

Driving Energy

Válvulas de Control



RINGO VALVULAS 



RINGO 
VALVULAS

VISIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Ringo Válvulas [RV] se encuentra situada en la ciudad industrial de Zaragoza, España. Desde su constitución, RV ha diseñado y fabricado sus propias válvulas fundidas y forjadas. La dilatada experiencia a lo largo de más de 30 años en la industria de las válvulas es la clave del éxito y reconocimiento empresarial a nivel internacional. Actualmente, RV exporta más del 75% de la producción por todo el mundo.

Las actividades de la empresa incluyen el diseño, aprovisionamiento de material, fabricación, montaje y verificación de válvulas. RV suministra válvulas de Compuerta, Globo, Retención, Bola, Mariposa, Control y válvulas especiales de acuerdo con los diferentes estándares reconocidos (ASME-ANSI, DIN, API, BS), tamaños, clases de presión y materiales (Acero al carbono, acero aleado, acero inoxidable, acero Duplex, Monel, etc.).

Las válvulas se emplean en todo tipo de aplicaciones, como conducción de Gas y Petróleo, industria Química y Petroquímica, Criogenia y Generación Eléctrica (incluyendo Plantas Nucleares, de Ciclo Combinado, Termoeléctricas e Hidráulicas).

Las modernas instalaciones de RV disponen de equipos avanzados para la fabricación, ensamblaje, inspección y verificación de válvulas; garantizando su conformidad respecto a las especificaciones más rigurosas.



CONTENIDO

- Calidad. Pag. 4
- Mercados. Pag. 4
- Acreditaciones internacionales. Pag. 5
- 01** Válvulas de control. Pag. 6
- 02** Materiales de las válvulas. Pag. 8
- 03** Actuadores. Pag. 9
- 04** Características especiales. Pag. 12
- 05** Dimensionado y selección . Pag. 15
- 06** Miniflow. Pag. 17
- 07** Interno Multistep™. Pag. 18
- 08** Caja USS STD™ o LDB™. Pag. 20
- 09** Caja BSS STD™ y LDB™. Pag. 23
- 10** Interno Cavless™. Pag. 27
- 11** Caja Pilot™ STD™ y LDB™. Pag. 29
- 12** Cierre Multi-cilindro BSS™. Pag. 33
- 13** Gamas de fabricación. Pag. 34





■ CALIDAD

RV está completamente comprometida con la Calidad y en todos sus departamentos se siguen procedimientos de Aseguramiento y Control de la Calidad.

RV está certificada en ISO 9001-2000 por Lloyd's Register, PED, ATEX, TUV AD-2000 HPO y WO, EN-ISO 3834-2, Functional Safety Management system (SIL), entre otros.

Los certificados que posee la empresa garantizan que todos sus productos están diseñados, fabricados y entregados, de acuerdo con los requisitos más exigentes del cliente. De esta manera RV consigue su objetivo principal: "ofrecer productos y servicios de alta calidad para asegurar un alto grado de satisfacción y fidelidad de los clientes".

■ MERCADOS

Las válvulas fabricadas por RV se emplean en gran cantidad de aplicaciones diferentes, tales como Centrales Nucleares y Centrales Eléctricas convencionales; conducción de Gas y Petróleo, plataformas petrolíferas (incluyendo aplicaciones submarinas); industria Química y Petroquímica, Criogenia, etc.

En la actualidad RV exporta más del 75% de su producción a países de todo el mundo.

El servicio postventa de la empresa proporciona tanto repuestos como ingenieros de servicio en cualquier lugar donde se requiera.

RV ha suministrado sus productos para muchos e importantes proyectos internacionales realizados por empresas líderes del sector.

■ ACREDITACIONES INTERNACIONALES:



ISO 9001:2008 by LRQA



001



ISO 14001 by LRQA



001



OHSAS 18001 by LRQA



001



API 6A-0729
Licencia Nr. 6A-0729



API 6D-0495
Licencia Nr. 6D-0495



API 6DSS-0038
Licencia Nr. 6DSS-0038



Sello CE
PED 97/23/CE



Sello ATEX



Certificado GOST



N



NPT



Industrie Service

Certificado por TÜV de acuerdo con EN ISO 3834-2
Certificado por TÜV de acuerdo con AD 2000-Merkblatt HP 0, TRD 201
Certificado por TÜV de acuerdo con AD 2000-Merkblatt W 0/A4



Certificado
ROSTECHNADZOR



Type Inspection Certificate de
acuerdo con SSMFS 2008:13
expedido por INSPECTA
Nuclear



Certificado de
autorización
ISCR



01 Válvulas de Control

■ Ringo, una gama completa de válvulas de control para servicio severo

Al contrario que otros tipos de válvulas, la función de las válvulas de control es absorber una fracción de la presión de entrada, para poder regular el caudal y mantener bajo control las condiciones de trabajo de la planta.

En este proceso, una cantidad de energía proporcional a la caída de presión y al caudal se transforma en turbulencias, calor, vibración, ruido y desgaste de los componentes de las válvulas. En ciertas aplicaciones con condiciones de trabajo severas, esta energía asciende a cientos de kilovatios, si no Megavatios.

En estas situaciones, la mejor solución es la válvula guiada por caja, con diseños de hasta 16" de tamaño (DN400) y, en función de éste, clases de presión de hasta 2500# (PN400).

En el diseño guiado por caja, el cierre se encuentra guiado, con muy poca holgura, a lo largo de toda la carrera haciendo desaparecer las vibraciones. Este diseño es reconocido por ser la mejor opción en condiciones de trabajo severas.

Los diseños incluyen un interno no equilibrado para válvulas de hasta 4" de tamaño; y otro equilibrado para tamaños de válvula superiores a 3". El uso de internos equilibrados permite conseguir unas clases de fugas IV y V, sin importar a qué presión o temperatura. De igual manera, si la temperatura no supera los 250°C/480°F, la clase VI (cero fugas) también está disponible.

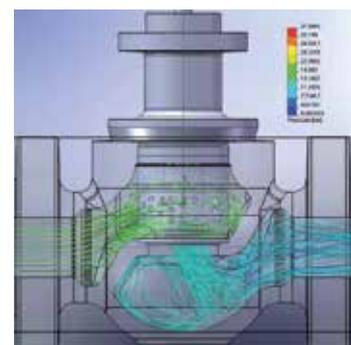
La gama de válvulas de control de Ringo Válvulas ofrece, para cada tamaño de tubería, un gran rango de posibilidades de Cv, posibilidad de características lineal o isoporcentual, internos estándar o de bajo nivel de ruido, clase de fugas hasta clase VI y una gran diversidad de materiales posibles.

Las válvulas de control de Ringo Válvulas están diseñadas para ser operadas mediante actuadores neumáticos, eléctricos y electro-hidráulicos, incluyendo cualquier accesorio o tipo de señal de control solicitados. Cuando se usan actuadores eléctricos podemos suministrar todo tipo de protecciones, incluyendo a prueba de explosión y seguridad intrínseca.

Los diseños especiales han sido desarrollados en estos últimos años, para su uso principalmente en centrales eléctricas, donde es usual trabajar a altas presiones y temperaturas. En estas aplicaciones suelen darse condiciones de cavitación y flashing, con las consiguientes vibraciones, altos niveles de ruido y desgaste de los componentes.

Nuestros diseños se han empleado satisfactoriamente tanto en generación eléctrica, como en extracción y conducción de gas y petróleo, producción de fertilizantes y otros procesos industriales. En todos ellos se han reducido las vibraciones y el nivel de ruido, aumentando también la vida de los componentes de las válvulas.

Los internos y difusores de reducción de ruido pueden ser suministrados como parte integral de nuestro diseño. Las placas o difusores aguas abajo son usados para reducir el ruido a la vez que se mejora la actuación de la válvula.



Las válvulas de control de RV ofrecen la combinación de diseño y materiales que mejor se adapta a cada aplicación, incluso en las condiciones de trabajo más adversas. Todos nuestros diseños cuentan con años de probado funcionamiento.

■ Elementos de retención de presión

El diseño de los elementos de retención de presión de nuestras válvulas, incluyendo tanto cuerpo y tapa, como la tornillería, satisface los estándares ANSI, ASME y DIN; mientras que las distancias entre caras cumplen con ISA S75.12, 15 y 16.)

El sellado de la unión cuerpo-tapa se logra mediante juntas espirometálicas hechas de acero inoxidable con grafito u otros materiales de relleno. Las juntas están completamente confinadas entre el cuerpo y la tapa y funcionan según el principio de compresión controlada. Para lograr esto, los procedimientos de fabricación y mantenimiento proporcionan los pares de apriete correctos para cada tamaño de tornillo.



■ Gama de Fabricación

| TIPO DE VÁLVULA | TAMAÑO | | RATING | | CONEXIONES |
|--------------------------------|-----------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| | ANSI | DIN | ANSI | DIN | |
| Globo, ángulo y 3 vías fundido | 3/4" a 2" | DN20 a DN50 | 150# a 2.500# | PN10 a PN400 | SW, BW, FLG |
| | 3" a 16" | DN250 a DN400 | 150# a 2.500# | PN10 a PN400 | BW, FLG |
| Globo, ángulo y 3 vías forjado | 3/4 a 2" | DN20 a DN50 | 150# a 2.500# | PN10 a PN400 | SW, BW |
| | 3" a 16" | DN250 a DN400 | 150# a 2.500# | PN10 a PN400 | BW |

* Sobre pedido otros tamaños, diseño para cualquier servicio



02 Materiales de las válvulas

■ Materiales del cuerpo y de la tapa

Para la selección del cuerpo y de la tapa de las válvulas se deben tener en cuenta tanto las presiones y temperaturas de diseño, como el fluido de trabajo. El Acero al Carbono, el Acero Aleado y los Aceros Inoxidables son los materiales empleados habitualmente; mientras que para aplicaciones especiales también se pueden suministrar aleaciones especiales, como Aceros Duplex y Superduplex, Hastelloy, Inconel, Monel, etc.

| MATERIAL | FORJADO | | | FUNDIDO | | |
|------------------|-----------|---------------|-------------|-----------|---------------|-------------|
| | ASTM | DIN NAME | DIN MAT. N° | ASTM | DIN NAME | DIN MAT. N° |
| Acero al carbono | A105 | C22.8 | 1.0460 | A216 WCB | GS-C25 | 1.0619 |
| Acero aleado | A182 F11 | 13CrMo44 | 1.7335 | A217 WC6 | GS17CrMo55 | 1.7357 |
| | A182 F22 | 10CrMo9.10 | 1.7380 | A217 WC9 | GS16CrMo19.10 | 1.7379 |
| Acero inoxidable | A182 F316 | X5CrNiMo18.10 | 1.4401 | A351 CF8M | GXCrNiMo18.10 | 1.4408 |

| MATERIAL | FORJADO | FUNDIDO |
|--------------------|-------------|-----------------------|
| Duplex steel | A 182 F44 | A 351-CK3MCuN |
| | A 182 F51 | A 890 Gr. 4A CD3MN |
| Super Duplex steel | A 182 F53 | A 890 Gr. 5A CE3MN |
| | A 182 F55 | A 890 Gr. 6A CD3MWCuN |
| Inconel 625 | B564-N06625 | A494-CW6MC |

*Otros materiales bajo pedido

■ Materiales del interno

La selección de los materiales del interno se basa en dos factores: la resistencia a la corrosión y la resistencia al desgaste; siendo la temperatura y la caída de presión las condiciones más determinantes en ésta última. Dentro de nuestra amplia gama, destacamos como materiales estándar para el asiento, cierre, caja y cilindro equilibrador el Acero Inoxidable 316, y los Aceros Inoxidables Endurecidos 410, o Resistente a la Corrosión 420. Para mayores niveles de durezas se emplean internos con recubrimiento de Stellite®.

