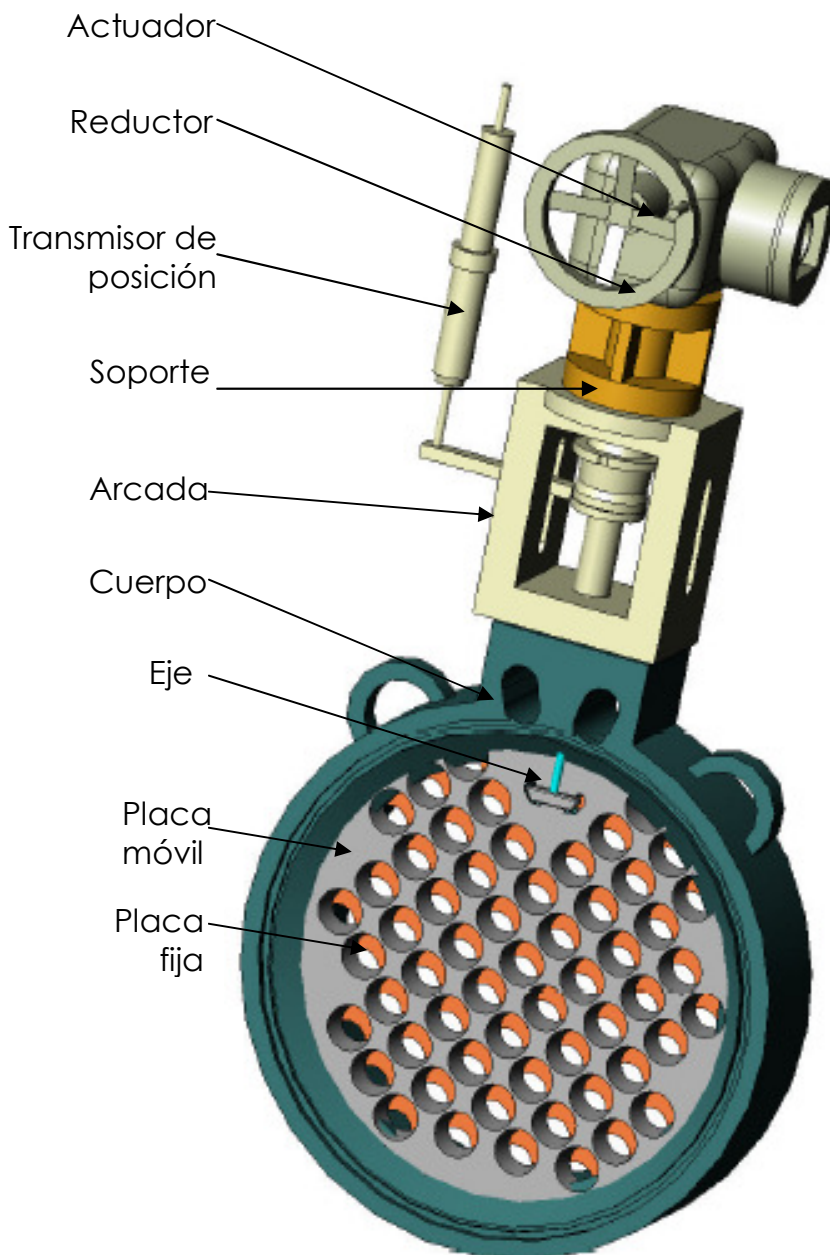


B30.15.0-E

VALVULA DE REGULACIÓN MULTICHORRO

Regulación del caudal y
presión



La Válvula de Regulación Multichorro, fue desarrollada especialmente para ajustar las pérdidas de carga de un circuito hidráulico, permitiendo la regulación (manual o automática), del caudal o cualquier otro parámetro ligado a ella como presión, nivel, temperatura, ...

Su originalidad reside en la forma de disipar la energía del fluido: el flujo es fraccionado en múltiples chorros distribuidos uniformemente dentro de toda la sección de la tubería.

