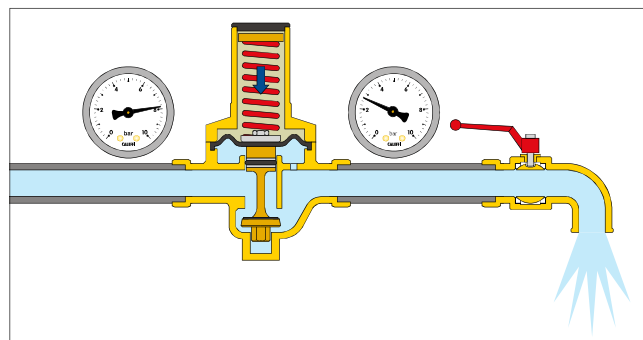
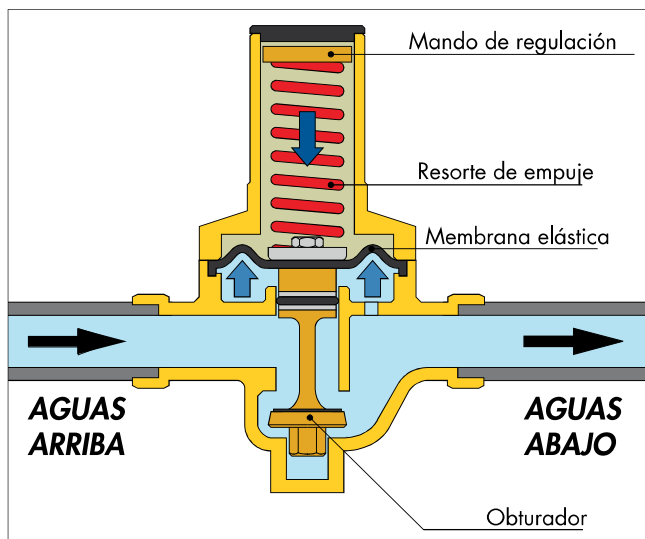
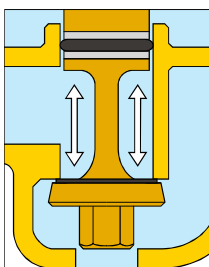
Cuando los puntos de consumo están completamente cerrados, la presión aguas abajo aumenta y empuja la membrana hacia arriba.

Como consecuencia, el obturador cierra la sección de paso manteniendo la presión constante en el valor de calibración. Si la fuerza ejercida por la membrana supera aun mínimamente la del resorte, el dispositivo se cierra.

Asiento del reductor

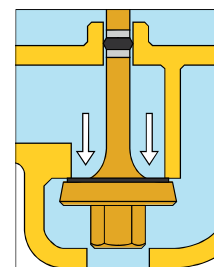
Asiento compensado

En los reductores dotados de asiento compensado, la presión de calibración se mantiene constante aunque varíe la presión aguas arriba. El empuje hacia la apertura es contrarrestado por la fuerza creada por la presión de cierre que actúa en el pistón de compensación. Dado que el pistón tiene una superficie igual a la del obturador, las dos fuerzas en juego se anulan.



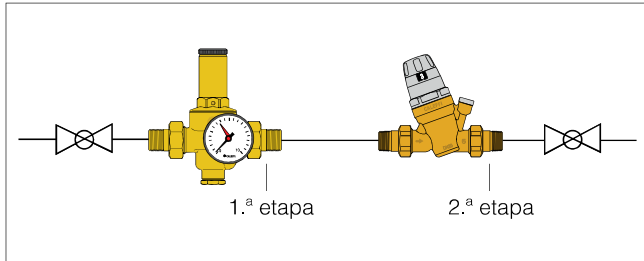
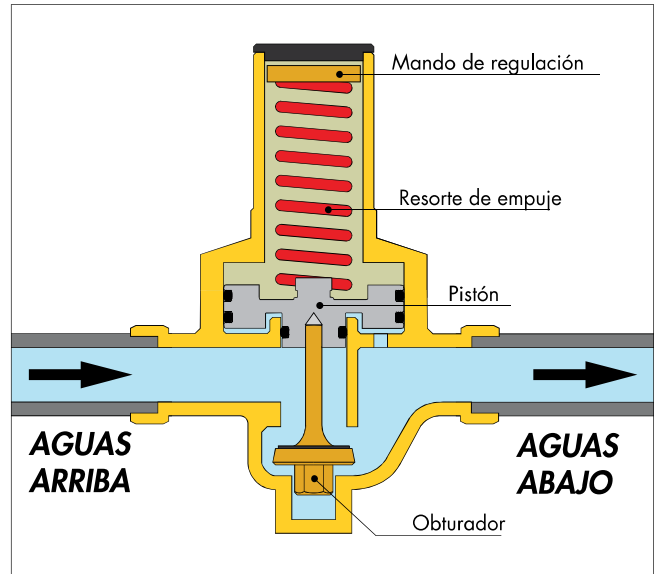
Asiento no compensado

Con el asiento no compensado, el empuje de la presión solo actúa en el obturador y cuando la presión aguas arriba aumenta, también el obturador tiende a bajar y, en consecuencia, el paso se abra aún más. Por lo tanto, el movimiento del obturador está influenciado por la presión aguas arriba y comporta un peor control de la presión.



Reductor de presión de pistón

El principio de funcionamiento de los reductores de presión de pistón es similar al de los reductores de presión de membrana. La diferencia es que en estos dispositivos el empuje generado por la presión aguas abajo actúa en la superficie de un pistón. También en este caso, en el lado opuesto del pistón, el empuje es contrarrestado y equilibrado por un resorte precargado de acuerdo con las exigencias de calibración.

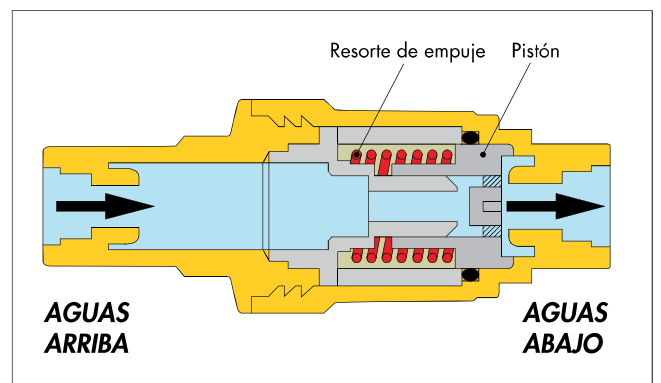


Comparación entre membrana y pistón

Reductor de presión	✓	✗	Usos típicos
Membrana	<ul style="list-style-type: none"> Muy sensible a las variaciones de presión. Reactivo y preciso en el control. 	<ul style="list-style-type: none"> Menos resistente a los cambios bruscos de presión o a los golpes de ariete. Más delicado en caso de suciedad y de variaciones de temperatura. 	<ul style="list-style-type: none"> Instalaciones en las que el control de la presión debe ser preciso y lo más reactivo posible, por ejemplo, en edificios muy grandes que requieren el control de la presión en planta.
Pistón	<ul style="list-style-type: none"> Resistente a las solicitaciones (cambios bruscos de presión y golpes de ariete). Adecuado para la instalación como primera etapa. Más económico en función de los modelos. 	<ul style="list-style-type: none"> Menos sensible a las variaciones de presión. Menos preciso en el control de la presión. En algunos casos, disponible solo con calibración fija. 	<ul style="list-style-type: none"> Como primera etapa o en los casos en los que la presión de red tiende a presentar variaciones bruscas. Instalaciones en las que no se requiere un control muy preciso, por ejemplo, un sistema de riego, o en las que el control preciso de la presión es menos importante que la resistencia y la fiabilidad del componente.

Limitador de presión

Los limitadores de presión son dispositivos de calibración fija que se utilizan para limitar la presión de manera simple. En general, no tienen filtros y se caracterizan por una menor fiabilidad y precisión que los reductores de presión. A menudo, los limitadores de presión son dispositivos en línea y se instalan directamente en los aparatos que no requieren un control de presión preciso.



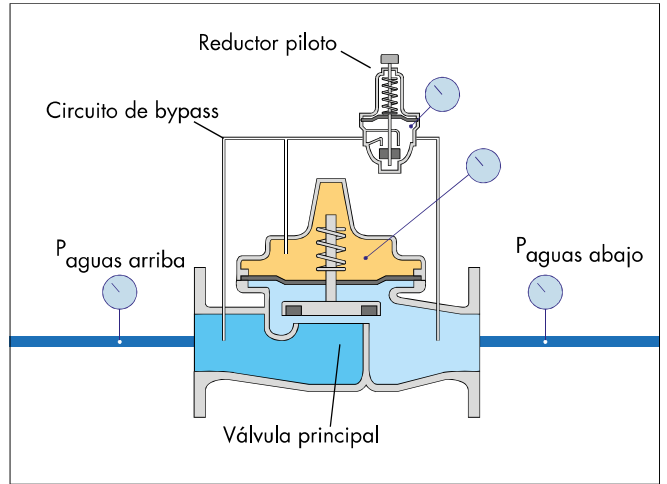
Reductor estabilizador de presión con circuito piloto

Los reductores estabilizadores de presión con circuito piloto permiten mantener la presión aguas abajo en un valor fijo, incluso cuando varía el caudal.

Se componen de:

1. **Válvula principal** en cuyo interior se encuentra un obturador conectado a una membrana por medio de un vástago.
2. **Circuito de bypass**.
3. **Reductor de presión piloto**, es decir, un reductor de presión de acción directa instalado en el circuito de bypass.