Como materiales opcionales, los Aceros Inoxidables Endurecidos de las series 300, 440 y 17-4PH. También están disponibles bajo pedido otros materiales como Hastelloy, Monel, Colmonoy y otros recubrimientos de alta dureza. Para requerimientos de alta dureza y fluidos altamente corrosivos el Carburo de Tungsteno es una buena elección. También ofrecemos materiales NACE bajo pedido.

| MATERIAL | AISI NAME | DIN NAME | DIN MAT. NUMBER | DUREZA (Rc) |
|-------------------|-----------|---------------|-----------------|-------------|
| 410 SS | AISI 410 | X10Cr13 | 1.4006 | 34-38 |
| 420 SS | AISI 420 | X20Cr13 | 1.4021 | 47-51 |
| 316 SS | AISI 316 | X10CrNiTi18 9 | 1.4541 | - |
| Duplex steel | | | | |
| Superduplex steel | | | | |
| Inconel | | | | |

03 Actuadores

■ Actuadores de diafragma

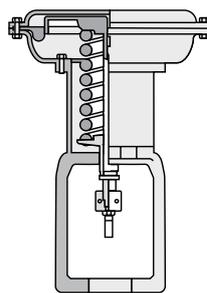
Nuestras válvulas de control pueden funcionar con cualquier tipo de actuador. Para aquellos casos donde se requiera actuador neumático de membrana utilizamos nuestro probado y versátil modelo RV 300.

También están disponibles diseños especiales capaces de soportar condiciones sísmicas.

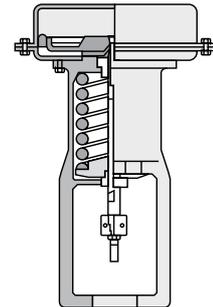
Los materiales estándar son puente de acero fundido de grado WCB, cuerpo de acero estampado, y diafragma de Buna reforzado, Neopreno, EPDM, etc. Todos los componentes están protegidos contra la oxidación y la corrosión.

A nuestras válvulas se les incorpora todo tipo de accesorios, desde posicionadores, convertidores, filtros, válvulas de solenoide y finales de carrera, entre otros; así como volantes, en caso de ser necesario.

Utilizamos posicionadores y accesorios de los principales fabricantes proporcionando la última tecnología en instrumentación inteligente con capacidad de diagnóstico, así como comprobación de carrera parcial.



MANDO MANUAL LATERAL



MANDO MANUAL SUPERIOR

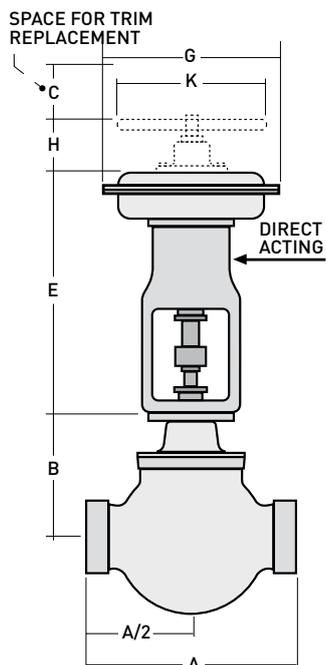


■ Empuje máximo en N.

| MODELO | ÁREA EFECTIVA | ACCIÓN DIRECTA | | | | | ACCIÓN INVERSA | | | | |
|--------|-----------------------|----------------|---------|---------|--------|---------|----------------|--------|---------|--------|--------|
| | | 1" | 2" | 3" | 4" | 5" | 1" | 2" | 3" | 4" | 5" |
| 330 | 387 cm ² | 13.630* | | | | | 5.450* | | | | |
| 350 | 645 cm ² | 29.550 | 22.720* | | | | 13.640 | 9.090* | | | |
| 380 | 1.032 cm ² | 50.910 | 43.640 | 36.360* | | | 25.450 | 18.180 | 10.900* | | |
| 390 | 1.032 cm ² | 53.820 | 52.730 | 50.910 | 47.270 | 36.360* | 30.980 | 25.600 | 20.220 | 14.840 | 9.450* |

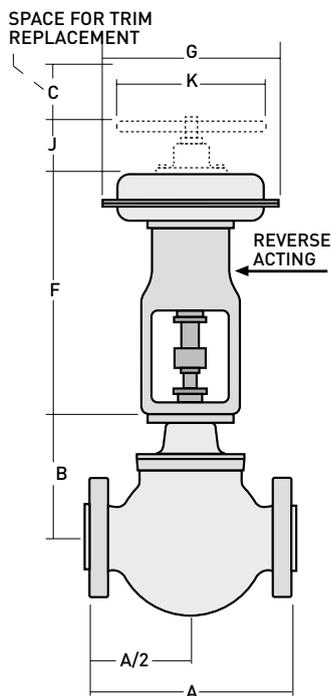
■ Dimensiones de válvulas (todas las dimensiones en mm)

BW / SW / Cuerpo roscado



| TAMAÑO | | 3/4" DN20 | 1" DN25 | 1,5" DN40 | 2" DN50 | 3" DN80 | 4" DN100 | 6" DN150 | 8" DN200 | 10" DN250 | 12" DN300 | 14" DN350 | 16" DN400 |
|----------------------|---|-----------|---------|-----------|---------|---------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 150# 300# 600# | A | 187 | 187 | 222 | 254 | 318 | 368 | 451 | 543 | 752 | 819 | 1.029 | 1.108 |
| | B | 217 | 217 | 217 | 217 | 282 | 320 | 392 | 443 | 535 | 630 | 640 | 759 |
| | C | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| 900# 1.500# | A | 194 | 197 | 235 | 292 | 318 | 368 | 508 | 610 | 762 | 914 | 1.257 | 1.422 |
| | B | 217 | 217 | 217 | 242 | 282 | 320 | 392 | 457 | 572 | 630 | 689 | 759 |
| | C | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| 2.500# | A | 216 | 216 | 260 | 318 | 381 | 406 | 610 | 762 | 1.016 | 1.118 | 1.803 | 1.930 |
| | B | 217 | 217 | 217 | 242 | 282 | 320 | 392 | 457 | 572 | 630 | 689 | 759 |
| | C | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 350 | 400 | 450 | 500 |

Cuerpo bridado



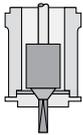
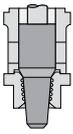
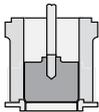
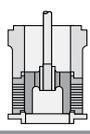
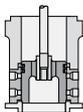
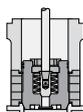
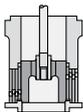
| TAMAÑO | | 3/4" DN20 | 1" DN25 | 1,5" DN40 | 2" DN50 | 3" DN80 | 4" DN100 | 6" DN150 | 8" DN200 | 10" DN250 | 12" DN300 | 14" DN350 | 16" DN400 |
|----------------------------|---|-----------|---------|-----------|---------|---------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 150# PN 10 P16/25 | A | 184 | 184 | 222 | 254 | 298 | 352 | 451 | 543 | 673 | 737 | 889 | 1.016 |
| | B | 217 | 217 | 217 | 217 | 282 | 320 | 392 | 443 | 535 | 630 | 640 | 759 |
| | C | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| 300# PN 40 | A | 194 | 197 | 235 | 267 | 318 | 368 | 473 | 568 | 708 | 775 | 927 | 1.057 |
| | B | 217 | 217 | 217 | 217 | 282 | 320 | 392 | 443 | 535 | 630 | 640 | 759 |
| | C | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| 600# PN 64 PN 100 | A | 206 | 210 | 251 | 286 | 337 | 394 | 508 | 610 | 752 | 819 | 972 | 1.108 |
| | B | 217 | 217 | 217 | 217 | 282 | 320 | 392 | 443 | 535 | 630 | 640 | 759 |
| | C | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| 900# PN 160 | A | 273 | 273 | 311 | 340 | 387 | 464 | 600 | 781 | 864 | 1.016 | 1.257 | 1.422 |
| | B | 217 | 217 | 217 | 242 | 282 | 320 | 392 | 457 | 572 | 630 | 689 | 759 |
| | C | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| 1.500# PN 250 | A | 273 | 273 | 311 | 340 | 460 | 483 | 692 | 838 | 991 | 1.130 | 1.257 | 1.422 |
| | B | 217 | 217 | 217 | 242 | 282 | 320 | 392 | 457 | 572 | 630 | 689 | 759 |
| | C | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| 2.500# PN 320 PN 400 | A | 308 | 318 | 359 | 400 | 498 | 575 | 819 | 1.022 | 1.270 | 1.321 | 1.471 | 1.621 |
| | B | 217 | 217 | 217 | 242 | 282 | 320 | 392 | 457 | 572 | 630 | 689 | 759 |
| | C | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 350 | 400 | 450 | 500 |

Dimensiones de actuadores neumáticos

| MODELO | DIMENSIONES | | | | | |
|--------|-------------|-----|-----|-----|--------------------|--------------------|
| | E | F | G | K | H ACTUADOR DIRECTO | J ACTUADOR INVERSO |
| 330 | 434 | 448 | 292 | 250 | 130 | 183 |
| 350 | 677 | 692 | 384 | 450 | 210 | 315 |
| 380 | 700 | 779 | 457 | 450 | 210 | 320 |
| 390 | 884 | 900 | 457 | 450 | 245 | 330 |