- Concepción simple y racional,
- Regulación sobre 100% de la carrera,
- Excelente coeficiente de cavitación,
- Sensibilidad a pequeñas variaciones de apertura,
- Eliminación de las fluctuaciones inducidas en el flujo,
- Bajo nivel de vibraciones y ruidos.

Debido a esta concepción los efectos perjudiciales debidos a la cavitación, vibraciones, ruidos, fluctuación de presión, son prácticamente eliminados, asegurando con esto la superioridad de la Válvula Regulación Multichorro en los casos de regulación en tuberías de redes de agua para abastecimiento urbano, sistemas de riego o industriales.

Principio

El desplazamiento relativo y limitado de dos placas perforadas permite la variación de la sección de paso, es decir, de las pérdidas de carga.

Concepción

Un cuerpo en forma de anillo (1), montado entre bridas, abriga las dos placas circulares (2) y (3) colocadas en el sentido perpendicular al flujo y perforadas idénticamente.

La placa del lado aguas abajo (2) es fija. La placa del lado aguas arriba (3) es móvil, y desliza sobre la placa fija.

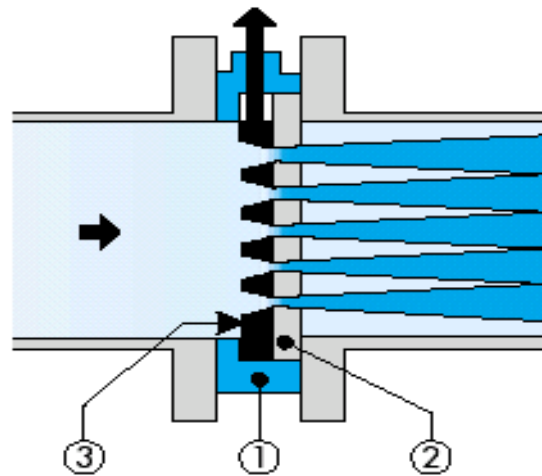
En la posición totalmente abierta los orificios de las dos placas coinciden, garantizando la mayor sección de paso de flujo. Con el desplazamiento de la placa móvil los orificios de la placa fija quedan parcialmente obstruidos y la sección de paso de flujo disminuye progresivamente hasta la obturación total correspondiente a la válvula cerrada. El movimiento de la placa móvil puede ser por comando manual o por intermedio de un actuador (eléctrico, hidráulico o neumático), eventualmente controlado por el parámetro a regular por intermedio de un controlador regulador electrónico.

Particularidades y ventajas

Un fluido, cuando atraviesa una válvula, disipa una parte de su energía. Esta pérdida de energía generalmente es acompañada por fenómenos de perturbación como fluctuaciones de flujo, induciendo vibraciones mecánicas, cavitación

(formación de burbujas de aire), ruido debido a la turbulencia o debido al fenómeno de cavitación.

- Las Válvula Regulación Multichorro presenta un buen comportamiento en la presencia



En una Válvula de Regulación Multichorro, debido a la división del flujo en una gran cantidad de pequeños chorros, distribuidos uniformemente en toda la sección de las placas, la disipación de la energía es efectuada en mejores condiciones hidráulicas de forma que ocurre:

- Reducción de la fluctuación del flujo debido a la división de la energía por los chorros y la reducción de la amplitud de la turbulencia inducida por cada uno de ellos. Se reduce también la extensión de las perturbaciones aguas abajo de la Válvula de Regulación Multichorro, permitiendo con eso, la disminución de la distancia mínima generalmente recomendada entre la misma y el próximo equipo o elemento del circuito, tales como medidor de caudal, tomas de presión, codos y otros.
- Las Válvula de Regulación Multichorro presentan un valor de inicio de cavitación mejor que las demás válvulas de concepción clásica,

de cavitación, aceptándola sin riesgos debido a que:

- Su ocurrencia se da en el flujo después de la válvula y lejos de sus partes vitales,
- En las condiciones de utilización previstas no hay formación de burbujas de aire, reduciendo los riesgos de pulsación de la presión.