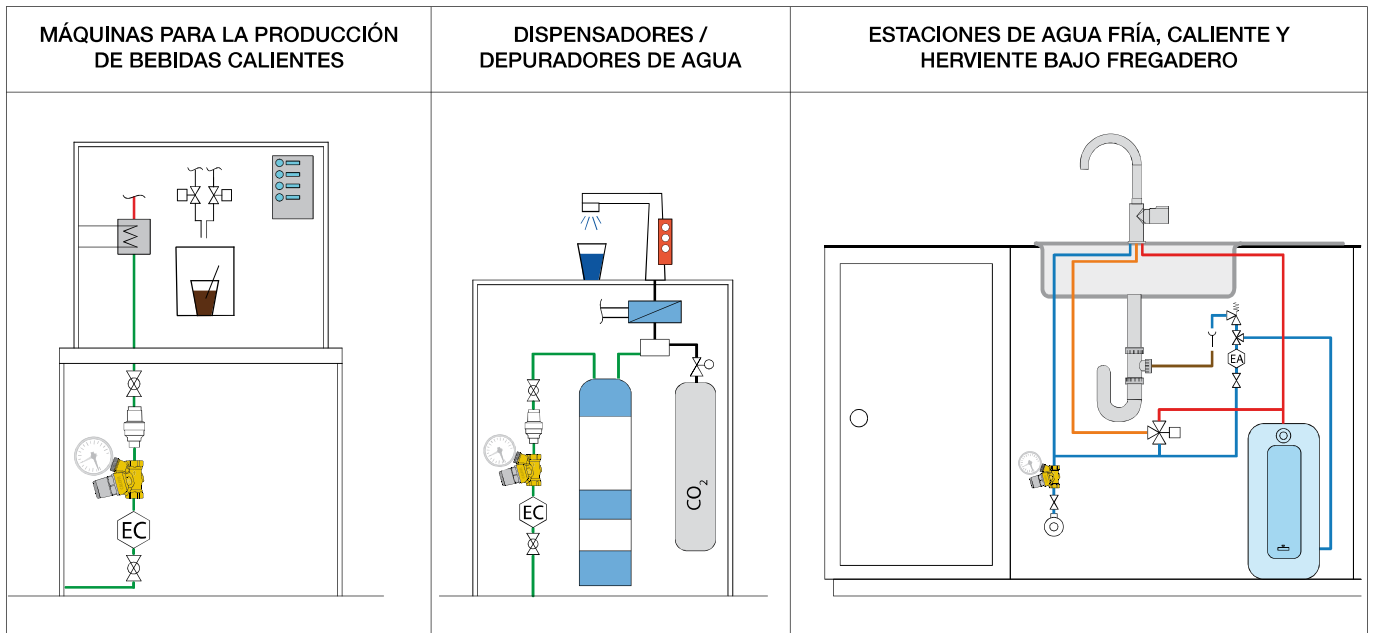
La válvula principal replica lo que sucede en el reductor piloto, por lo que el funcionamiento está controlado por este último. Dependiendo de las conexiones, se pueden fabricar reductores con diferentes funciones.



Reductor de presión	✓	✗	Usos típicos
Piloto	<ul style="list-style-type: none"> Control preciso de la presión aguas abajo gracias a la regulación continua mediante el piloto. Estabilización de la presión con caudales elevados y muy variables. 	<ul style="list-style-type: none"> Coste más elevado. Mayor número de componentes (más controles y mantenimiento). 	<ul style="list-style-type: none"> Instalaciones en las que se debe controlar con precisión la presión con caudales elevados de agua, por ejemplo, en aplicaciones industriales y de extinción de incendios; Redes de distribución hídrica con control de la presión aguas abajo o aguas arriba (mantenimiento de la presión).

Microrreductor

Los microrreductores se han diseñado para aplicaciones en la que es necesario reducir con precisión la presión de entrada desde la red principal cuando los caudales son bajos. Por lo general, se instalan en caso de aparatos en los que son importantes las dimensiones y el funcionamiento intermitente. Los microrreductores suelen usarse en máquinas de café o dispensadores de agua y bebidas. Además de estos usos, los microrreductores se pueden utilizar en instalaciones en las que es esencial controlar la presión, sobre todo con caudales bajos.



DIMENSIONAMIENTO

Para asegurar el correcto suministro de agua sanitaria a los diferentes puntos de uso, la red de alimentación debe dimensionarse para garantizar la presión y el caudal de diseño en todos ellos. Un correcto diseño es fundamental para mantener y asegurar la presión adecuada en el punto de suministro. Cuando la presión de suministro es demasiado baja, no se garantiza el caudal requerido en cada punto de uso. Por el contrario, si la presión es demasiado alta, pueden producirse ruidos y daños en los dispositivos de consumo y en la red de distribución.



En cuanto a la elección de los caudales, las normas técnicas nacionales proponen diferentes métodos de cálculo.

Cabe señalar que el caudal de diseño no coincide con la suma de caudales de todos los aparatos instalados. El suministro simultáneo desde todos los puntos de consumo es una situación poco probable y está relacionada con el tipo de instalación y aplicación.



Referencias normativas para el diseño de instalaciones sanitarias

EUROPA	EN 806-3:2008 Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios. Parte 3: Dimensionamiento de tuberías. Método simplificado.
ITALIA	UNI 9182:2014 Hot and cold water supply and distribution installations. Design, installation and testing.
FRANCIA	NF DTU 60.11 P1-1 Building works — Calculation rules for sanitary installations and rainwater draining off. Part 1-1: Cold and warm sanitary networks.
ALEMANIA	DIN 1988-300:2012 Codes of practice for drinking water installations. Part 300: Pipe sizing; DVGW code of practice.
REINO UNIDO	BS 8558:2015 Guide to the design, installation, testing and maintenance of services supplying water for domestic use within buildings and their curtilages. Complementary guidance to BS EN 806.
EE. UU.	IPC (International Plumbing Code); UPC (Uniform Plumbing Code); ASHRAE Handbook .
AUSTRALIA	AS/NZS 3500,1 Plumbing and drainage. Parte 1: Water services.

Cálculo del caudal de diseño

Para dimensionar correctamente la red de distribución, es necesario calcular con precisión el caudal de diseño con el fin de evitar problemas de sobredimensionamiento, tanto de las tuberías como de los distintos componentes de la instalación, como, por ejemplo, los reductores. De hecho, no es necesario considerar todos los puntos de suministro como activos al mismo tiempo, sino solo una parte de ellos.

Para realizar un dimensionamiento correcto, hay que:

1. Calcular el caudal total en función del número y del tipo de aparatos presentes en la instalación, consultando las normas técnicas y los datos del fabricante.
2. Elegir el coeficiente de simultaneidad o consultar los diagramas adecuados dentro de las normas técnicas.
3. Definir el caudal de diseño mediante los diagramas o los coeficientes elegidos en el punto anterior.

La simultaneidad debe calcularse teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Tipo de punto de uso y uso previsto del edificio.
- Tipo y número de puntos de consumo (aparatos).
- Duración del periodo de punta.

Por lo general, cuantos más puntos de uso haya, menor será el porcentaje de ellos que pueden estar abiertos al mismo tiempo.

Actualmente, los métodos de cálculo tienden a elegir caudales de diseño más bajos que en el pasado.

Principales motivos:

- Ahorro de agua.
- Hábitos de los usuarios.
- Higiene.
- Nuevos aparatos con flujo limitado.

Una vez definido el caudal, para dimensionar la red de distribución hay que tener en cuenta las velocidades permitidas en el interior de las tuberías. La presión en los puntos de suministro debe estar garantizada según las indicaciones de los fabricantes o según lo indicado en las normas técnicas.

Aparato	CAUDALES según la norma EN 806-3	
	Caudal de consumo (l/s)	Caudal mínimo (l/s)
Lavabo	0,1	0,1
Bidé	0,1	0,1
Inodoro con cisterna	0,1	0,1
Bañera	0,4	0,3
Ducha	0,2	0,15
Fregadero de cocina	0,2	0,15
Lavadora	0,2	0,15
Lavavajillas	0,2	0,15

VELOCIDAD MÁXIMA según la norma EN 806-3	
Parte de la instalación	Velocidad máxima de diseño (m/s)
Distribución primaria	2
Tramos terminales de conexión	4

PRESIÓN ACONSEJADA según la norma EN 806-3	
Tipo	Límite
Presión estática máxima en el punto de consumo	500 kPa (5 bar)
Presión dinámica mínima en el punto de consumo	100 kPa (1 bar)
Rango de funcionamiento aconsejado en el punto de consumo	150—300 kPa (1,5—3 bar)

Criterio de selección del reductor (velocidad y pérdida de carga)

Para elegir el reductor de presión más adecuado, se aconseja tener en cuenta un intervalo de velocidad de flujo de 1-2 m/s. Este intervalo surge de la necesidad de evitar ruidos de funcionamiento y, en consecuencia, también un desgaste rápido de los componentes y de los aparatos de suministro.

La velocidad del flujo depende del caudal pasante y de la sección de la tubería, según la relación:

$$V = \frac{10^3 \cdot 4}{\pi} \cdot \frac{G_{\text{diseño}}}{(DN)^2}$$

Donde:

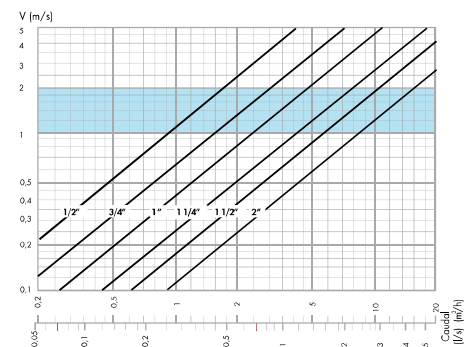
- V = Velocidad del flujo (m/s);
- G_{diseño} = Caudal del fluido (l/s);
- DN = Diámetro nominal (mm).

Una vez conocido el caudal, se debe elegir un reductor de presión cuyo tamaño permita obtener una velocidad de flujo comprendida en el intervalo indicado (1-2 m/s). Como alternativa, se pueden utilizar los correspondientes diagramas proporcionados en la documentación técnica del producto.

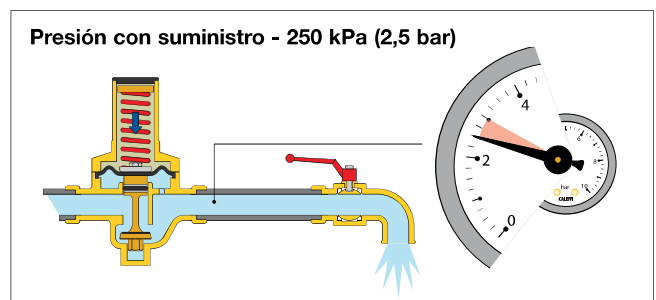
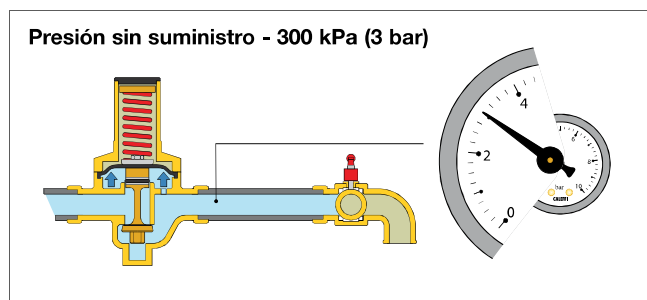
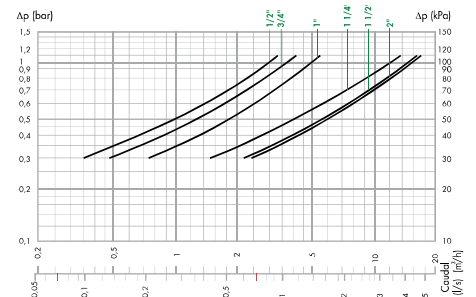
Para ello, consultando los gráficos proporcionados en la documentación técnica, para determinar la caída de presión hay que buscar el punto de intersección de la curva correspondiente al diámetro previamente elegido y el caudal de diseño. Por lo tanto, la presión aguas abajo disminuye en un valor igual a la caída de presión, con respecto a la presión de calibración con caudal nulo.