*Otros tamaños bajo pedido

Tipos de internos

| TIPO DE INTERNO | CARACTERÍSTICAS | CLASE DE FUGAS SEGÚN ANSI B16.104-76 | TEMPERATURA LÍMITE | APLICACIONES | ANEXO |
|--|---|---|--------------------|--|-------|
| MINIFLOW™  | <ul style="list-style-type: none"> Iso-porcentual modificado | Class IV STD Class V OPT | 550 °C | <ul style="list-style-type: none"> Caudales muy bajos. Cierre hermético. Servicios de modulación y on-off. | 06 |
| MULTISTEP™  | <ul style="list-style-type: none"> Iso porcentual Iso-porcentual modificado | Class IV STD Class V STD | 550 °C | <ul style="list-style-type: none"> Bajas y altas caídas de presión. Caudales bajos. Servicios de agua de enfriamiento a alta presión para atemperamiento de vapor. Arranque de caldera súper-crítico. Control de rociado para recalentadores. Recirculación o bypass de bomba en calderas pequeñas. | 07 |
| USS / STD™ o LDB™ Cage  | <ul style="list-style-type: none"> Lineal Iso porcentual | Class IV STD Class V OPT Class VI OPT | 550 °C | <ul style="list-style-type: none"> El tipo de cierre más básico. Bajo ruido (Con la caja LDB). Servicios de modulación y on-off. Para servicios con flashing. | 08 |
| BSS / STD™ or LDB™ Cage  | <ul style="list-style-type: none"> Lineal Iso porcentual | Class IV STD Class V OPT Class VI OPT | 250 °C | <ul style="list-style-type: none"> Presiones medias y bajas. Cierre hermético. Bajo ruido (Con la caja LDB). Servicios de modulación y on-off. Actuadores pequeños. Aplicaciones de propósito general. | 09 |
| | | Class II STD Class III OPT | 550 °C | | |
| CAVLESS™ / BSS™ Plug  | <ul style="list-style-type: none"> Lineal | Class IV STD Class V STD Class VI OPT | 250 °C | <ul style="list-style-type: none"> Caudales medios y grandes. Servicios de cavitación y flashing. Sistemas de agua de alimentación. Sistemas de condensado (Control de nivel de desaireador, servicios de drenaje, etc.). Servicios de recirculación de condensado. | 10 |
| | | Class II | 550 °C | | |
| PILOT Plug / STD™ or LDB™ Cage  | <ul style="list-style-type: none"> Lineal Iso porcentual | Class V STD | 550 °C | <ul style="list-style-type: none"> Servicios de alta temperatura. Caudales medios y grandes. Cierre hermético. Bajo ruido (Con la caja LDB). Bypass de turbinas de baja y alta presión. Descarga de vapor. Control de vapor a la atmósfera o al condensador. Aislamiento. Arranque de caldera súper- crítico. | 11 |
| MULTICYL™ / BSS™ Plug  | <ul style="list-style-type: none"> Lineal Iso porcentual | Class IV STD Class V STD Class VI OPT | 250 °C | <ul style="list-style-type: none"> Altas caídas de presión. Grandes caudales. Caídas de presión muy grandes en aplicaciones de gas o vapor. Caídas de presión muy grandes en aplicaciones de líquidos para prevenir cavitación y erosión del interno. | 12 |
| | | Class II | 550 °C | | |

La función principal de las válvulas de control es regular el caudal en base a generar una caída de presión. Como resultado aparece una pérdida de energía en forma de vibraciones o erosión. En caso de estar trabajando con agua a altas temperaturas aparece la cavitación como problema añadido.

Para minimizar el desgaste de los componentes y que éstos tengan una larga vida útil, la selección del tipo de interno que mejor se adapte y del material correcto resultan de vital importancia.

04 Características especiales

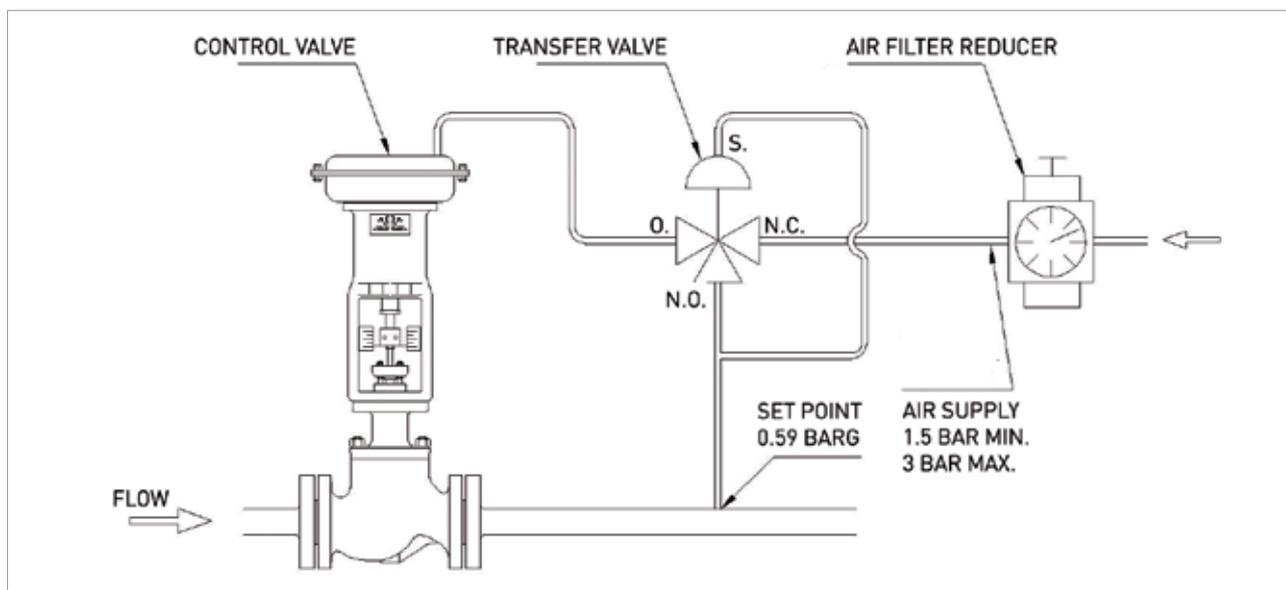
■ Otras válvulas de control de Ringo

REGULADORES DE PRESIÓN

En las válvulas de control auto-reguladas el actuador de diafragma es regulado mediante la presión de la propia tubería, ya sea con la presión aguas arriba, o aguas abajo.

Cuando aumenta la presión en la tubería el actuador de diafragma desplaza el vástago haciendo aumentar o reducir el caudal, en función de donde se encuentre la toma de presión, si aguas arriba o aguas abajo; hasta que vuelve a equilibrarse el nivel de presión. En caso de disminuir la presión en la tubería, es el muelle el encargado de regular el caudal hasta alcanzar de nuevo la posición de equilibrio.

Hay que destacar que la curva característica de estas válvulas es del tipo apertura rápida, para minimizar la desviación en la regulación de presión.



VÁLVULAS "CHOKE"

Nuestras válvulas choke han sido desarrolladas para hacer frente a aplicaciones con grandes caídas de presión ya se trate de líquidos, gases o mezclas multifásicas en yacimientos de gas y petróleo.

Se usan en aplicaciones de producción e inyección de agua y gas.

Los diseños especiales incluyen características de disminución de ruido y anticavitación.

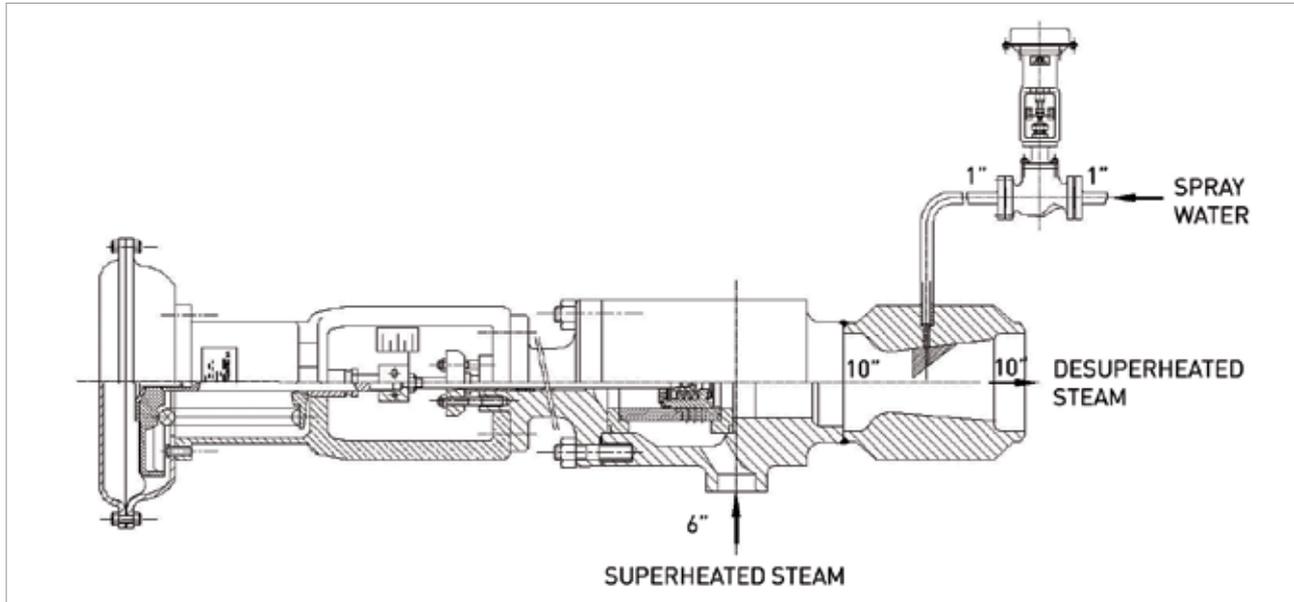
Los materiales se eligen para evitar la erosión.

Las cabezas intercambiables permiten el uso de las mismas válvulas en condiciones diferentes.

“DESUPERHEATERS”

Para evitar problemas de expansión térmica las funciones de reducción de temperatura y de enfriamiento están separadas. Ringo Válvulas ofrece packs completos.

- a) Desuperheaters de tipo Venturi o spray, con válvula de control de agua incluida.
- b) Desuperheaters con válvula de reducción de presión de vapor y agua.
- c) Desuperheaters de primera clase, ya sean de tipo spray o Venturi, combinados con válvulas de control y cuidadosamente calculados y dimensionados para ofrecer un control preciso para un gran rango de temperaturas.



VÁLVULAS DE BOLA

El principal inconveniente que aparece al emplear válvulas de bola en aplicaciones de control es su característica altamente recuperadora, lo que implica unos valores bajos del coeficiente Fl. Este hecho da como resultado problemas de cavitación y ruido, incluso con caídas de presión medias o altas.

Nuestras válvulas de bola LDB superan estos problemas y dan una característica de control excelente.

Los problemas de cavitación y ruido se solucionan gracias a una placa segmentada, con otras con múltiples agujeros en el interior de la válvula.

RV ofrece diferentes curvas características.

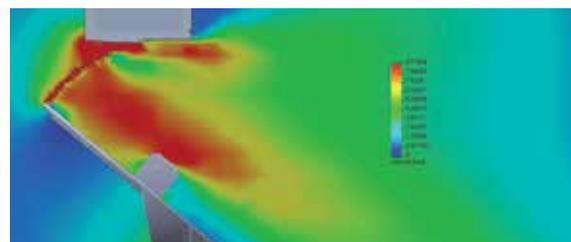
VÁLVULAS DE MARIPOSA

Cuando se combinan altos caudales con caídas de presión bajas o medias, una válvula de mariposa es una buena solución, tanto técnica, como económica.

El disco de la válvula está adecuado a los valores de Cv requeridos y a la curva característica necesaria. Añadiéndole pantallas se consigue reducir el par dinámico necesario, logrando un suave funcionamiento.