Finalmente las Válvula de Regulación Multichorro no tienen tendencia natural a la apertura o al cierre, lo que presenta un factor positivo de seguridad.

Características hidráulicas

Pruebas hidráulicas en plataformas con mediciones precisas de las características y visualización directa del flujo, así como, el seguimiento de la operación de válvulas ya instaladas, permitieron definir las características, las condiciones de utilización y los criterios de selección y dimensionamiento de las Válvula de Regulación Multichorro.

Presentamos a seguir las principales características de las Válvulas de Regulación Multichorro y los criterios de dimensionamiento.

Pérdidas de Carga

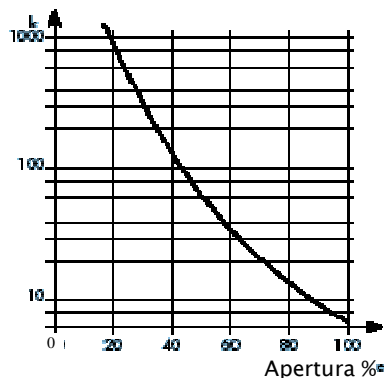
Las pérdidas de carga creadas por una Válvula de Regulación Multichorro pueden ser definidas por la ecuación:

$$\Delta H = K \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

- ΔH = pérdida de carga en metros para determinada apertura de la válvula.
- K = coeficiente de pérdida de carga. (adimensional)
- V = velocidad del flujo en m/s calculada con base en la dimensión nominal de la válvula.
- g = aceleración de la gravedad en m/s².

El gráfico siguiente presenta a título de ejemplo el valor del coeficiente k para una Zona de perforación máxima.



Caudal específico

El caudal específico (q_{11}) es definido como el flujo que pasa por una Válvula de Regulación Multichorro de 1m de diámetro y provoca una pérdida de carga de 1 m.

$$q_{11} = \frac{Q}{D^2 \sqrt{\Delta H}}$$

Donde:

- Q = Caudal en m³/s
- D = Diámetro nominal de la válvula, en metros.
- ΔH = Pérdida de carga en metros de columna de agua.

Las curvas de características de caudal y cavitación de la Válvula de Regulación Multichorro de la hoja a seguir presenta a título de ejemplo, la curva:
 $q_{11} = f(\text{apertura de la válvula})$

Cavitación

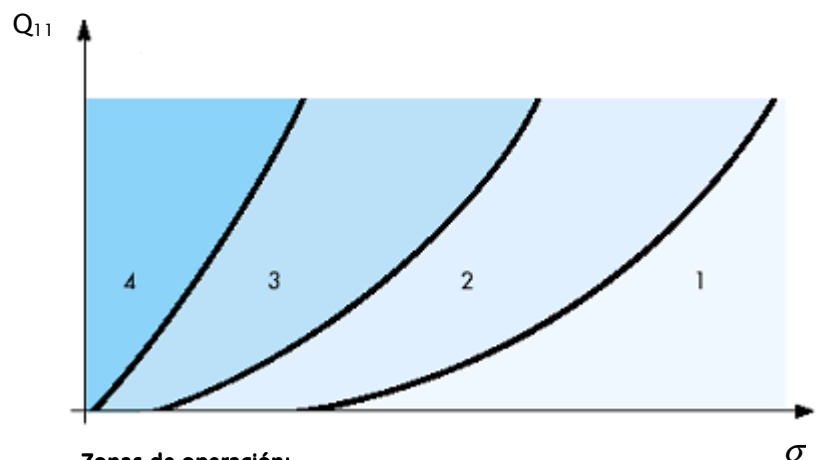
La tendencia de una válvula a cavitarse se caracteriza normalmente por el número de cavitación sigma (σ) definido como:

$$\sigma = \frac{P_2 - P_v}{P_1 - P_2}$$

Donde:

- P_1 = presión absoluta lado aguas arriba de la válvula (medida del lado aguas arriba a una distancia igual al diámetro de la tubería).
- P_2 = presión absoluta lado aguas abajo de la válvula (medida del lado aguas abajo a una distancia igual a diez diámetros de la tubería descontando la pérdida de carga del respectivo tramo)
- P_v = presión de vapor del líquido en la temperatura de operación.