Es importante tener una caída de presión progresiva, ya que una pérdida de carga repentina puede causar problemas en determinados caudales.

Velocidad del fluido



Caída de presión



Al elegir el reductor, siempre se debe tener en cuenta la caída de presión en el caudal de diseño. Además de comprobar la velocidad, es necesario comprobar siempre que la caída de presión no sea demasiado alta; si es así, será necesario elegir un tamaño superior u otro tipo de reductor.

Sobredimensionamiento

El sobredimensionamiento ocurre cuando se elige un reductor de presión demasiado grande para el caudal que lo atraviesa en condiciones de funcionamiento nominales. Un error de este tipo provoca una regulación incorrecta de la presión.

Errores de diseño	Elección de la simultaneidad Error debido a la elección de coeficientes de simultaneidad incorrectos o, en todo caso, no compatibles con las características y el uso previsto del edificio.
	Selección basada en la dimensión de la tubería Error debido a la elección del reductor de presión solo en función del diámetro de la tubería presente en la instalación, sobre todo en el caso de actualización de instalaciones más antiguas, a menudo sobredimensionadas.

Se aconseja calcular siempre correctamente el caudal de diseño antes de elegir el reductor de presión y los demás componentes a instalar.

Instalación en paralelo (en bypass)

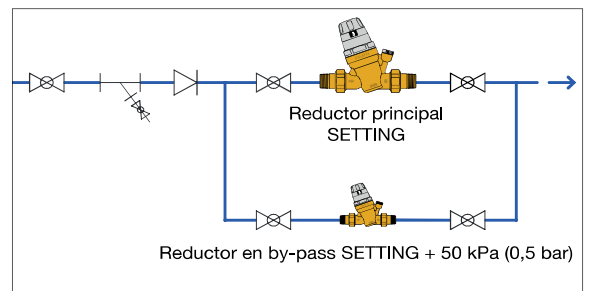
El dimensionamiento del reductor en función del caudal de diseño a veces comporta problemas de funcionamiento en periodos de baja demanda de caudal. Esta condición puede ocurrir debido a que los usos a lo largo del día son diferentes o debido a usos particulares de la instalación.

Funcionamiento fuera del campo de trabajo	El reductor trabaja en una posición en la que el obturador está casi completamente cerrado y es posible que no pueda regular correctamente la presión de salida y que, por lo tanto, esta fluctúe. La membrana es inestable y se comporta de manera irregular con caudales bajos. Pueden surgir problemas de ruido y vibraciones, que luego se transmiten a toda la instalación.
--	--

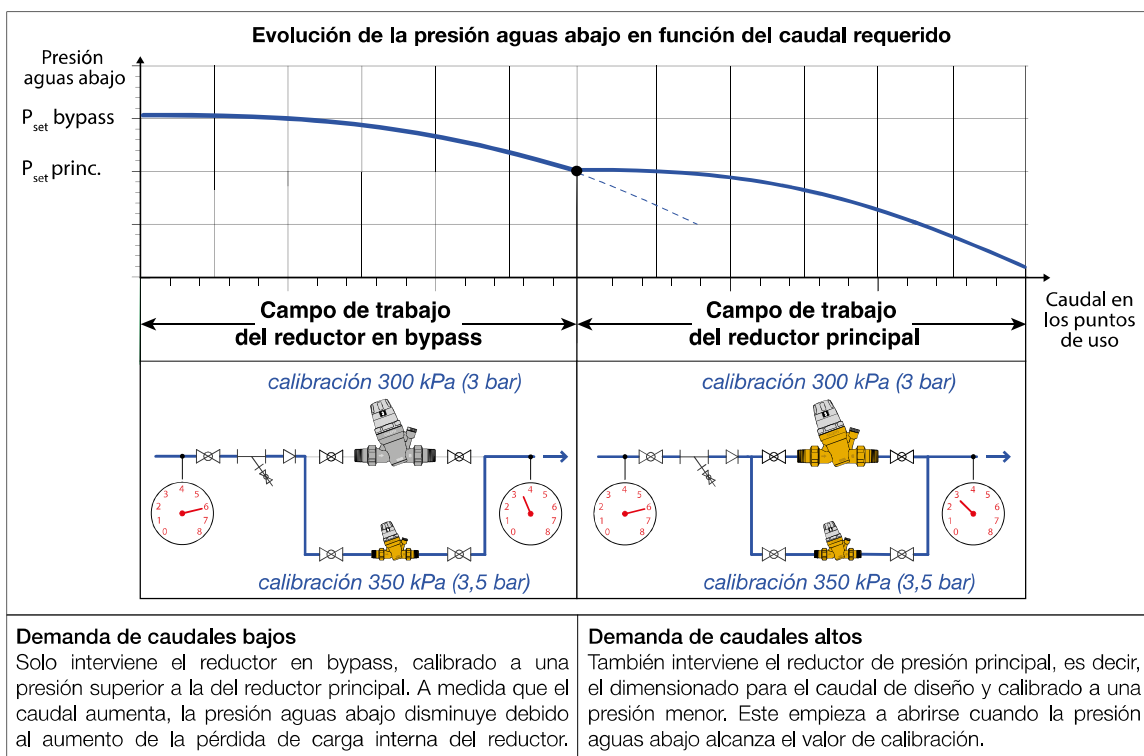
La solución a este problema es la instalación de dos reductores en paralelo (en bypass), para garantizar un valor de presión aguas abajo estable incluso con caudales bajos. El funcionamiento del sistema es completamente automático, en función del caudal de extracción efectivo.

Lógica de instalación de los reductores en paralelo

- Reductor principal:
Dimensionado en función del caudal de diseño.
- Reductor en bypass:
Calibrado a unos 50-70 kPa (0,5-0,7 bar) por encima del valor de calibración del reductor principal y dimensionado en función del caudal mínimo requerido por la red. Se puede suponer que el caudal mínimo requerido es igual al 20-30 % del caudal de diseño.



Fases de funcionamiento



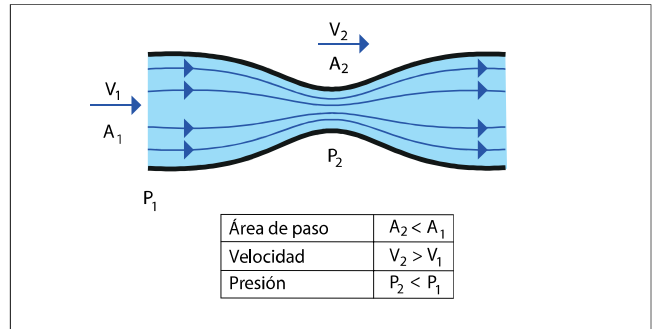
Gracias a esta solución de instalación, la presión se regula correctamente cuando la instalación trabaja en condiciones de caudal bajo. Al mismo tiempo, se logra garantizar la presión correcta incluso cuando el caudal utilizado es el del diseño. Se trata de una solución muy útil para instalaciones que requieren caudales de agua altos durante el día o en horas específicas y caudales significativamente menores fuera de estos periodos.

Cavitación y ruido

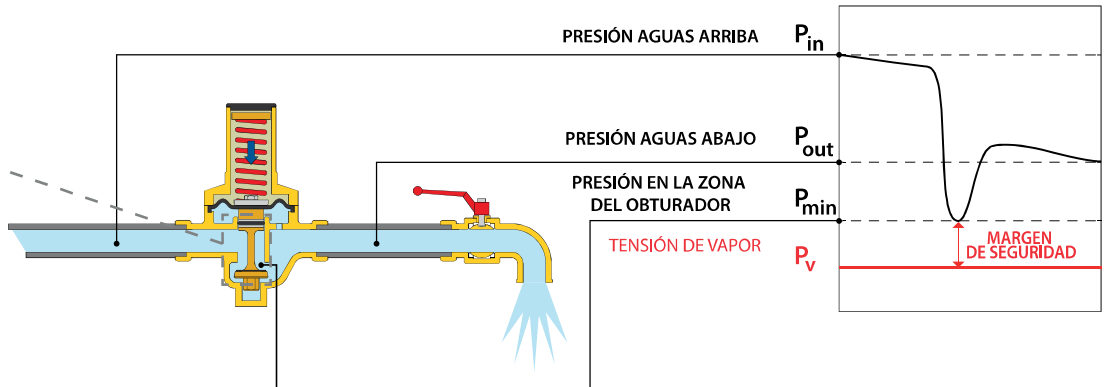
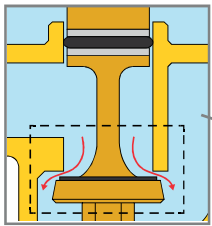
Un aspecto fundamental que se debe tener en cuenta a la hora de elegir y posicionar los reductores de presión es la cavitación, que provoca muchos problemas de ruido y vibraciones.

Se trata de un fenómeno típico de las instalaciones hidráulicas y se manifiesta con la formación de pequeñas burbujas de vapor, cuyo rápido colapso puede dañar las tuberías y los componentes. El ruido de funcionamiento del reductor puede ser una clara señal de que trabaja en condiciones incorrectas.

Si la relación de reducción, es decir, la relación entre la presión aguas arriba y la presión reducida aguas abajo, es demasiado alta, el agua adquiere una velocidad alta en la sección de paso estrecha. La presión disminuye localmente (según la ecuación de Bernoulli) hasta alcanzar la tensión de vapor del propio líquido.



DETALLE DEL OBTURADOR



Esta condición provoca el cambio de fase del líquido, que pasa a la fase gaseosa con la consiguiente formación de burbujas que contienen vapor.

La implosión de estas burbujas provoca fluctuaciones de presión cargadas de energía de impacto que, junto con la elevada velocidad del agua en el espacio entre el asiento y el obturador, pueden dañar los componentes internos del reductor de presión y ocasionar problemas de vibraciones mecánicas, ruido y erosión de materiales. El fenómeno empeora si el agua contiene aire disuelto.

La tensión de vapor varía según la temperatura del agua. El riesgo de cavitación es mayor en el agua caliente, ya que la tensión de vapor es mayor. Por ejemplo, a 60 °C la tensión de vapor (P_v) es aproximadamente 20 veces mayor que a 10 °C.