Como característica adicional, se puede conseguir una reducción de ruido de hasta 20dBIA

También se puede conseguir un cierre hermético en situación de corte.



■ Tapas especiales

Los diseños especiales de tapas se ajustan a la aplicación de la válvula.

- Tapas extendidas para aplicaciones de temperaturas muy altas o muy bajas.
- Tapas de doble empaquetadura son usadas para minimizar fugas a la atmósfera y además pueden incluir conexiones de drenaje, lubricación, o tapones.
- Tapa con fuelle (cero fugas) es para líquidos peligrosos o radioactivos.



■ Actuadores Eléctricos

Los actuadores ROTORK, BERNARD y AUMA son los usados habitualmente cuando el cliente solicita actuadores eléctricos. Aceptan 0-10 mA, 4-20 mA u otras señales.

14

Válvulas de Control

RINGO
VALVULAS



05 Dimensionado y selección

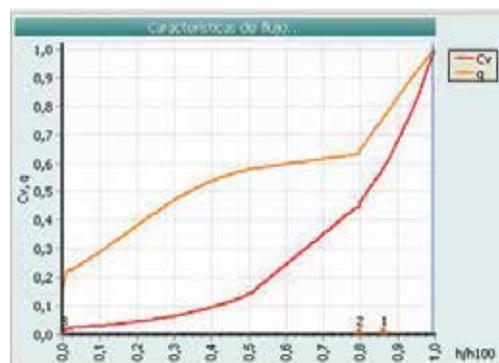
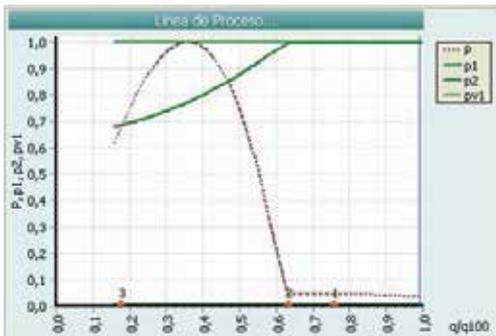
Ringo Válvulas posee software específico para el cálculo de válvulas de control, CONVAL™ 8. Se calculan las propiedades del flujo basándose en las especificaciones del proyecto del cliente, y se selecciona de la base de datos de las válvulas de control, cual es la más adecuada para ese proceso (tamaño, clase de presión y tipo de interno).

Algunos de los parámetros posibles que pueden ser calculados son:

- Cálculo de cV y % de apertura para los diferentes puntos de operación
- Propiedades y estado de líquidos en las condiciones de operación
- Nivel de ruido
- Velocidades de líquidos
- Pérdida de energía dentro de la válvula
- Mezclas bifásicas, si es necesario.
- Fuerzas de actuadores
- Parámetros de las partes internas de las válvulas

Este software permite exportar los cálculos a formato de hoja de datos.

Además CONVAL 8 tiene la posibilidad de incluir gráficos de los cálculos para optimizar la selección de válvulas, el control de nivel de ruido, las condiciones específicas del proceso como la cavitación o el flashing, etc.



■ Diseños especiales para la reducción de ruido

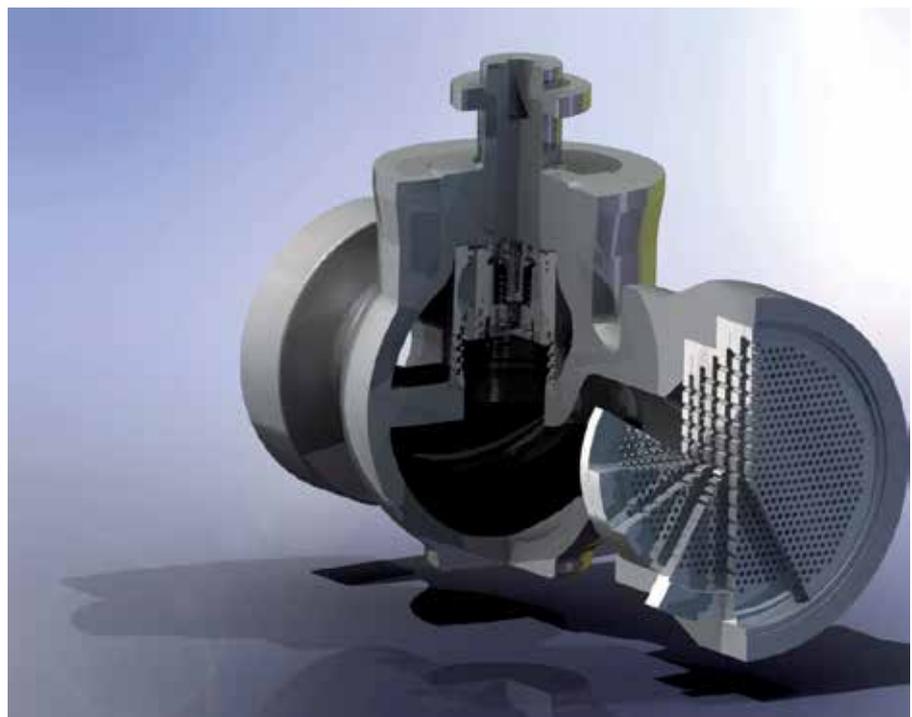
Válvulas de gran y medio tamaño trabajando con gas o vapor pueden generar niveles de ruido inaceptables, incluso usando diseños multietapa y evitando trabajar en condiciones sónicas.

La solución a este problema pasa por aumentar el número de agujeros que debe atravesar el fluido, a la par que se disminuye el tamaño de éstos; además de reducir el coeficiente F_d . Dependiendo del tamaño de la válvula y de la cantidad de reducciones de fases adicionales se pueden obtener hasta 25 dB(A). También los programas de ingeniería nos informan de la cantidad de huecos necesarios para reducir los niveles de ruido, hasta que éste sea el adecuado.

En aquellas aplicaciones con grandes caídas de presión y gas o vapor como fluido de trabajo, se recomienda que la tubería de salida sea más grande que la de entrada, por lo que es buena idea colocar una o más placas difusoras a la salida, hasta alcanzar el propio diámetro de tubería. La combinación de todos estos elementos, correctamente calculados, conlleva las siguientes ventajas:

- Reduce la velocidad de gas / vapor a la salida de la válvula
- Permite el uso de válvulas de tamaño inferior
- Disminuye el nivel de ruido total del conjunto de válvula y deflectores
- Reduce el ruido y vibración transmitido por la tubería aguas abajo

Tenemos la tecnología y podemos aconsejar al cliente sobre el uso, dimensionado y diseño de deflectores o placas difusoras.



■ VÁLVULAS PARA CAUDALES PEQUEÑOS

La serie completa de cierres Miniflow ha sido desarrollada para controlar caudales muy pequeños, en combinación con caídas de presión medias y altas.

Tenemos válvulas de Cv desde 3.84 a 0.02 para cubrir las aplicaciones más comunes.

Curvas características de control lineales o isoporcentuales.

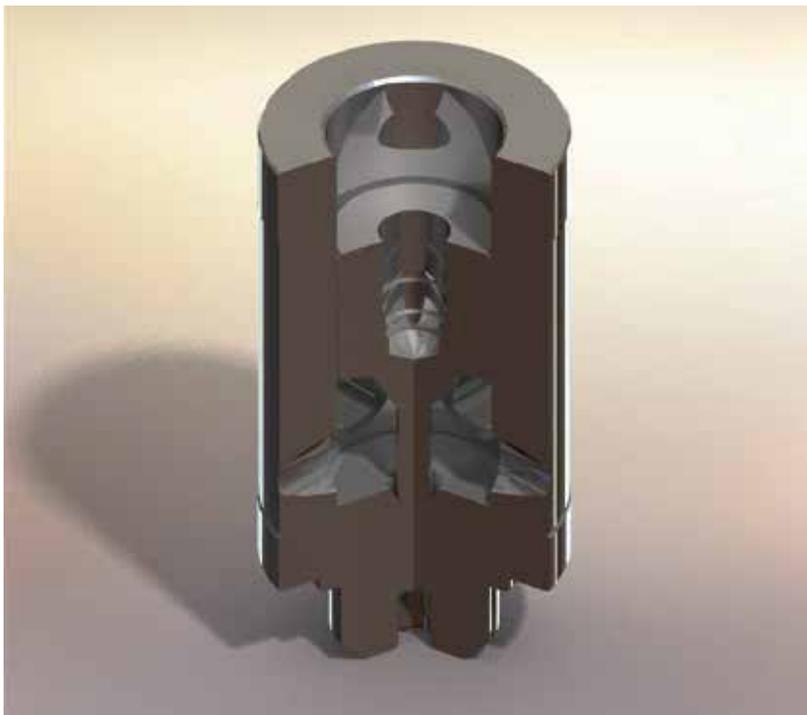
El uso de carreras comparativamente largas aseguran un control suave y preciso de caudales pequeños, con una gran capacidad de regulación de caudal.

Los valores altos de Fl y xT protegen de la cavitación y reducen el ruido.

Todos los tamaños del cuerpo de válvula tienen cierres y asientos intercambiables.

Además las mismas partes internas pueden ser usadas con todas las certificaciones de cuerpos del mismo tamaño.

| TAMAÑO | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| | CV10 | CV20 | CV30 | CV40 | CV50 | CV60 | CV70 | CV80 | CV90 | CV100 | |
| 0 | 0,0009 | 0,0019 | 0,0032 | 0,0046 | 0,0070 | 0,0094 | 0,0123 | 0,0153 | 0,0182 | 0,0200 | 26 |
| 1 | 0,0013 | 0,0029 | 0,0048 | 0,0070 | 0,0106 | 0,0141 | 0,0185 | 0,0229 | 0,0273 | 0,0300 | 26 |
| 2 | 0,0026 | 0,0058 | 0,0095 | 0,0139 | 0,0212 | 0,0282 | 0,0370 | 0,0459 | 0,0547 | 0,0600 | 26 |
| 3 | 0,0053 | 0,0116 | 0,0190 | 0,0290 | 0,0423 | 0,0565 | 0,0741 | 0,0920 | 0,1094 | 0,1200 | 26 |
| 4 | 0,0105 | 0,0233 | 0,0381 | 0,0558 | 0,0847 | 0,1129 | 0,1482 | 0,1835 | 0,2188 | 0,2400 | 26 |
| 5 | 0,0212 | 0,0466 | 0,0762 | 0,1115 | 0,1694 | 0,2260 | 0,2965 | 0,3670 | 0,4376 | 0,4800 | 26 |
| 6 | 0,0423 | 0,0932 | 0,1525 | 0,2230 | 0,3388 | 0,4518 | 0,5929 | 0,7341 | 0,8753 | 0,9600 | 26 |
| 7 | 0,0847 | 0,1863 | 0,3049 | 0,4461 | 0,6776 | 0,9035 | 1,1859 | 1,4682 | 1,7506 | 1,9200 | 26 |
| 8 | 0,1698 | 0,3737 | 0,6115 | 0,8945 | 1,3590 | 1,8118 | 2,3780 | 2,9441 | 3,5100 | 3,8500 | 26 |



DISEÑO

Especialmente diseñados para caudales bajos o medios, combinado con caídas de presión medias o altas. También se recomiendan cuando es necesario trabajar con altas capacidades de regulación.