Para una válvula se definen, en determinada apertura, diversos valores de sigma correspondientes a diversos grados de cavitación. Igualmente se puede definir para determinada válvula, la variación del coeficiente sigma en función de la apertura. Estos valores pueden ser llevados a curvas que definen el grado de cavitación. Un ejemplo de curvas de cavitación es presentado en el gráfico siguiente.



Zonas de operación:

- 1. Operación nominal
 - 2. Operación aceptable
 - 3. Operación posible con ciertos riesgos
 - 4. Operación prohibida
- Para los casos 3 y 4 favor consultarnos

Curvas características de caudal y cavitación

Variables del gráfico:

$$q_{11} = \frac{Q}{D^2 \sqrt{\Delta H}}$$

$$\sigma = \frac{P_2 - P_v}{P_1 - P_2}$$

$$K = \frac{P_1 - P_2}{P_1 - P_v}$$

El gráfico anterior muestra las curvas características de caudal y cavitación para la Válvula de Regulación Multichorro en función del caudal específico q_{11} en m^3/s .

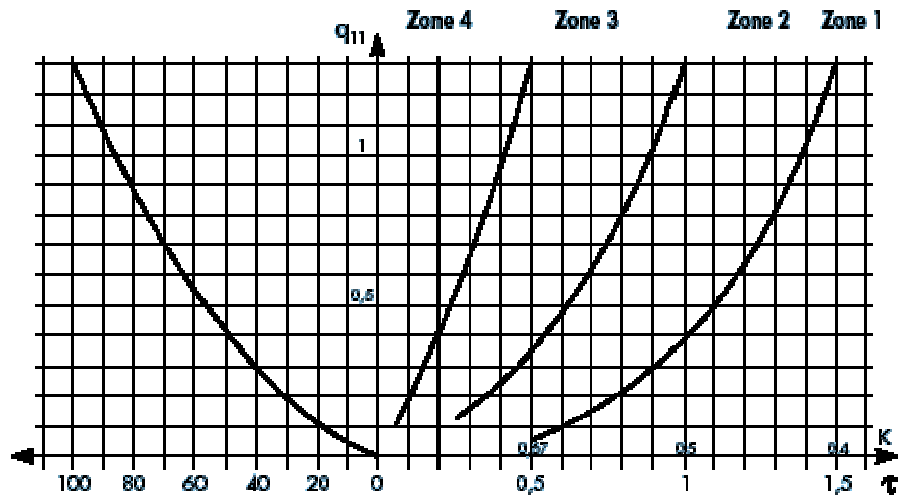


Gráfico no aplicable para Válvula de Regulación Multichorro en la extremidad de la tubería

Las tres curvas del lado derecho definen los límites de operación de las cuatro regiones de cavitación. En función del valor del sigma disponible del sistema, que debe ser siempre mayor que el sigma requerido, podemos definir la zona de operación de la válvula.

En función de la zona de cavitación son seleccionados los materiales de las placas, fija y móvil como se define a continuación:

- Zona 1 : placa fija y móvil en hierro fundido nodular.
- Zona 2 : placa fija en acero inoxidable, y placa móvil en hierro fundido nodular.
- Zona 3 : placa fija y móvil en acero inoxidable.
- Zona 4 : operación prohibida.