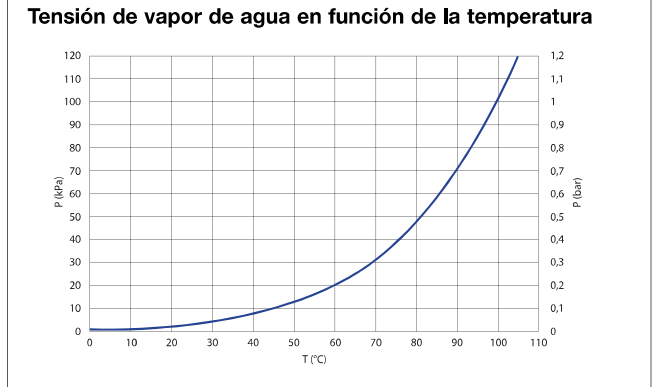
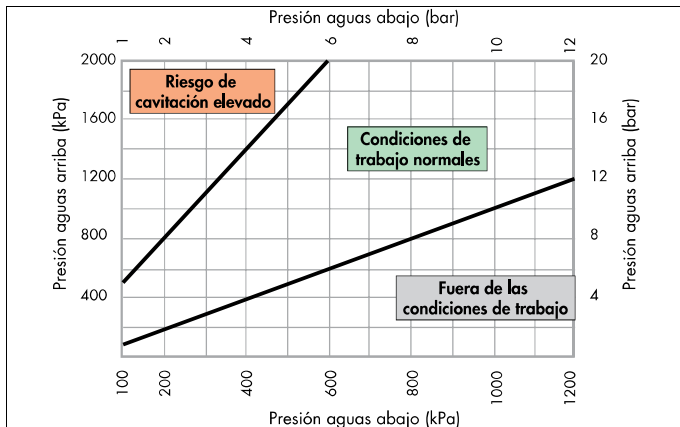


Diagrama de cavitación

Para reducir al máximo el riesgo de cavitación en el reductor, se aconseja encarecidamente consultar las condiciones de trabajo indicadas en el diagrama de cavitación.



RIESGO DE CAVITACIÓN ALTO:

La relación de reducción entre aguas arriba y aguas abajo es demasiado alta y, por lo tanto, es muy probable que ocurran fenómenos de cavitación.

CONDICIONES DE TRABAJO NORMALES:

El reductor trabaja con una relación de reducción correcta y, por lo tanto, sin que ocurran fenómenos de cavitación.

FUERA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:

El reductor no puede funcionar ya que la presión aguas arriba es inferior a la presión aguas abajo.

El comportamiento del reductor de presión depende de numerosos factores y de condiciones variables, como la presión de la instalación, la temperatura, la presencia de aire, el caudal y la velocidad. Se aconseja mantener la relación entre la presión aguas arriba y la presión aguas abajo dentro del valor de 2:1 siempre que sea posible y, en todo caso, no superior a 3:1 (relación de reducción máxima aconsejada). En estas condiciones, el riesgo de cavitación se reduce al máximo; sin embargo, esto no excluye los posibles efectos debido a muchos otros factores presentes en la instalación durante su funcionamiento.

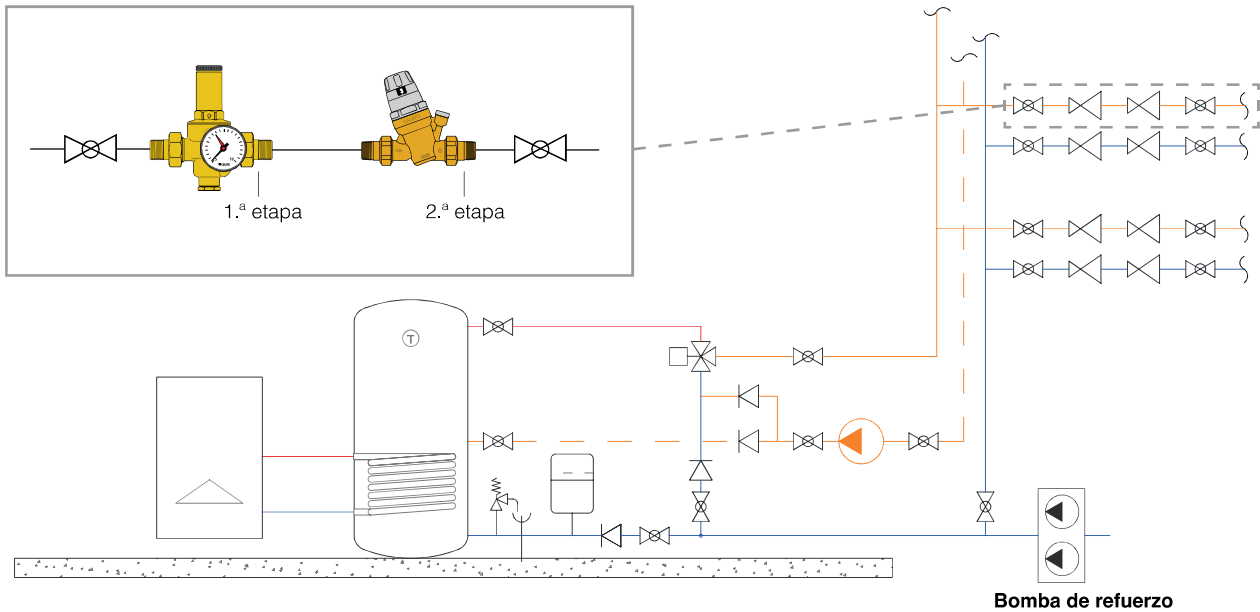
Reductores en serie (primera y segunda etapa)

En el uso en sistemas en los que es necesario garantizar una presión elevada para alimentar los puntos de uso de las plantas más altas, se deben tomar algunas precauciones para que los reductores de las plantas inferiores no trabajen en condiciones de riesgo de cavitación.

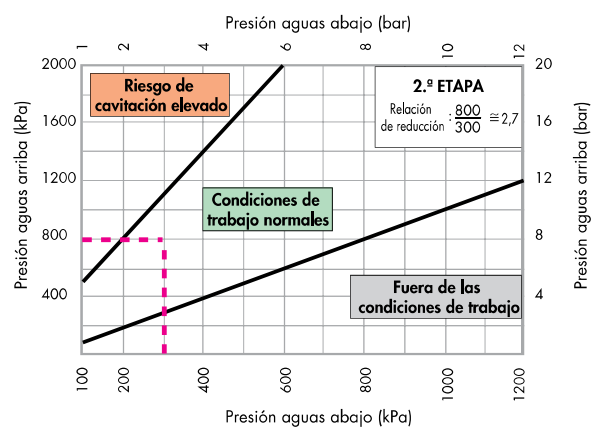
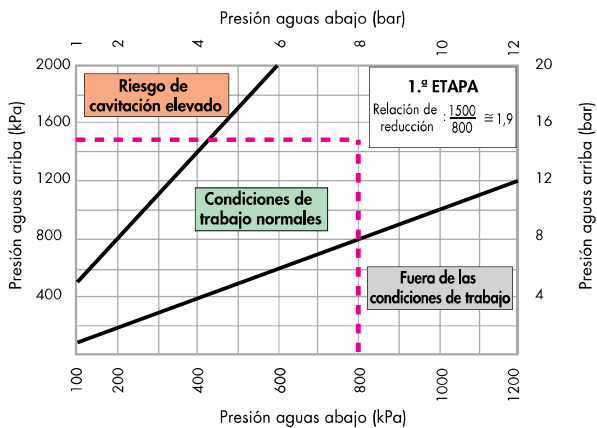
Esta situación también puede ocurrir en aquellos casos en los que la presión de red ya es muy alta. Una de las soluciones que se pueden aplicar es la instalación de varios reductores en serie con el fin de repartir la caída de presión entre cada uno de ellos.

Suponiendo una presión de entrada de 1500 kPa (15 bar) y una presión deseada en los puntos de uso de 300 kPa (3 bar), la relación de reducción es demasiado alta (5:1). Por lo tanto, hay que instalar:

- un reductor de **primera etapa** para realizar una primera reducción de presión: en general, puede ser un dispositivo menos refinado y preciso en la regulación, pero con elevadas cualidades de resistencia mecánica, ya que está sujeto a picos y cambios bruscos de la presión de red;
- un reductor de **segunda etapa**, instalado en serie con el primero, para alcanzar la presión deseada: en general, ha de garantizar una regulación precisa hacia los puntos de uso; por otro lado, está menos sujeto a picos y fluctuaciones de presión, ya que su funcionamiento está protegido por el reductor de primera etapa.



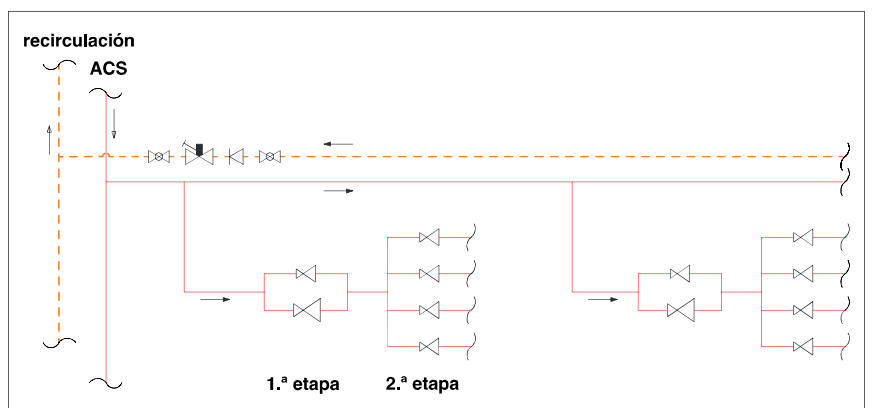
Relaciones de reducción



Aplicación combinada bypass/serie

En algunas instalaciones, también es posible optar por soluciones de instalación más refinadas, con reductores en paralelo y reductores en serie. De esta manera, la presión se controla de forma óptima tanto en condiciones de caudal de diseño como en condiciones de caudales bajos. Además, la instalación en serie permite relaciones de reducción limitadas.

Por motivos de simplicidad, en el esquema solo se muestra el circuito de agua caliente sanitaria, pero las mismas consideraciones también son válidas para el circuito de agua fría.

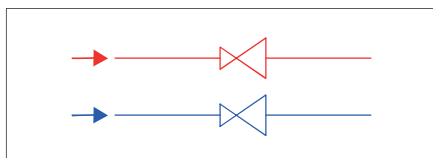


ESQUEMAS DE APLICACIÓN

En la fase de diseño es importante establecer cuáles son los mejores puntos para instalar los reductores. En general, un control puntual es la solución óptima, ya que asegura la correcta regulación de la presión en cada punto de uso. Sin embargo, por razones de simplicidad y de coste, esta solución no siempre es factible y, por ello, se utiliza el control de presión por zonas. También es necesario evaluar, sobre todo en edificios muy complejos, los aspectos relacionados con la instalación y el mantenimiento de estos dispositivos.

A continuación, se proporcionan algunos esquemas de instalación típicos de los reductores de presión: pequeñas aplicaciones domésticas, edificios de varias plantas de tamaño mediano y edificios altos.

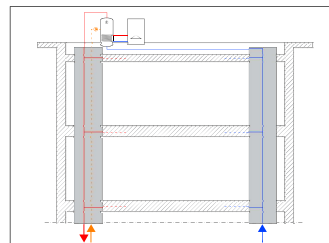
Así mismo, se enumeran las ventajas y desventajas de cada aplicación, centrándose en el control de las presiones, el funcionamiento y la instalación de los reductores.



NOTA:

Por razones de higiene y diseño, las tuberías de agua fría deben instalarse en patinejos separados de las tuberías de agua caliente y de recirculación.