Con este diseño, la caída de presión total a través de la válvula es la suma de diferentes caídas de presión de menor magnitud. Con esto se consiguen evitar fenómenos de erosión y cavitación, y, por tanto, el desgaste de asiento y cierre.

-Esto se consigue gracias a una serie de estrías marcadas en el anillo del asiento. Estas estrías aumentan el diámetro y la profundidad a la vez que fluyen a través de él, dando como resultado caídas de presión individuales de valor decreciente. Sea cual sea la posición del cierre, la cantidad de escalones es constante y por eso es eficaz tanto a caudales altos, como bajos. El cierre y la caja se calculan y diseñan para que el contacto metal-metal entre las superficies de asiento biseladas y la holgura entre ambos en la sección estriada consiga el efecto cascada adecuado.

SERVICIOS

En general, las condiciones de servicio más difíciles para una válvula se dan para caudales bajos, cuando el cierre está separándose del asiento. Es, en ese instante, cuando más expuestos a la erosión y a la cavitación se encuentran el cierre y el asiento. La cavitación aparece cuando la presión del líquido cae por debajo de su presión de vapor, generándose burbujas. Al restablecerse la presión, estas burbujas implosionan provocando ondas de choque que pueden ocasionar daños graves tanto en el cuerpo, como en el interno de la válvula. Nuestro diseño Multistep minimiza todos estos problemas.

Nuestro interno Multistep, al contar con multitud de estrías mecanizadas a lo largo de toda la superficie de estrangulamiento del asiento, proporciona un efecto escalonado. De esta manera, la caída de presión se encuentra repartida por igual entre todas las estrías, reduciéndose la recuperación de presión en el interior de la válvula y la consiguiente formación de vapor.

Por tanto, el interno Multistep se adecúa a la perfección a aquellas aplicaciones en las que existe cavitación; pero este mismo principio de funcionamiento sirve en aplicaciones de reducción de presión con gas o vapor. Al encontrarse dividida la caída de presión total en diferentes etapas y al evitar que se alcancen condiciones críticas en ningún punto, la erosión se mantiene al mínimo.

Nuestro diseño **Multistep** es adecuado para servicios donde la caída de presión disminuye a la vez que aumenta el caudal, así como cuando la caída de presión permanece constante para cualquier caudal.

MATERIALES

Aceros martensíticos resistentes a la corrosión se emplean en cierres, cajas y asientos.

Dependiendo de la aplicación los más usados son los aceros endurecidos 420 ó 440.

También se puede utilizar el acero inoxidable 316 con recubrimiento de estelita.

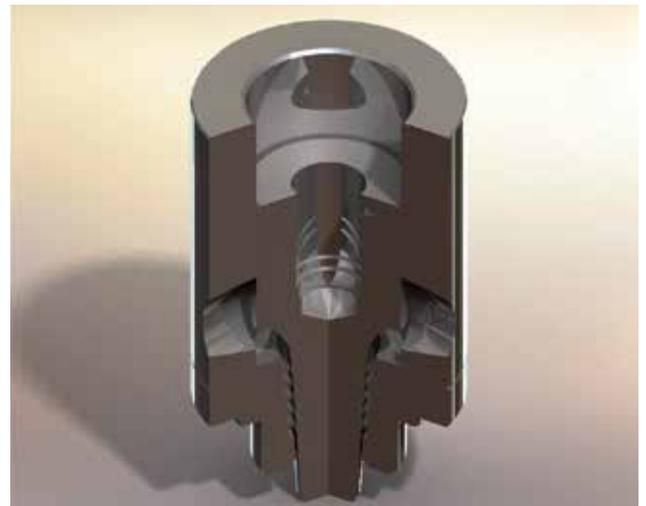
Los materiales estándar para tapa/cuerpo son el acero al carbono A105, el acero aleado F11 y el acero inoxidable 316, entre otros.

APLICACIONES

El Interno **Multistep** es la solución a problemas de componentes de corta duración y altos costes de sustitución. Este interno de simple asiento está diseñado principalmente para aplicaciones de alta caída de presión de líquido o vapor.

Unos ejemplos son:

1. Control de atemperación y enfriamiento de agua a alta presión
2. Arranque supercrítico de caldera
3. Control de vapor recalentado y sobrecalentado
4. Recirculación de bomba o bypass en calderas de pequeño tamaño



Debido a su diseño de asiento simple, se puede usar igualmente en aplicaciones on-off porque aporta un cierre estanco. Aunque este interno no resulta adecuado en aplicaciones con líquidos, puede tener trabajar con gas, así como con vapor o líquidos.

Caídas de presión de hasta 300 bar.

Buena capacidad de regulación, con relaciones hasta de 80 a 1.

■ Valores de capacidad de válvulas (Cv)

Tabla 1

Curva de características inherentes de ISO-PORCENTUAL. Valores de Cv de valor de intervalos de apertura de 10%.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|-------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 20 | 3/4 | 0,06 | 0,12 | 0,21 | 0,3 | 0,42 | 0,61 | 0,94 | 1,5 | 2,2 | 3,5 | 26 |
| 20\1 | 3/4\1 | 0,04 | 0,07 | 0,13 | 0,19 | 0,27 | 0,39 | 0,59 | 0,93 | 1,4 | 2,2 | 26 |
| 20\2 | 3/4\2 | 0,02 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | 0,25 | 0,37 | 0,59 | 0,9 | 1,4 | 26 |
| 20\3 | 3/4\3 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,1 | 0,15 | 0,23 | 0,36 | 0,55 | 0,86 | 26 |
| 20\4 | 3/4\4 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,11 | 0,16 | 0,26 | 0,39 | 0,61 | 26 |
| 20\5 | 3/4\5 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,09 | 0,14 | 0,21 | 0,33 | 26 |
| 25 | 1 | 0,09 | 0,18 | 0,32 | 0,46 | 0,66 | 0,95 | 1,4 | 2,3 | 3,5 | 5,4 | 26 |
| 25\1 | 1\1 | 0,06 | 0,12 | 0,21 | 0,3 | 0,42 | 0,61 | 0,94 | 1,5 | 2,2 | 3,5 | 26 |
| 25\2 | 1\2 | 0,04 | 0,07 | 0,13 | 0,19 | 0,27 | 0,39 | 0,59 | 0,93 | 1,4 | 2,2 | 26 |
| 25\3 | 1\3 | 0,02 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | 0,25 | 0,37 | 0,59 | 0,9 | 1,4 | 26 |
| 25\4 | 1\4 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,1 | 0,15 | 0,23 | 0,36 | 0,55 | 0,86 | 26 |
| 25\5 | 1\5 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,11 | 0,16 | 0,26 | 0,39 | 0,61 | 26 |
| 40 | 1,5 | 0,14 | 0,28 | 0,49 | 0,7 | 1,0 | 1,4 | 2,2 | 3,5 | 5,2 | 8,2 | 26 |
| 40\1 | 1,5\1 | 0,09 | 0,18 | 0,32 | 0,46 | 0,66 | 0,95 | 1,4 | 2,3 | 3,5 | 5,4 | 26 |
| 40\2 | 1,5\2 | 0,06 | 0,12 | 0,21 | 0,3 | 0,42 | 0,61 | 0,94 | 1,5 | 2,2 | 3,5 | 26 |
| 40\3 | 1,5\3 | 0,04 | 0,07 | 0,13 | 0,19 | 0,27 | 0,39 | 0,59 | 0,93 | 1,4 | 2,2 | 26 |
| 40\4 | 1,5\4 | 0,02 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | 0,25 | 0,37 | 0,59 | 0,9 | 1,4 | 26 |
| 40\5 | 1,5\5 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,1 | 0,15 | 0,23 | 0,36 | 0,55 | 0,86 | 26 |
| 50 | 2 | 0,24 | 0,49 | 0,86 | 1,2 | 1,7 | 2,5 | 3,9 | 6,1 | 9,2 | 14,4 | 26 |
| 50\1 | 2\1 | 0,14 | 0,28 | 0,49 | 0,7 | 1,0 | 1,4 | 2,2 | 3,5 | 5,2 | 8,2 | 26 |
| 50\2 | 2\2 | 0,09 | 0,18 | 0,32 | 0,46 | 0,66 | 0,95 | 1,4 | 2,3 | 3,5 | 5,4 | 26 |
| 50\3 | 2\3 | 0,06 | 0,12 | 0,21 | 0,3 | 0,42 | 0,61 | 0,94 | 1,5 | 2,2 | 3,5 | 26 |
| 50\4 | 2\4 | 0,04 | 0,07 | 0,13 | 0,19 | 0,27 | 0,39 | 0,59 | 0,93 | 1,4 | 2,2 | 26 |
| 50\5 | 2\5 | 0,02 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | 0,25 | 0,37 | 0,59 | 0,9 | 1,4 | 26 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Cv/d2 | 0,04 | 0,09 | 0,17 | 0,25 | 0,32 | 0,35 | 0,79 | 1,25 | 1,90 | 2,97 |
| FL | 0,99 | 0,98 | 0,98 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,96 | 0,96 | 0,95 | 0,95 |
| Xt | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,81 | 0,80 | 0,78 | 0,76 |