Accionamiento y control

El accionamiento de las Válvula de Regulación Multichorro puede ser:

- Manual con volante con o sin reductor y con indicador micrométrico de posición,

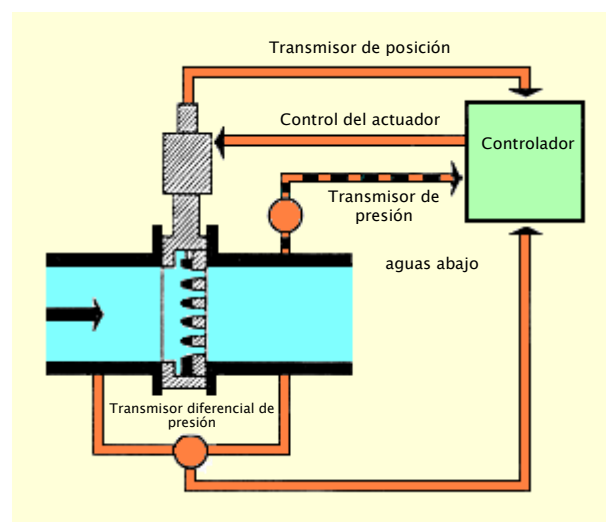
- Actuador eléctrico,
- Actuador hidráulico o neumático.

Características y detalles con diversas opciones pueden ser suministradas en caso de solicitud.

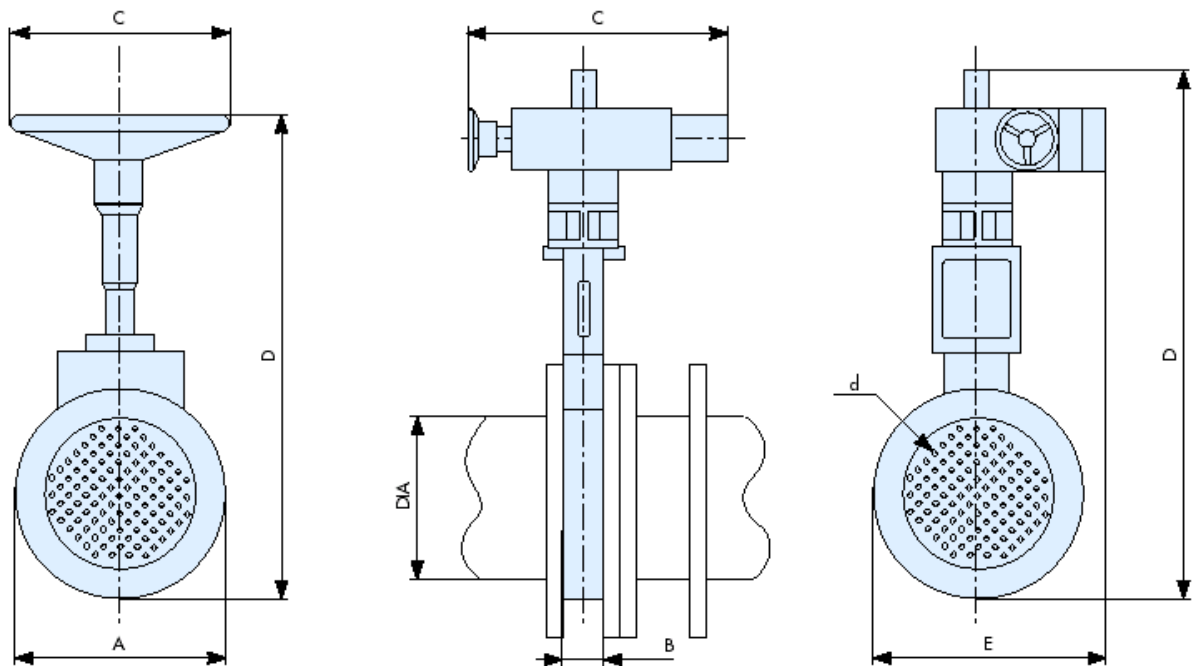
Las Válvula de Regulación Multichorro cuando accionadas por actuadores eléctricos, hidráulicos o neumáticos,

pueden ser controladas por intermedio de un controlador, asociado con detectores de presión, posición, temperatura o de otro parámetro sometido a eventual control.