En los siguientes esquemas, para facilitar la lectura, las tuberías se ilustran en patinejos comunes.



Edificios bajos



Instalaciones caracterizadas, en general, por distribuciones no demasiado extensas, normalmente para 2 o 3 plantas, en las que se alcanzan valores de presión más bien reducidos.

- ESQUEMA 1: Edificio residencial de 2 plantas.

Edificios de varias plantas

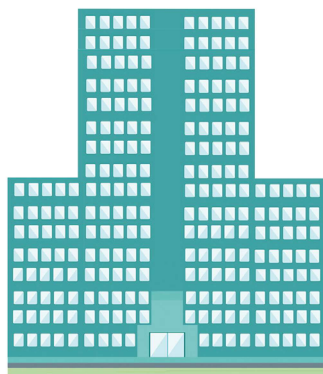


Edificios de entre 10 y 15 plantas en los que es necesario evaluar la variación de presión debida a que las distintas plantas están a diferentes alturas. En los siguientes esquemas, se ha supuesto una altura de cada planta de 3 m, por lo que la variación de presión será de 30 kPa (0,3 bar).

Es necesario comprobar que la presión en las plantas más altas y en las plantas más bajas esté comprendida, en cualquier caso, en el rango óptimo $150 \text{ kPa} < P < 300 \text{ kPa}$ ($1,5 \text{ bar} < P < 3 \text{ bar}$).

- ESQUEMA 2: Varias plantas sin grupo de presurización.
- ESQUEMA 3: Varias plantas con grupo de presurización.

Edificios altos

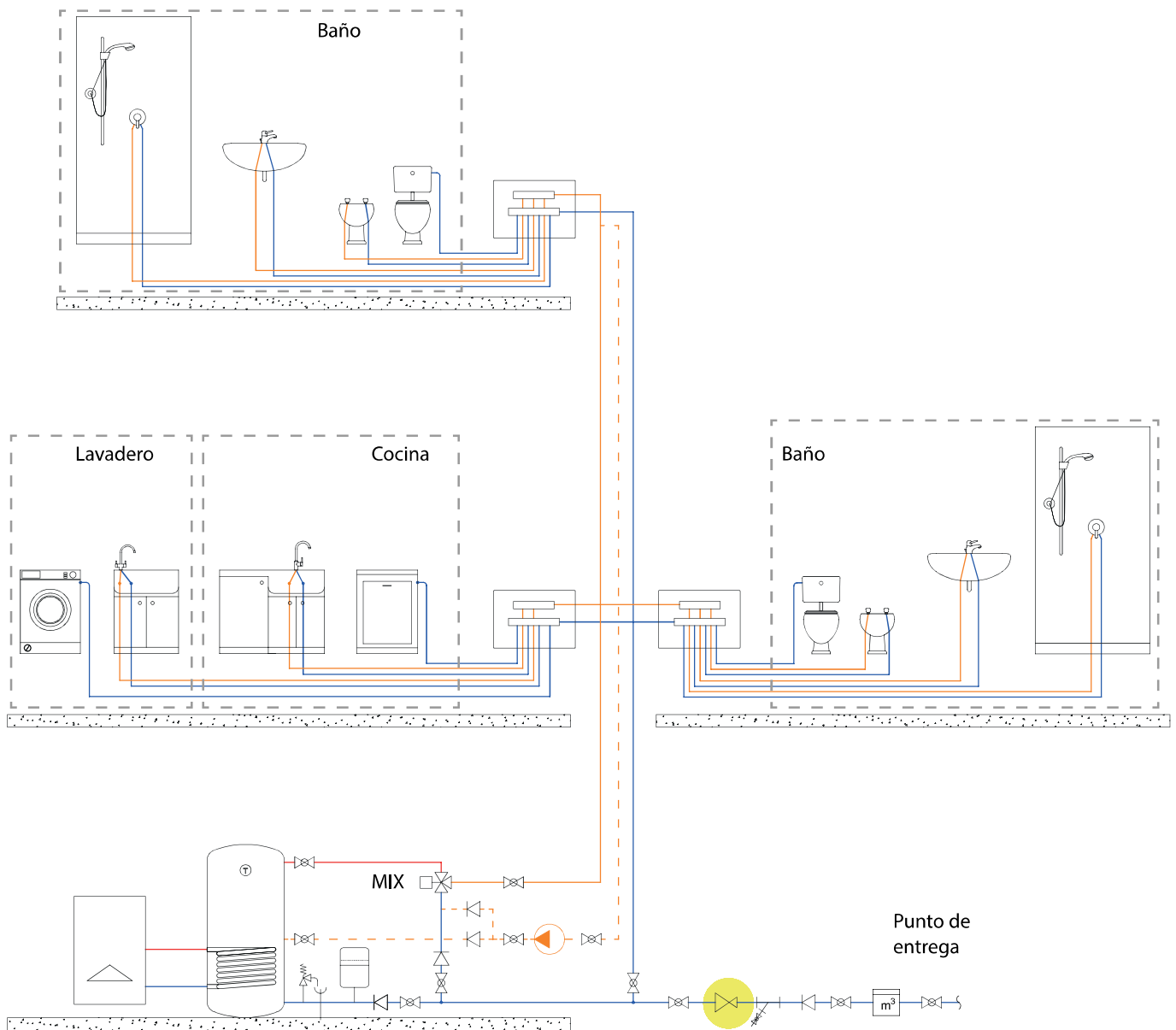


Edificios de más de 15 plantas con varias soluciones de instalación. Una primera opción se refiere al sistema de distribución, que puede ser un sistema de distribución desde abajo, o un sistema de distribución desde arriba, utilizando depósitos de gravedad o generadores ubicados en locales técnicos en las plantas más altas. En edificios de este tipo se requieren sistemas de presurización que pueden generar presiones elevadas en algunos puntos de la instalación. Para evitar la aparición de fenómenos de cavitación, se instalan reductores en serie. Las normas de algunos países prescriben presiones de servicio máximas de 1000 kPa (10 bar). En estos casos, la solución es dividir el edificio en zonas con diferentes presiones.

- ESQUEMA 4: 40 plantas con un solo local técnico.
- ESQUEMA 5: 40 plantas con locales técnicos separados.
- ESQUEMA 6: 40 plantas con locales técnicos separados y depósito de acumulación.
- ESQUEMA 7: 40 plantas con producción de agua caliente sanitaria presurizada en la cubierta.
- ESQUEMA 8: 40 plantas con producción de agua caliente sanitaria presurizada en la cubierta y recirculación en planta.
- ESQUEMA 9: 40 plantas con depósitos a presión atmosférica.

Edificios bajos

ESQUEMA 1	EDIFICIO RESIDENCIAL DE 2 PLANTAS
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Local técnico con acumulador de agua caliente sanitaria. Distribución desde abajo con una sola columna montante y circuito de recirculación en la columna montante principal.
FOCO EN LOS REDUCTORES	<ul style="list-style-type: none"> Reductor de presión instalado en el punto de entrega. Presión de calibración generalmente mantenida entre 250 kPa y 300 kPa (2,5 y 3 bar).
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> Solución simple y económica con control único del agua fría y de la caliente. Presión del agua caliente y de la fría equilibrada. Protección del acumulador y de todos los componentes instalados contra presiones provenientes de la red muy elevadas.
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> Control general y no puntual.

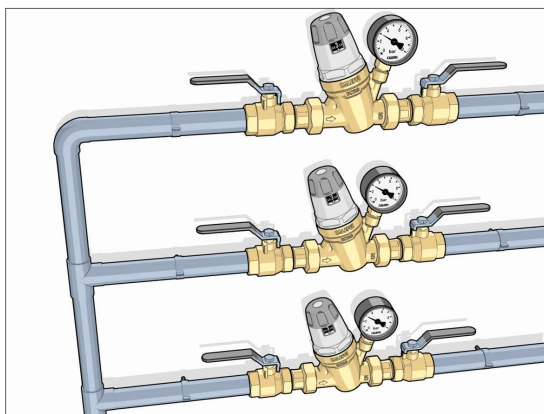


CONSEJOS PARA LA INSTALACIÓN

Indicaciones generales

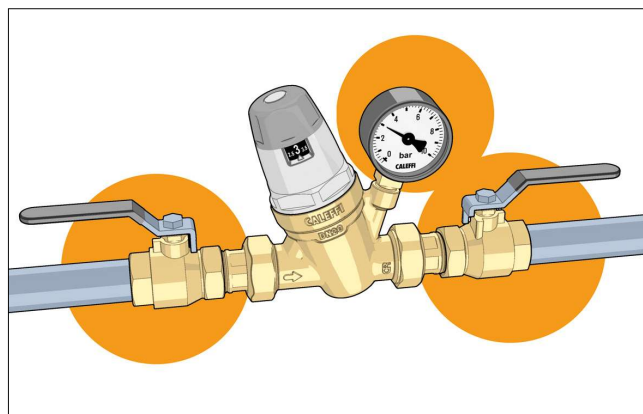
Reductores inspeccionables

Para instalar correctamente un reductor, es fundamental elegir un lugar de fácil acceso para poder realizar las operaciones de mantenimiento y control; también se deben prever medidas de instalación que faciliten este tipo de intervenciones. Además, está absolutamente desaconsejado instalar estos dispositivos en lugares donde el frío, el hielo y la intemperie puedan dañarlos.



Válvulas de corte y manómetro de control

Cuando se instalan reductores de presión, es importante añadir válvulas de corte para facilitar el mantenimiento y un manómetro para controlar la presión aguas abajo del dispositivo. Algunos modelos de reductores están preparados con una conexión para el manómetro y otros lo llevan de serie.



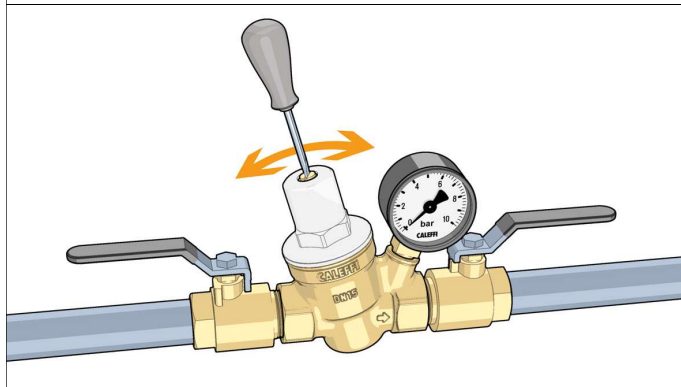
Calibración del reductor

El reductor se calibra después de cerrar los puntos de consumo aguas abajo. Para comprobar la calibración, la presión se debe controlar siempre con un manómetro.