Tabla 2

Curva de características inherentes de ISO-PORCENTUAL MODIFICADO. Valores de Cv de valor de intervalos de apertura de 10%.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|-------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 20 | 3/4 | 0,15 | 0,33 | 0,54 | 0,79 | 1,2 | 1,6 | 2,1 | 2,6 | 3,1 | 3,4 | 26 |
| 20\1 | 3/4\1 | 0,09 | 0,2 | 0,33 | 0,49 | 0,74 | 0,99 | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 26 |
| 20\2 | 3/4\2 | 0,06 | 0,12 | 0,21 | 0,3 | 0,46 | 0,61 | 0,79 | 1 | 1,2 | 1,3 | 26 |
| 20\3 | 3/4\3 | 0,04 | 0,08 | 0,13 | 0,19 | 0,28 | 0,38 | 0,5 | 0,63 | 0,74 | 0,82 | 26 |
| 20\4 | 3/4\4 | 0,02 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,19 | 0,25 | 0,33 | 0,41 | 0,48 | 0,54 | 26 |
| 20\5 | 3/4\5 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,11 | 0,15 | 0,19 | 0,24 | 0,28 | 0,31 | 26 |
| 25 | 1 | 0,23 | 0,5 | 0,83 | 1,2 | 1,8 | 2,5 | 3,2 | 4,1 | 4,8 | 5,3 | 26 |
| 25\1 | 1\1 | 0,15 | 0,33 | 0,54 | 0,79 | 1,2 | 1,6 | 2,1 | 2,6 | 3,1 | 3,4 | 26 |
| 25\2 | 1\2 | 0,09 | 0,2 | 0,33 | 0,49 | 0,74 | 0,99 | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 26 |
| 25\3 | 1\3 | 0,06 | 0,12 | 0,21 | 0,3 | 0,46 | 0,61 | 0,79 | 1 | 1,2 | 1,3 | 26 |
| 25\4 | 1\4 | 0,04 | 0,08 | 0,13 | 0,19 | 0,28 | 0,38 | 0,5 | 0,63 | 0,74 | 0,82 | 26 |
| 25\5 | 1\5 | 0,02 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,19 | 0,25 | 0,33 | 0,41 | 0,48 | 0,54 | 26 |
| 40 | 1,5 | 0,35 | 0,77 | 1,3 | 1,9 | 2,8 | 3,8 | 4,9 | 6,2 | 7,3 | 8,1 | 26 |
| 40\1 | 1,5\1 | 0,23 | 0,5 | 0,83 | 1,2 | 1,8 | 2,5 | 3,2 | 4,1 | 4,8 | 5,3 | 26 |
| 40\2 | 1,5\2 | 0,15 | 0,33 | 0,54 | 0,79 | 1,2 | 1,6 | 2,1 | 2,6 | 3,1 | 3,4 | 26 |
| 40\3 | 1,5\3 | 0,09 | 0,2 | 0,33 | 0,49 | 0,74 | 0,99 | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 26 |
| 40\4 | 1,5\4 | 0,06 | 0,12 | 0,21 | 0,3 | 0,46 | 0,61 | 0,79 | 1 | 1,2 | 1,3 | 26 |
| 40\5 | 1,5\5 | 0,04 | 0,08 | 0,13 | 0,19 | 0,28 | 0,38 | 0,5 | 0,63 | 0,74 | 0,82 | 26 |
| 50 | 2 | 0,61 | 1,4 | 2,3 | 3,3 | 5 | 6,7 | 8,7 | 11 | 12,9 | 14,3 | 26 |
| 50\1 | 2\1 | 0,35 | 0,77 | 1,3 | 1,9 | 2,8 | 3,8 | 4,9 | 6,2 | 7,3 | 8,1 | 26 |
| 50\2 | 2\2 | 0,23 | 0,5 | 0,83 | 1,2 | 1,8 | 2,5 | 3,2 | 4,1 | 4,8 | 5,3 | 26 |
| 50\3 | 2\3 | 0,15 | 0,33 | 0,54 | 0,79 | 1,2 | 1,6 | 2,1 | 2,6 | 3,1 | 3,4 | 26 |
| 50\4 | 2\4 | 0,09 | 0,2 | 0,33 | 0,49 | 0,74 | 0,99 | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 26 |
| 50\5 | 2\5 | 0,06 | 0,12 | 0,21 | 0,3 | 0,46 | 0,61 | 0,79 | 1 | 1,2 | 1,3 | 26 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Cv/d2 | 0,12 | 0,27 | 0,45 | 0,67 | 1 | 1,36 | 1,77 | 2,24 | 2,64 | 2,9 |
| FL | 0,99 | 0,98 | 0,98 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,96 | 0,96 | 0,95 | 0,95 |
| Xt | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,81 | 0,80 | 0,78 | 0,76 |

DISEÑO

La caja STD es un modelo de caja taladrada que proporciona una capacidad de regulación excelente en válvulas de control de bajo coste, en base a reducir el precio de los internos.

Las cajas LDB, mantienen las mismas características que las cajas STD añadiendo una gran reducción de ruido.

Se puede usar cajas STD y LDB con interno sin equilibrar (USS) por encima de 250°C dando resultados excelentes. El fluido sube a través del asiento y sale por la caja.

En el caso de internos reducidos, el diseño del patrón de agujeros permite reducir el número de piezas, a la vez que proporciona una excelente capacidad de regulación; en vez de tener que reducir la carrera. El espaciado entre agujeros se diseña cuidadosamente para evitar las interacción entre los distintos chorros, que dan como resultado altos niveles de ruido.

La curva característica inherente viene determinada por las cajas STD o LDB para tamaños de entre 2" hasta 8"; mientras que para tamaños entre ¾" y 1 ½" viene definida por el contorno del cierre.

SERVICIOS

El cierre USS se emplea en aplicaciones generales con la mayoría de líquidos y gases, tanto para regulación de caudal, como para funciones on-off.

La característica de flujo este interno (curva característica inherente) es Lineal o Iso-porcentual. Ver tabla adjunta de valores de Cv a intervalos del 10% de apertura:

- Tabla 1. Característica de flujo lineal con cierre contorneado o caja STD.
- Tabla 2. Característica de flujo de Iso-Forcentual con cierre contorneado o caja STD.
- Tabla 3. Cajas LDB, característica de flujo lineal.
- Tabla 4. Cajas LDB, característica de flujo de Iso-Forcentual.

Como clase de fuga estándar se ofrece clase IV, aunque también está disponible hasta clase VI. El interno LDB ofrece algunas de las ventajas de los internos multietapa: reduce el daño por efectos de flashing y cavitación cuando se usan líquidos tanto compresibles, como incompresibles.

MATERIALES

1. Estándar:

- Acero resistente a la corrosión 410/420.
- Acero inoxidable 316 con y sin estelita.
- Acero inoxidable 440 y 17-4PH.

2. Especial:

- Hastelloy®, Monel®, Colmonoy® y otros recubrimientos de alta dureza.
- Carburo de tungsteno para durezas extra altas y líquidos muy corrosivos.
- Los materiales NACE también están disponibles bajo pedido.
- Como materiales estándar para tapa/cuerpo se tiene Acero al Carbono, Acero Aleado, Acero Inoxidable, entre otros.

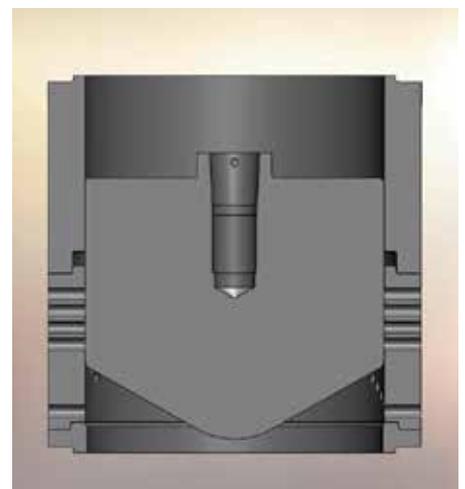
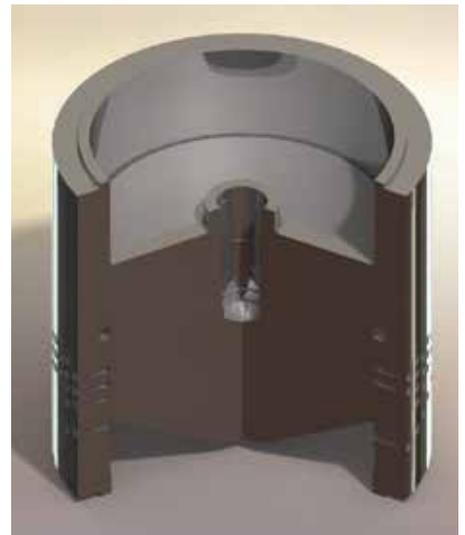
APLICACIONES

Este interno de válvulas de propósito general puede usarse para la mayoría de condiciones, tanto en regulación, como en aplicaciones on-off; ya sea con fluidos compresibles o incompresibles.

El tamaño de interno estándar abarca desde ¼" hasta 8".

El diseño del interno no-equilibrado ofrece una buena capacidad de cierre, incluso por encima de 250°C. Alternativas al interno equilibrado (BSS) cuando se superan temperaturas de 250°C se pueden encontrar en el boletín VC152.

El interno no-equilibrado con caja LDB se emplea en las mismas aplicaciones que con caja STD cuando el nivel de ruido es el factor clave en condiciones de servicio de altas caídas de presión con fluidos compresibles; o con cavitación leve en servicio con líquidos.



ATENUACIÓN DE RUIDO

En sistemas cerrados (aquéllos no expuestos a la atmósfera) el ruido se transmite únicamente a través de las válvulas y tuberías adyacentes por las que viaja el fluido. El ruido que produce el fluido se transmite al exterior a través de los distintos elementos sólidos en forma de vibración.

Las técnicas de control de ruido se centran en dos categorías: actuar sobre la fuente, o sobre las vías de transmisión. Aunque evitar el ruido desde la fuente es la técnica preferida de control de ruido, en ocasiones no es práctico económicamente ni físicamente debido a las especificaciones del proyecto. Es, en dichas situaciones, en las que evitar la transmisión del ruido es una solución aceptable. También ocurre que en ciertas ocasiones no se consigue disminuir lo suficiente el nivel de ruido generado, y es necesario emplear también alguna forma de aislamiento sonoro.

Como ejemplo de actuación sobre la fuente de ruido se puede poner que, teniendo dos cajas, una STD (1) y otra LDB (2) con más agujeros, para las mismas condiciones de servicio, se tendría que $[Caudal]_1 = [Caudal]_2$ y que $[Potencia\ de\ ruido]_1 = [Potencia\ de\ ruido]_2$, mientras que $[dB]_1 = [dB]_2 + K$.

Este valor de K puede estar entre 10 y 15 dBA, que es la diferencia de atenuación de ruido entre las cajas STD y LDB, todo ello con un sacrificio muy pequeño en cuanto a capacidad de flujo.

A causa de la combinación de fuentes de ruido, el uso de internos con múltiples agujeros, como la caja LDB, permite reducir la componente de ruido asociada al caudal. La disposición de los taladros de la caja LDB ha sido diseñada cuidadosamente a fin de reducir la interacción entre chorros y las turbulencias generadas, proporcionando una mayor atenuación de ruido

■ Valores de Capacidad de Válvulas (CV)

Tabla 1

Curva característica lineal. Valores de Cv en intervalos de apertura de la válvula de 10%.