El esquema siguiente presenta el diagrama de un sistema de control de la presión aguas abajo y del caudal.



Dimensiones (mm)



DN	Actuador (1)	A (4)	B	C	D (3)	E	d	N (2)	Peso Kg
100	M	162	60	250	390	-	7	8	11
	E			383	480	290			32
150	M	220	80	250	516	-	11	12	20
	E			383	580	320			38
200	M	290	80	250	587	-	15	15,5	35
	E			383	645	350			46
250	M	350	84	315	727	-	18	19	56
	E			475	795	377			80
300	M	400	95	400	757	-	22	11,5	79
	E			475	850	400			106
400	M	516	110	500	943	-	29	15	148
	E			400	1160	602			215
500	E e M	593	150	580	1720	900	36		480
600	E e M	695	160	580	1840	960	43		560
700	E e M	810	160	580	1920	1010	50		600
800	E e M	917	160	580	2040	1060	58		700
900	E e M	1017	160	580	2150	1120	65		800
1000	E e M	1124	160	580	2280	1170	72		900
1200	E e M	1344	160	580	2460	1280	87		1100
1400	E e M	1552	160	580	2670	1380	102		1400
1500	E e M	1660	160	580	2770	1440	109		1700

- (1) M: control manual
 E: actuador eléctrico
 E e M: actuador eléctrico y control manual con reductor

- (2) N: número de vueltas entre posiciones abierta y cerrada
 (3) Dimensión indicativa en mm
 (4) Bridas de tubería conforme ISO2531 o NBR 7675

Materiales de construcción

- Cuerpo : hierro fundido DIN1693
- GGG 40.
- Placa fija y móvil: hierro fundido nodular DIN 1693 - GGG 40 o acero inoxidable AISI 420 (13% de Cr).
- Soporte: hierro fundido nodular DIN 1693 - GGG40.
- Vástago: acero inoxidable AISI420 (13% de Cr.).
- Sellos: Perbunan 70 Shore A.

Otros materiales están disponibles bajo consulta, en función de las condiciones de utilización.



Montaje

Las Válvulas de Regulación Multichorro son montadas entre las bridas de una tubería o en su extremidad.

Para facilitar el montaje y el desmontaje, es recomendable que una de las bridas sea del tipo "brida de desmontaje".

Las Válvulas de Regulación Multichorro pueden ser instaladas en:

- Tuberías verticales, de preferencia con flujo descendente,



- Tuberías horizontales, en este caso el actuador o comando manual debe estar localizado en la posición vertical superior, de forma a permitir la purga con el uso del drenaje situado en la parte inferior de su cuerpo.

Límites de utilización

- Temperatura

En ejecución estandarizada la temperatura de utilización debe estar entre 0 y 80°C.

Con la utilización de materiales apropiados y especiales para los sellos, la estanqueidad de la Válvulas de Regulación Multichorro puede ser mantenida hasta 200°C. Ese límite de temperatura, como consecuencia de la tecnología de construcción, es indicativo y depende del tipo y de la presión del fluido, más precisamente de la análisis de los riesgos de cavitación.

- Presión

La presión estática máxima normalizada es de 25 bar para válvulas con DN de 200 a 600 mm; 16 bar para válvulas con DN de 700 a 800 mm; 10 bar para DN de 900 y 1000 mm y de 6 bar para los diámetros superiores.

Campos de aplicación

- Redes de distribución de agua,
- Circuitos hidráulicos de distribución, enfriamiento y mezcla,
- Tomas de Estaciones de Tratamiento de agua,
- Descargas de agua de bombas e turbinas,
- Descargas de fondo de presas,
- Banco de testes de laboratorios hidráulicos.