El reductor puede ser:

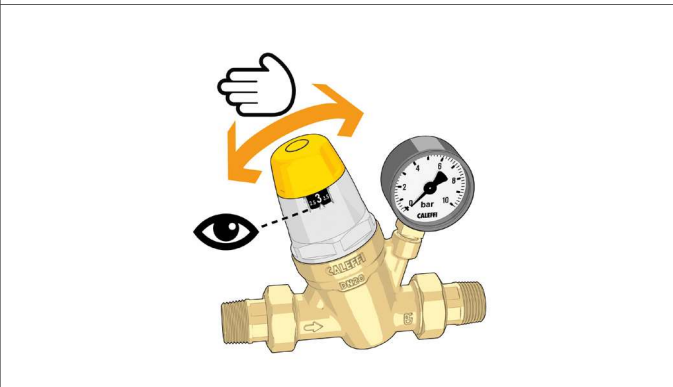
Regulable

Debe calibrarse después de montarse en la instalación. Es necesario intervenir en la tuerca de compresión con una llave o un destornillador: girando en sentido horario, se aumenta el valor de calibración; girando en sentido antihorario, se disminuye.



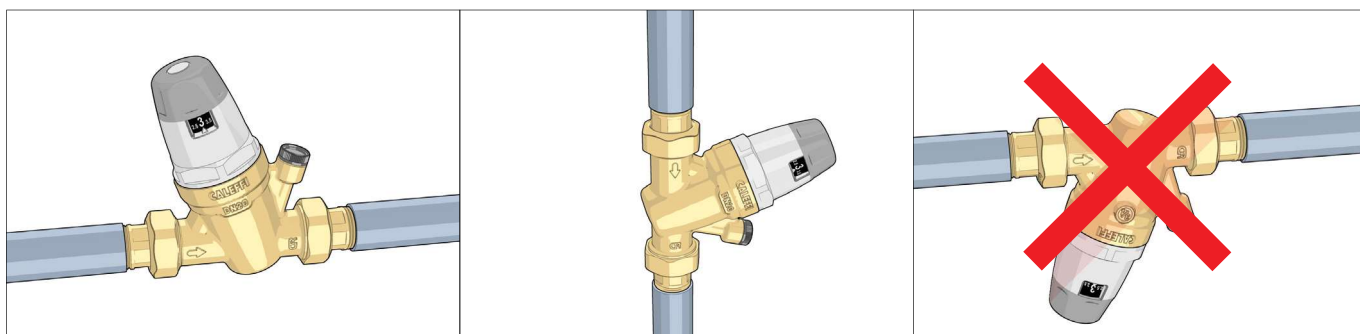
Prerregulable

Se puede prerregular por medio de un mando especial con un indicador de valor de regulación. Para aumentar la calibración, simplemente girar el mando en sentido horario. Tras el montaje, la presión de la instalación se ajusta automáticamente al valor calibrado.



Posición del reductor

El reductor de presión se puede instalar en una tubería vertical u horizontal. Sin embargo, es indispensable que no instale al revés para evitar que suciedad se acumule y, por consiguiente, que el obturador funcione mal.



MANTENIMIENTO

Reglas generales

El control y el mantenimiento de los reductores deben realizarse de acuerdo con lo dispuesto en las correspondientes normas técnicas nacionales y siguiendo las instrucciones de los fabricantes de los dispositivos.

Periodicidad de los controles

Las normas técnicas prescriben soluciones de instalación a tener en cuenta durante la realización del proyecto para facilitar el acceso a los aparatos y las intervenciones de mantenimiento en ellos.

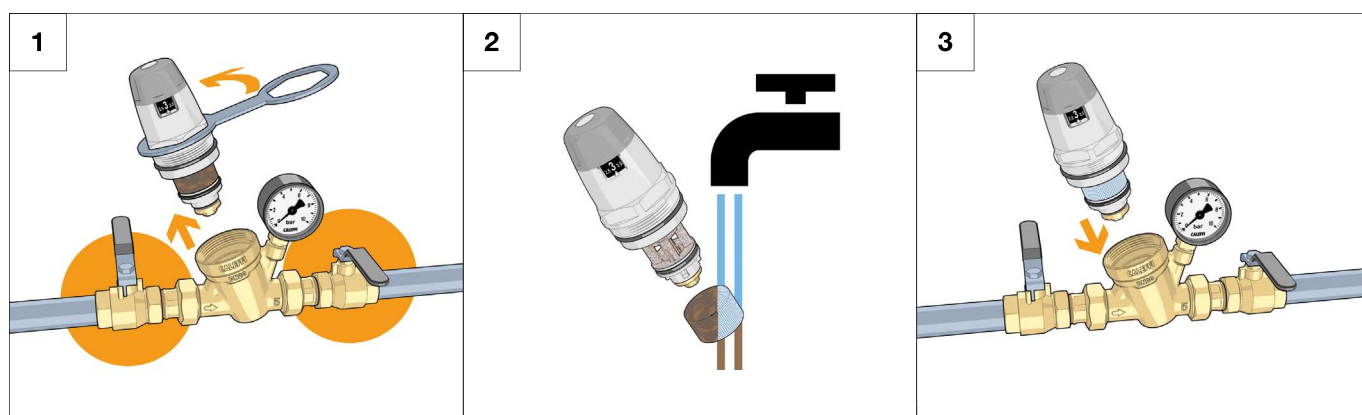
Se proporciona información sobre las frecuencias de inspección y mantenimiento de los distintos componentes de las instalaciones de agua potable. Para los reductores de presión, las operaciones de mantenimiento e inspección se deben realizar una vez al año (según la norma EN 806-5).

Cada país puede tener diferentes requisitos sobre la frecuencia y los modos de inspección y mantenimiento, también en función del uso previsto

Operaciones de mantenimiento

Para limpiar, controlar o sustituir el cartucho, proceder del siguiente modo:

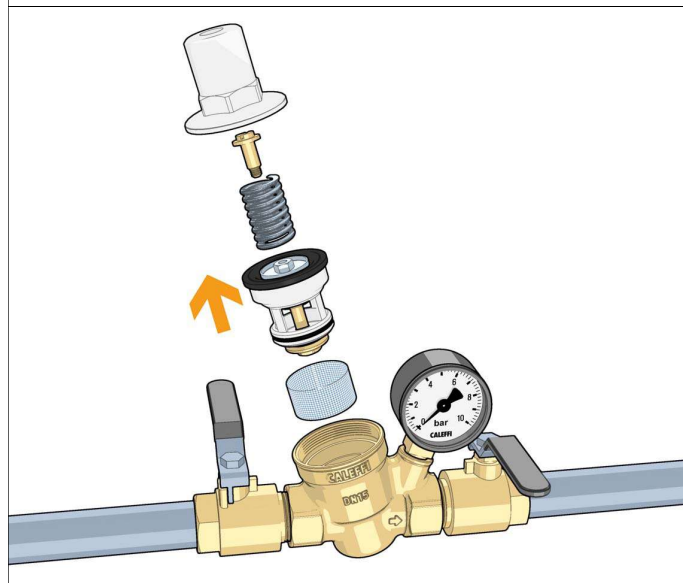
1. Cortar el reductor y extraer el cartucho.
2. Limpiar el filtro y controlar el estado del cartucho.
3. Montarlo todo y ponerlo en servicio.



Cartuchos y filtros

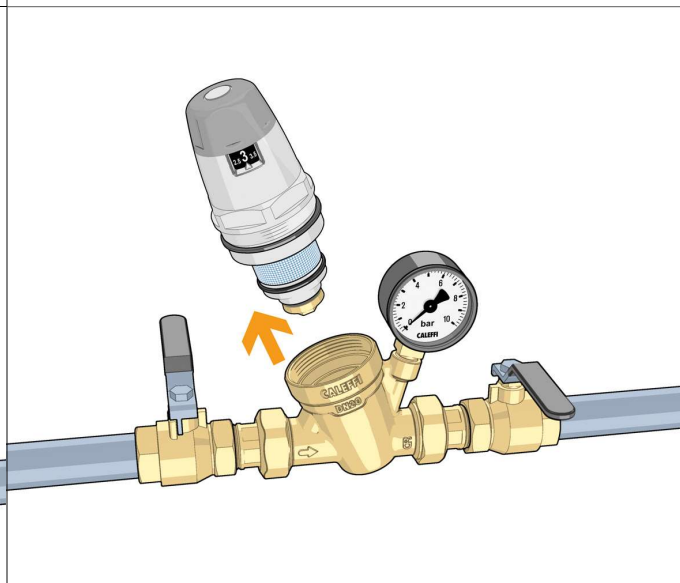
Cartucho tradicional

El cartucho interior de los reductores se puede extraer para efectuar las operaciones periódicas de limpieza y mantenimiento. Al quitar el cartucho, se debe prestar atención a los componentes desmontados.