Cierre caracterizado

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|-------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 20 | 3/4 | 0,54 | 1,8 | 3,2 | 4,6 | 5,9 | 7,1 | 8,3 | 9,6 | 11 | 12 | 20 |
| 20\1 | 3/4\1 | 0,36 | 1,2 | 2,2 | 3 | 3,9 | 4,7 | 5,5 | 6,4 | 7,3 | 8 | 20 |
| 25 | 1 | 0,77 | 2,6 | 4,6 | 6,5 | 8,3 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 | 20 |
| 25\1 | 1\1 | 0,50 | 1,7 | 3 | 4,2 | 5,4 | 6,5 | 7,6 | 8,8 | 10 | 11 | 20 |
| 40 | 1,5 | 1,5 | 4,8 | 8,2 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 20 |
| 40\1 | 1,5\1 | 1 | 3,4 | 5,7 | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 20 |

Caja STD

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 50 | 2 | 2,7 | 8,6 | 15 | 21 | 26 | 32 | 37 | 43 | 49 | 54 | 20 |
| 50\1 | 2\1 | 1,9 | 6 | 10 | 14 | 19 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 20 |
| 80 | 3 | 6 | 19 | 33 | 46 | 60 | 72 | 84 | 97 | 110 | 122 | 32 |
| 80\1 | 3\1 | 4,2 | 14 | 23 | 32 | 42 | 50 | 59 | 68 | 77 | 85 | 32 |
| 100 | 4 | 10,8 | 35 | 58 | 82 | 106 | 127 | 150 | 173 | 194 | 216 | 45 |
| 100\1 | 4\1 | 7,5 | 24 | 41 | 57 | 74 | 90 | 104 | 120 | 135 | 150 | 45 |
| 150 | 6 | 25 | 78 | 132 | 186 | 240 | 289 | 338 | 390 | 441 | 490 | 64 |
| 150\1 | 6\1 | 17 | 55 | 93 | 130 | 168 | 202 | 237 | 274 | 309 | 343 | 64 |
| 200 | 8 | 43 | 138 | 233 | 328 | 423 | 510 | 596 | 690 | 778 | 864 | 85 |
| 200\1 | 8\1 | 30 | 97 | 163 | 230 | 296 | 357 | 417 | 484 | 544 | 605 | 85 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| FL | 0,97 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,93 | 0,93 | 0,92 | 0,91 | 0,91 |
| Xt | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,79 | 0,78 | 0,76 | 0,73 | 0,72 | 0,7 |

Tabla 2

Curva característica Iso-Percentual. Valores de Cv en intervalos de apertura de la válvula de 10%.

Cierre caracterizado

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|-------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 20 | 3/4 | 0,16 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,3 | 1,8 | 2,7 | 4,2 | 6 | 9 | 20 |
| 20\1 | 3/4\1 | 0,11 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,2 | 1,8 | 2,8 | 4 | 6 | 20 |
| 25 | 1 | 0,25 | 0,5 | 1 | 1,4 | 2 | 2,8 | 4,2 | 6,5 | 9,3 | 14 | 20 |
| 25\1 | 1\1 | 0,16 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,3 | 1,8 | 2,7 | 4,2 | 6 | 9 | 20 |
| 40 | 1,5 | 0,41 | 0,9 | 1,6 | 2,3 | 3,2 | 4,6 | 6,9 | 10,6 | 15,3 | 23 | 20 |
| 40\1 | 1,5\1 | 0,29 | 0,6 | 1,1 | 1,6 | 2,2 | 3,2 | 4,8 | 7,4 | 10,7 | 16 | 20 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| FL | 0,97 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,93 | 0,93 | 0,92 | 0,91 | 0,91 |
| Xt | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,79 | 0,78 | 0,76 | 0,73 | 0,72 | 0,7 |

Caja STD

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 50 | 2 | 0,80 | 1,6 | 2,8 | 4 | 6 | 8 | 12 | 19 | 26 | 40 | 20 |
| 50/1 | 2\1 | 0,56 | 1,1 | 2 | 2,8 | 4 | 6 | 8,4 | 13 | 18 | 28 | 20 |
| 80 | 3 | 1,8 | 3,6 | 6,3 | 9 | 13 | 18 | 27 | 41 | 59 | 90 | 32 |
| 80/1 | 3\1 | 1,2 | 2,5 | 4,4 | 6,3 | 9 | 13 | 19 | 29 | 42 | 63 | 32 |
| 100 | 4 | 3,2 | 6,4 | 11 | 16 | 22 | 32 | 48 | 74 | 106 | 160 | 45 |
| 100/1 | 4\1 | 2,2 | 4,5 | 7,8 | 11 | 16 | 22 | 34 | 52 | 74 | 112 | 45 |
| 150 | 6 | 7,2 | 15 | 25 | 36 | 50 | 72 | 108 | 166 | 238 | 360 | 64 |
| 150/1 | 6\1 | 5 | 10 | 18 | 25 | 35 | 50 | 76 | 116 | 166 | 252 | 64 |
| 200 | 8 | 13 | 26 | 45 | 64 | 90 | 128 | 192 | 294 | 422 | 640 | 85 |
| 200/1 | 8\1 | 9 | 18 | 32 | 45 | 63 | 90 | 135 | 207 | 297 | 450 | 85 |
| FL | 0,97 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,93 | 0,93 | 0,92 | 0,91 | 0,91 | | |
| Xt | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,79 | 0,78 | 0,76 | 0,73 | 0,72 | 0,7 | | |

■ Valores de Capacidad de Válvulas (CV) con caja LDB

Tabla 3

Curva característica lineal. Valores de Cv en intervalos de apertura de la válvula de 10%.

Caja LDB

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 50 | 2 | 2,4 | 7,7 | 13 | 18 | 24 | 29 | 34 | 39 | 44 | 49 | 20 |
| 50/1 | 2\1 | 1,7 | 5,4 | 9,2 | 13 | 17 | 20 | 23 | 27 | 31 | 34 | 20 |
| 80 | 3 | 5,5 | 18 | 30 | 42 | 54 | 65 | 76 | 88 | 99 | 110 | 32 |
| 80/1 | 3\1 | 3,8 | 13 | 21 | 29 | 38 | 45 | 53 | 62 | 69 | 77 | 32 |
| 100 | 4 | 9,7 | 31 | 53 | 74 | 96 | 115 | 135 | 156 | 176 | 195 | 45 |
| 100/1 | 4\1 | 6,8 | 22 | 37 | 52 | 67 | 81 | 94 | 109 | 123 | 137 | 45 |
| 150 | 6 | 22 | 70 | 119 | 167 | 216 | 260 | 304 | 352 | 396 | 440 | 64 |
| 150/1 | 6\1 | 16 | 50 | 84 | 118 | 152 | 183 | 214 | 248 | 279 | 310 | 64 |
| 200 | 8 | 39 | 125 | 211 | 296 | 382 | 460 | 538 | 624 | 702 | 780 | 85 |
| 200/1 | 8\1 | 27 | 86 | 146 | 205 | 265 | 319 | 373 | 432 | 486 | 540 | 85 |
| FL | 0,98 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,94 | 0,93 | 0,92 | 0,92 | | |
| Xt | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,8 | 0,79 | 0,77 | 0,74 | 0,73 | 0,71 | | |

Tabla 4

Curva característica Iso-Percentual. Valores de Cv en intervalos de apertura de la válvula de 10%.

Caja LDB

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 50 | 2 | 0,72 | 1,4 | 2,5 | 3,6 | 5 | 7 | 11 | 17 | 24 | 36 | 20 |
| 50/1 | 2\1 | 0,5 | 1 | 1,7 | 2,5 | 4 | 5 | 8 | 12 | 17 | 25 | 20 |
| 80 | 3 | 1,6 | 3,2 | 5,6 | 8 | 12 | 16 | 24 | 37 | 53 | 81 | 32 |
| 80/1 | 3\1 | 1,1 | 2,2 | 4 | 5,6 | 8 | 12 | 17 | 26 | 37 | 57 | 32 |
| 100 | 4 | 2,9 | 5,7 | 10 | 14 | 20 | 29 | 43 | 66 | 95 | 144 | 45 |
| 100/1 | 4\1 | 2 | 4 | 7 | 10 | 14 | 20 | 30 | 46 | 66 | 100 | 45 |
| 150 | 6 | 6,5 | 13 | 23 | 33 | 46 | 65 | 98 | 150 | 215 | 325 | 64 |
| 150/1 | 6\1 | 4,6 | 9,2 | 16 | 23 | 32 | 46 | 69 | 106 | 152 | 230 | 64 |
| 200 | 8 | 11,5 | 23 | 41 | 58 | 81 | 116 | 174 | 267 | 383 | 580 | 85 |
| 200/1 | 8\1 | 8 | 16 | 28 | 41 | 57 | 81 | 122 | 186 | 267 | 405 | 85 |
| FL | 0,98 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,94 | 0,93 | 0,92 | 0,92 | | |
| Xt | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,8 | 0,79 | 0,77 | 0,74 | 0,73 | 0,71 | | |

DISEÑO

La caja STD es un modelo de caja taladrada que proporciona una capacidad de regulación excelente en válvulas de control de bajo coste, en base a reducir el precio de los internos.

Ambas cajas, STD y LDB, pueden usarse tanto con internos equilibrados (BSS) con temperaturas de hasta 250°C; como con internos sin equilibrar (USS) con temperaturas incluso superiores a los 250°C). Todo ello da como resultado cuatro soluciones excelentes:

- Interno equilibrado (BSS), con caja tanto STD, como LDB; con flujo por encima, entrando por la caja y saliendo por el asiento.
- Cajas STD y LDB con internos no-equilibrados (USS), en los que el fluido va por debajo, entrando por el asiento y saliendo por la caja.

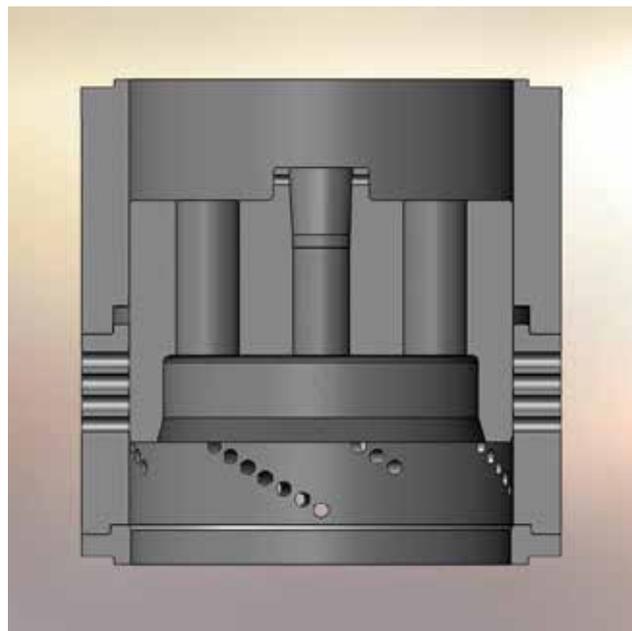
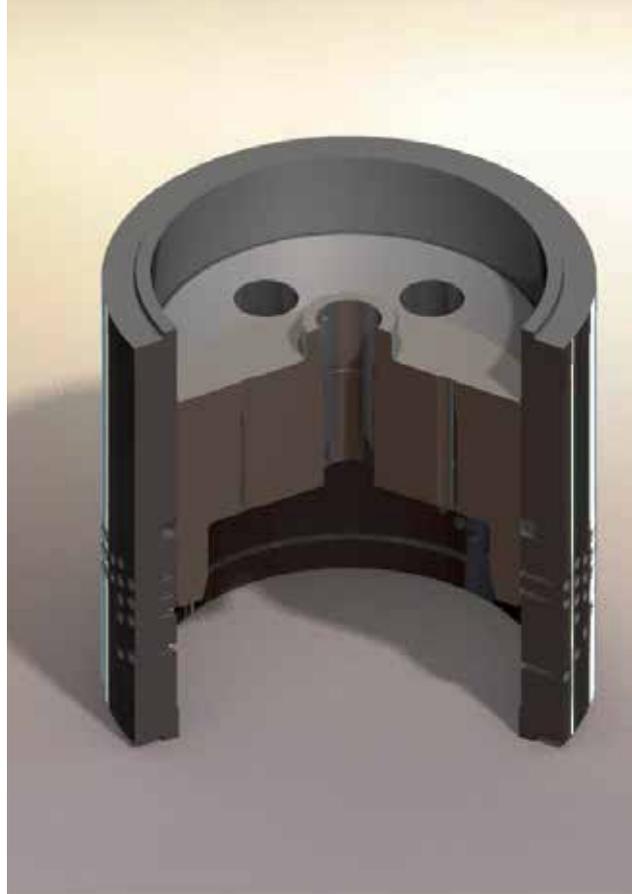
En el caso de internos reducidos, el diseño del patrón de agujeros permite reducir el número de piezas, a la vez que proporciona una excelente capacidad de regulación; en vez de tener que reducir la carrera. El espaciado entre agujeros se diseña cuidadosamente para evitar que dan como resultado altos niveles de ruido.