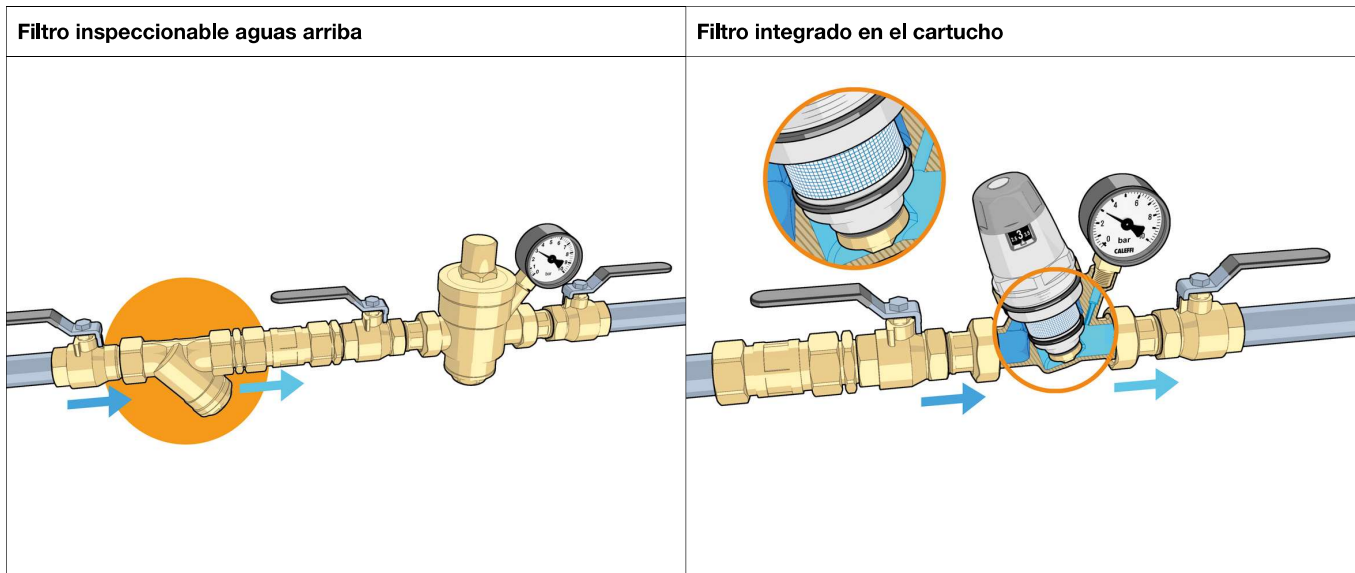


Cartucho monobloque extraíble

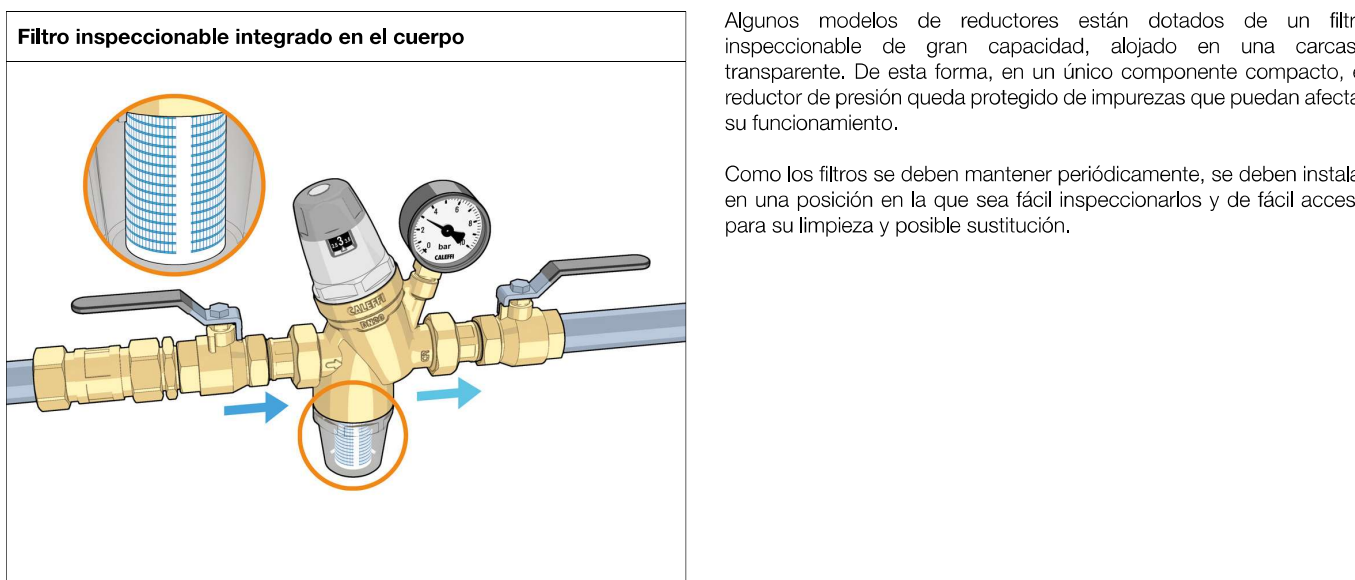
El cartucho que contiene la membrana, el filtro, el asiento, el obturador y el pistón de compensación son un monobloque preensamblado con tapa, que se puede quitar para facilitar las operaciones de inspección y mantenimiento.



La instalación del filtro siempre es necesaria para proteger el reductor. Hay varias configuraciones:



En instalaciones con una fuerte presencia de impurezas, es aconsejable instalar un filtro inspeccionable aguas arriba del reductor, aunque ya esté dotado de un filtro, para realizar una doble filtración.



PROBLEMAS DE FUNCIONAMIENTO

En una instalación con reductores de presión, pueden ocurrir algunas anomalías de funcionamiento. Muchas veces se atribuyen al reductor de presión, aunque, en realidad, los problemas se deben a soluciones de instalación inadecuadas, que pueden subsanarse fácilmente. Estas pueden afectar el funcionamiento normal del reductor de presión o incluso dañarlo de forma irreversible y, en consecuencia, crear problemas adicionales en toda la instalación.

Aumento de la presión aguas abajo del reductor

El sobrecalentamiento del agua después del reductor provoca un aumento de la presión. La presión no se puede aliviar porque el reductor está correctamente cerrado.

Esta condición se puede reconocer porque la presión aguas abajo es superior a la presión de calibración. A veces, los valores alcanzados pueden ser superiores a la presión aguas arriba.

La solución consiste en instalar un vaso de expansión (entre el reductor y el acumulador), u otro dispositivo adecuado, como una válvula de expansión, que "absorba" el aumento de presión aguas abajo.

Sin esta solución de instalación, el reductor podría dañarse en caso de que las presiones alcanzasen valores elevados, lo que afectaría la membrana y, por lo tanto, el funcionamiento del dispositivo.

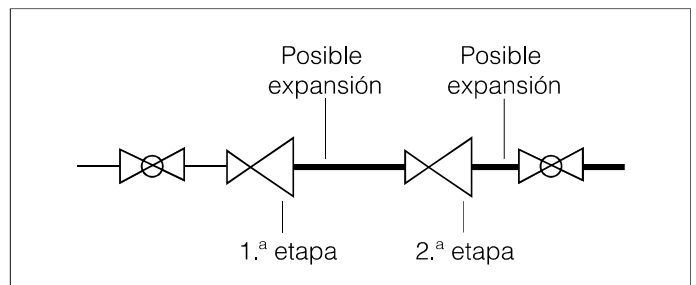
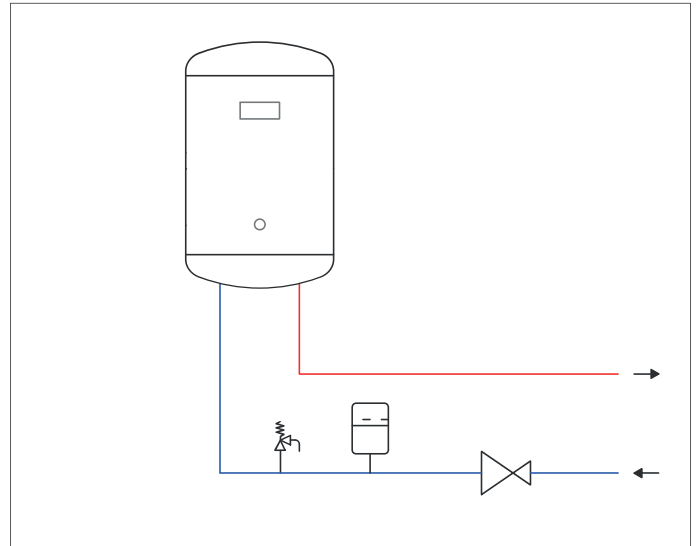
En instalaciones especialmente extendidas, para limitar el aumento de presión debido a la expansión térmica, se aconseja limitar la longitud de las tuberías aguas abajo de los reductores.

En caso de reductores en serie, la longitud de las tuberías entre la primera y la segunda etapa también debe limitarse lo más posible para reducir las dilataciones.

Si las tuberías están cerca de fuentes de calor (tuberías calientes cercanas, ambientes cálidos, calor directo del sol), la dilatación térmica y la sobrepresión pueden ser aún mayores.

El vaso de expansión ayuda a mantener bajo control la presión en la instalación, pero no es un dispositivo de seguridad.

Por lo tanto, es necesario prever la instalación de dispositivos de seguridad, según el país de instalación, que intervengan en caso de daños del vaso en cuestión.



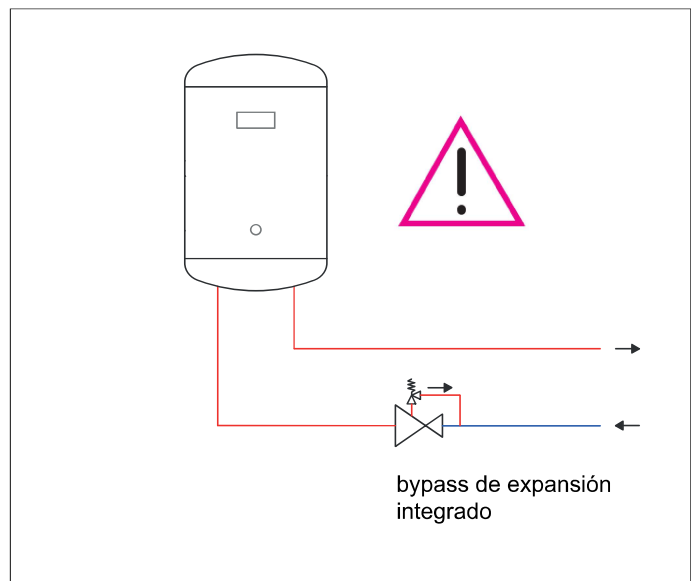
Dispositivo de bypass de expansión integrado

Algunos fabricantes han desarrollado soluciones con un dispositivo de bypass de expansión integrado en el mismo reductor de presión. Este bypass integrado permite la expansión del agua antes y después en la red principal mediante un dispositivo interno. Sin embargo, al elegir estos componentes, es necesario prestar atención a los límites de presión de los dispositivos establecidos por los fabricantes.

Si el dispositivo de bypass se ensucia, el reductor ya no puede garantizar una correcta regulación de la presión.

En una instalación, el reductor no sirve para controlar/absorber la expansión del agua. La recomendación es instalar dispositivos, como vasos de expansión y válvulas de seguridad, para evitar daños al reductor de presión y a otros componentes de la instalación.

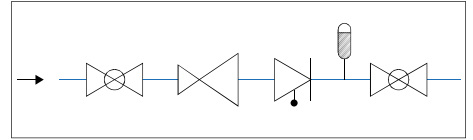
Además, en algunas instalaciones, las normas no permiten la expansión y el consiguiente reflujos de agua de la sección anterior a la posterior. Por esta razón, debe evaluarse atentamente el uso de este tipo de productos.



Golpes de ariete

El golpe de ariete es causado por la rápida apertura o cierre de las válvulas. Puede provocar aumentos de presión peligrosos en la instalación, muy por encima de la presión de servicio admitida y, de hecho, es una de las principales causas de rotura de los componentes y los reductores de presión.

En las instalaciones que tienden a presentar este inconveniente, se aconseja utilizar dispositivos específicos para contrarrestarlo. Se recomienda instalar una válvula de retención, siempre que sea necesario para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación.



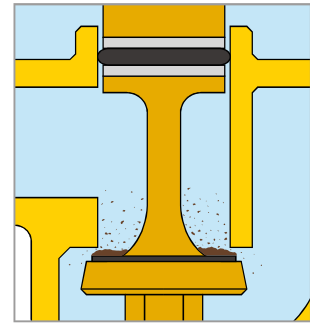
Presencia de impurezas

La presencia de impurezas que se depositan en el asiento de la junta a menudo provoca problemas relacionados con la estabilización del valor de calibración del reductor de presión debido a fugas. Estas hacen que la presión no se regule correctamente.

La solución consiste en instalar un filtro de entrada en el reductor y, luego, realizar el mantenimiento y la limpieza del cartucho extraíble.

Por lo tanto, la presencia de un filtro de entrada puede evitar averías que, a menudo, se atribuyen erróneamente al reductor de presión.






Debido a esta condición, la presión aguas abajo es igual a la presión aguas arriba, ya que las dos zonas están en comunicación debido a que la junta no es perfectamente estanca.











Identificación de los problemas típicos en los reductores






PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
La presión aguas abajo no se mantiene estable en el valor de calibración y tiende al valor de la presión aguas arriba (creeping)	Presencia de impurezas en el asiento de estanqueidad que provocan fugas.	Instalación de un filtro de entrada del reductor. Mantenimiento y limpieza del cartucho.
La presión aguas abajo aumenta más allá del valor de calibración	Sobrecalentamiento del agua en el interior de la tubería provocado por el acumulador de agua caliente, especialmente cuando no se utiliza durante largos periodos.	Instalación de un vaso de expansión o de una válvula de expansión entre el reductor y el acumulador de agua caliente.
Fallo del circuito de circulación	Instalación incorrecta del reductor de presión.	Instalar el reductor fuera del circuito de recirculación.
Pérdida de agua por la tapa.	Rotura de la membrana.	Soluciones de instalación que permitan gestionar mejor los golpes de ariete y los aumentos repentinos de presión. Si es necesario, utilizar un reductor de presión de pistón, más robusto que el de membrana.
Ruido y vibraciones	Dimensionamiento incorrecto o cavitación.	Sustitución por un reductor de diferente tamaño. Instalación de reductores en serie o en paralelo.
Presión demasiado diferente en el punto de uso entre agua fría/caliente sanitaria e inestabilidad de la temperatura del agua mezclada.	Desequilibrio de presión entre agua fría y agua caliente.	Comprobar la posición, la calibración y la instalación de los reductores. Adaptar la instalación en consecuencia. Instalar mezcladores termostáticos.






PRODUCTOS CALEFFI







Tipo	CUERPO INCLINADO				MICRORREDUCTOR
Serie	5330	5332	5331	5334	533..H
					
Cuerpo	Latón EN 12165 CW617N, cromado				Aleación antidezincificación CR EN 12165 CW724R LOW LEAD
Cartucho con filtro	Extraíble				
Presión máxima aguas arriba	1600 kPa (16 bar)				
Campo de regulación	100–600 kPa (1–6 bar)				80–400 kPa (0,8–4 bar)
Tmáx. de servicio	40 °C				80 °C
Medidas y caudales máximos aconsejados	DN 15 (1/2") 0,3 l/s DN 20 (3/4") 0,36 l/s	DN 15 (3/4" M x tuerca 3/4") 0,3 l/s	DN 15 (1/2") 0,3 l/s DN 20 (3/4") 0,36 l/s DN 20 (1") 0,36 l/s	DN 8 (3/8") 0,1 l/s	
Certificaciones	ACS				ACS, SVGW, DVGW, WRAS, KIWA, KIWA REG4
Instalaciones típicas	Pequeñas instalaciones Habitación de hotel Pequeña vivienda				Máquinas de café y dispensadores de agua y bebidas



Tipo	CUERPO INCLINADO			
Serie	5336	5337	5338	5335 AUS
				
Cuerpo	Aleación antidezincificación CR EN 12165 CW602N, cromado			Aleación antidezincificación CR EN 12165 CW602N
Cartucho con filtro	Extraíble			
Presión máxima aguas arriba	1600 kPa (16 bar)			
Campo de regulación	100–600 kPa (1–6 bar)			
Tmáx. de servicio	40 °C			
Medidas y caudales máximos aconsejados	DN 15 (Ø 15) 0,3 l/s DN 20 (Ø 22) 0,36 l/s			DN 15 (1/2") 0,3 l/s DN 20 (3/4") 0,36 l/s
Certificaciones	WRAS, KIWA REG4			WATERMARK
Instalaciones típicas	Pequeñas instalaciones Habitación de hotel Pequeña vivienda			

Tipo	CUERPO INCLINADO para alta temperatura			
Serie	5330 H	5332 H	5334 H	5331 H
				
Cuerpo	Latón EN 12165 CW617N, cromado	Latón EN 12165 CW617N, cromado		Aleación antidezincificación CR EN 12165 CW602N
Cartucho con filtro	Extraíble			
Presión máxima aguas arriba	1600 kPa (16 bar)			
Campo de regulación	100–550 kPa (1–5,5 bar)			
Tmáx. de servicio	80 °C			
Medidas y caudales máximos aconsejados	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,5 l/s	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,5 l/s DN 20 (1") 0,58 l/s		DN 20 (Ø 22 x tuerca 3/4") 0,5 l/s
Certificaciones	ACS, DVGW, SVGW, KIWA	ACS, DVGW, SVGW, KIWA, (versión LTC) WRAS, KIWA REG4		WRAS, KIWA REG4
Instalaciones típicas	Pequeñas instalaciones Habitación de hotel Pequeña vivienda			

Tipo	CUERPO INCLINADO para alta temperatura				
Serie	5336 H	5337 H	5338 H	5335 H AUS	5335 HS AUS
					
Cuerpo	Aleación antidezincificación CR EN 12165 CW602N, cromado			Aleación antidezincificación CR EN 12165 CW602N	
Cartucho con filtro	Extraíble				Extraíble con pistón
Presión máxima aguas arriba	1600 kPa (16 bar)			2000 kPa (20 bar)	
Campo de regulación	100–550 kPa (1–5,5 bar)			100–600 kPa (1–6 bar)	
Tmáx. de servicio	80 °C				
Medidas y caudales máximos aconsejados	DN 15 (Ø 15) 0,36 l/s DN 20 (Ø 22) 0,5 l/s	DN 15 (Ø 15) 0,36 l/s DN 20 (Ø 22) 0,5 l/s DN 20 (Ø 28) 0,58 l/s		DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,5 l/s DN 25 (1") 0,58 l/s	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,5 l/s
Certificaciones	WRAS, KIWA REG4			WATERMARK	
Instalaciones típicas	Pequeñas instalaciones Habitación de hotel Pequeña vivienda				Edificios altos

Tipo	CON PRERREGULACIÓN			CON PRERREGULACIÓN para alta temperatura	
Serie	5350	5350	5351	5350..H	5350..H AUS
					
Cuerpo	Aleación antidezincificación CR EN 1982 CC770S	Aleación antidezincificación CR EN 12165 CW602N	Latón EN 12165 CW617N	Aleación antidezincificación CR EN 1982 CC768S LOW LEAD	
Cartucho con filtro	Monobloque extraíble		Monobloque extraíble, filtro en carcasa transparente	Monobloque extraíble	
Presión máxima aguas arriba	2500 kPa (25 bar)			2500 kPa (estática) (25 bar) 1600 kPa (servicio) (16 bar)	2000 kPa (20 bar)
Campo de regulación	100–600 kPa (1–6 bar)				
Tmáx. de servicio	40 °C			80 °C	
Medidas y caudales máximos aconsejados	DN 15 (1/2") 0,5 l/s DN 20 (3/4") 0,66 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s DN 32 (1 1/4") 2 l/s DN 40 (1 1/2") 2,66 l/s DN 50 (2") 2,83 l/s	DN 20 (Ø 22) 0,66 l/s	DN 15 (1/2") 0,41 l/s DN 20 (3/4") 0,58 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s	DN 15 (1/2") - DN 15 (Ø 15) 0,5 l/s DN 20 (3/4") - DN 20 (Ø 22) 0,83 l/s DN 25 (1") - DN 25 (Ø 28) 1,16 l/s DN 32 (1 1/4") 2,16 l/s DN 40 (1 1/2") 3 l/s DN 50 (2") 3,83 l/s	DN 15 (1/2") 0,5 l/s DN 20 (3/4") 0,83 l/s DN 25 (1") 1,16 l/s DN 32 (1 1/4") 2,16 l/s DN 40 (1 1/2") 3 l/s DN 50 (2") 3,83 l/s
Certificaciones	DVGW, ACS, SVGW, WRAS, KIWA REG4	WRAS, KIWA REG4	DVGW, ACS, SVGW,	WRAS, ACS, DVGW, SVGW, KIWA, SINTEF, KIWA REG4	WATERMARK
Instalaciones típicas	Instalaciones medias				

Tipo	CUERPO RECTO para alta temperatura					PRIMERA ETAPA para alta temperatura
Serie	539	5360 (5360.1/0)	5362 (5362.1/0)	5365	5366	5360 AUS
						
Cuerpo	Aleación antidezincificación CR EN 1982 CC770S			Bronce EN 1982 CB499K		Aleación antidezincificación CR EN 1982 CC770S
Cartucho con filtro	Extraíble					Extraíble con pistón
Presión máxima aguas arriba	2500 kPa (25 bar)				1600 kPa (16 bar)	2500 kPa (25 bar)
Campo de regulación	100–550 kPa (1–5,5 bar)	50–600 kPa (0,5–6 bar)			600–1000 kPa (6–10 bar)	
Tmáx. de servicio	80 °C					
Medidas y caudales máximos aconsejados	DN 20 (3/4") 0,83 l/s	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,75 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s DN 32 (1 1/4") 1,5 l/s DN 40 (1 1/2") 2,33 l/s	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,75 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s	DN 40 (1 1/2") 2,33 l/s DN 50 (2") 3,33 l/s	DN 65 4,41 l/s	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,75 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s DN 32 (1 1/4") 1,5 l/s DN 40 (1 1/2") 2,33 l/s
Certificaciones	ACS, NF	WRAS, ACS, KIWA REG4				WATERMARK, WRAS, KIWA REG4
Instalaciones típicas	Instalaciones medias					Primera etapa

Tipo	REDUCTORES Y ESTABILIZADORES DE PRESIÓN	
	DE ACCIÓN DIRECTA	CON CIRCUITO PILOTO
Serie	576	578
		
Cuerpo	Fundición	
Cartucho	Pistón	Membrana
Filtro	No presente	Filtro tipo Y en circuito piloto
Presión máxima aguas arriba	1600 kPa (16 bar) 2500 kPa (25 bar) bajo pedido 4000 kPa (40 bar) bajo pedido	1600 kPa (16 bar) (DN 65 - DN 150, PN 16) (DN 200 - DN 300, PN 10)
Campo de regulación	200–1400 kPa (2–14 bar)	200–1400 kPa (2–14 bar)
Tmáx. de servicio	60 °C	65 °C
Medidas y caudales máximos aconsejados	DN 65 5,8 l/s DN 80 9,2 l/s DN 100 14,2 l/s DN 125 21,7 l/s DN 150 31,8 l/s	DN 65 10 l/s DN 80 15 l/s DN 100 28 l/s DN 125 38 l/s DN 150 50 l/s DN 200 110 l/s DN 250 190 l/s DN 300 300 l/s
Certificaciones	ACS	ACS, WRAS
Instalaciones típicas	Grandes instalaciones, red de distribución hídrica	

CALEFFI by **COAL**



 **CALEFFI**
Hydronic Solutions