SERVICIOS

Las cajas STD y LDB se emplean en aplicaciones de propósito general con la mayoría de líquidos y gases, tanto para regulación de caudal, como para funciones on-off. La característica de flujo este interno (curva característica inherente) es Lineal o Iso-porcentual. Ver tabla adjunta de valores de Cv a intervalos del 10% de apertura:

- **Tabla 1.** Caja **STD**. Característica flujo lineal.
- **Tabla 2.** Caja **STD**. Característica flujo de Iso-Forcentual.
- **Tabla 3.** Caja **LDB**. Característica flujo lineal.
- **Tabla 4.** Caja **LDB**. Característica flujo de Iso-Forcentual.

Como clase de fuga estándar se ofrece clase IV, aunque también está disponible hasta clase VI. El interno LDB ofrece algunas de las ventajas de los internos multietapa: reduce el daño por efectos de flashing y cavitación cuando se usan líquidos tanto compresibles, como incompresibles. El interno equilibrado guiado por caja proporciona funcionamiento estable durante toda la operación de estrangulación de la válvula; además de poseer la capacidad de cerrar herméticamente en corte.



MATERIALES

1. Estándar:

- Acero resistente a la corrosión 410/420.
- Acero inoxidable 316 con y sin estelita.
- Acero inoxidable 440 y 17-4PH.

2. Especial:

- Hastelloy, Monel, Colmonoy y otros recubrimientos de alta dureza. El carburo de tungsteno es una buena elección para durezas muy altas y líquidos muy corrosivos.
- Materiales NACE disponibles bajo pedido.
- Como materiales estándar para tapa/cuerpo se tiene Acero al Carbono, Acero Aleado, Acero Inoxidable, entre otros.

APLICACIONES

1. Caja STD

El interno guiado por caja de propósito general, puede usarse para la mayoría de servicios con fluidos limpios, tanto compresibles, como incompresibles; ya sea en función de regulación o bien On-Off.

El diseño de interno equilibrado (BSS) reduce la fuerza necesaria para accionar la válvula, permitiendo el uso de actuadores más baratos y de menor tamaño, a la vez que mantiene un cierre estanco. Los tamaños estándar para este interno son de 1,5" en adelante; siempre que la temperatura de servicio sea inferior a 250°C.

Para temperaturas superiores a los 250°C, el interno no-equilibrado (USS) sigue logrando igualmente un cierre estanco.

2. Caja LDB

La caja LDB se emplea en las mismas aplicaciones que la caja STD cuando el nivel de ruido es importante, al estar trabajando con fluidos compresibles en condiciones de grandes caídas de presión; o bien, en situaciones de cavitación leve trabajando con líquidos.

ATENUACIÓN DE RUIDO

En sistemas cerrados (aquéllos no expuestos a la atmósfera) el ruido se transmite únicamente a través de las válvulas y tuberías adyacentes por las que viaja el fluido. El ruido que produce el fluido se transmite al exterior a través de los distintos elementos sólidos en forma de vibración.

Las técnicas de control de ruido se centran en dos categorías: actuar sobre la fuente, o sobre las vías de transmisión. Aunque evitar el ruido desde la fuente es la técnica preferida de control de ruido, en ocasiones no es práctico económicamente ni físicamente debido a las especificaciones del proyecto. Es, en dichas situaciones, en las que evitar la transmisión del ruido es una solución aceptable. También ocurre que en ciertas ocasiones no se consigue disminuir lo suficiente el nivel de ruido generado, y es necesario emplear también alguna forma de aislamiento sonoro.

Como ejemplo de actuación sobre la fuente de ruido se puede poner que, teniendo dos cajas, una STD (1) y otra LDB (2) con más agujeros, para las mismas condiciones de servicio, se tendría que $(\text{Caudal})_1 = (\text{Caudal})_2$ y que $(\text{Potencia de ruido})_1 = (\text{Potencia de ruido})_2$, mientras que $(\text{dB})_1 = (\text{dB})_2 + K$.

Este valor de K puede estar entre 10 y 15 dBA, que es la diferencia de atenuación de ruido entre las cajas STD y LDB, todo ello con un sacrificio muy pequeño en cuanto a capacidad de flujo.

A causa de la combinación de fuentes de ruido, el uso de internos con múltiples agujeros, como la caja LDB, permite reducir la componente de ruido asociada al caudal. La disposición de los taladros de la caja LDB ha sido diseñada cuidadosamente a fin de reducir la interacción entre chorros y las turbulencias generadas, proporcionando una mayor atenuación de ruido.



■ Valores de Capacidad de Válvulas (CV)

Tabla 1

Caja STD. Curva característica lineal.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 50 | 2 | 2,7 | 8,6 | 15 | 21 | 26 | 32 | 37 | 43 | 49 | 54 | 20 |
| 50/1 | 2\1 | 1,9 | 6 | 10 | 14 | 19 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 20 |
| 80 | 3 | 6 | 19 | 33 | 46 | 60 | 72 | 84 | 97 | 110 | 122 | 32 |
| 80/1 | 3\1 | 4,2 | 14 | 23 | 32 | 42 | 50 | 59 | 68 | 77 | 85 | 32 |
| 100 | 4 | 10,8 | 35 | 58 | 82 | 106 | 127 | 150 | 173 | 194 | 216 | 45 |
| 100/1 | 4\1 | 7,5 | 24 | 41 | 57 | 74 | 90 | 104 | 120 | 135 | 150 | 45 |
| 150 | 6 | 25 | 78 | 132 | 186 | 240 | 289 | 338 | 390 | 441 | 490 | 64 |
| 150/1 | 6\1 | 17 | 55 | 93 | 130 | 168 | 202 | 237 | 274 | 309 | 343 | 64 |
| 200 | 8 | 43 | 138 | 233 | 328 | 423 | 510 | 596 | 690 | 778 | 864 | 85 |
| 200/1 | 8\1 | 30 | 97 | 163 | 230 | 296 | 357 | 417 | 484 | 544 | 605 | 85 |
| 250 | 10 | 68 | 216 | 365 | 513 | 662 | 800 | 932 | 1.080 | 1.215 | 1.350 | 107 |
| 250/1 | 10\1 | 47 | 151 | 255 | 360 | 463 | 560 | 652 | 756 | 850 | 945 | 107 |
| 300 | 12 | 98 | 312 | 527 | 740 | 956 | 1.150 | 1.346 | 1.560 | 1.755 | 1.950 | 127 |
| 300/1 | 12\1 | 68 | 218 | 369 | 519 | 669 | 805 | 940 | 1.090 | 1.229 | 1.365 | 127 |
| 350 | 14 | 133 | 424 | 716 | 1.007 | 1.300 | 1.560 | 1.829 | 2.120 | 2.380 | 2.650 | 152 |
| 350/1 | 14\1 | 93 | 297 | 501 | 705 | 909 | 1.094 | 1.280 | 1.484 | 1.670 | 1.855 | 152 |
| 400 | 16 | 173 | 554 | 934 | 1.315 | 1.695 | 2.040 | 2.387 | 2.768 | 3.114 | 3.460 | 177 |
| 400/1 | 16\1 | 121 | 387 | 653 | 920 | 1.186 | 1.430 | 1.670 | 1.936 | 2.178 | 2.420 | 177 |

Tabla 2

Caja STD. Curva característica Iso-Percentual.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 50 | 2 | 0,80 | 1,6 | 2,8 | 4 | 6 | 8 | 12 | 19 | 26 | 40 | 20 |
| 50/1 | 2\1 | 0,56 | 1,1 | 2 | 2,8 | 4 | 6 | 8,4 | 13 | 18 | 28 | 20 |
| 80 | 3 | 1,8 | 3,6 | 6,3 | 9 | 13 | 18 | 27 | 41 | 59 | 90 | 32 |
| 80/1 | 3\1 | 1,2 | 2,5 | 4,4 | 6,3 | 9 | 13 | 19 | 29 | 42 | 63 | 32 |
| 100 | 4 | 3,2 | 6,4 | 11 | 16 | 22 | 32 | 48 | 74 | 106 | 160 | 45 |
| 100/1 | 4\1 | 2,2 | 4,5 | 7,8 | 11 | 16 | 22 | 34 | 52 | 74 | 112 | 45 |
| 150 | 6 | 7,2 | 14,5 | 25 | 36 | 50 | 72 | 108 | 166 | 238 | 360 | 64 |
| 150/1 | 6\1 | 5 | 10 | 18 | 25 | 35 | 50 | 76 | 116 | 166 | 252 | 64 |
| 200 | 8 | 13 | 26 | 45 | 64 | 90 | 128 | 192 | 294 | 422 | 640 | 85 |
| 200/1 | 8\1 | 9 | 18 | 32 | 45 | 63 | 90 | 135 | 207 | 297 | 450 | 85 |
| 250 | 10 | 20 | 40 | 70 | 100 | 140 | 200 | 300 | 460 | 660 | 1.000 | 107 |
| 250/1 | 10\1 | 14 | 28 | 49 | 70 | 98 | 140 | 210 | 322 | 462 | 700 | 107 |
| 300 | 12 | 29 | 58 | 101 | 144 | 202 | 288 | 432 | 662 | 950 | 1.440 | 127 |
| 300/1 | 12\1 | 20 | 40 | 71 | 101 | 141 | 202 | 303 | 465 | 667 | 1.010 | 127 |
| 350 | 14 | 39 | 78 | 137 | 196 | 274 | 392 | 588 | 902 | 1.294 | 1.960 | 152 |
| 350/1 | 14\1 | 27 | 55 | 96 | 137 | 192 | 274 | 411 | 630 | 904 | 1.370 | 152 |
| 400 | 16 | 51 | 102 | 179 | 256 | 358 | 512 | 768 | 1.178 | 1.690 | 2.560 | 177 |
| 400/1 | 16\1 | 36 | 72 | 125 | 179 | 251 | 358 | 537 | 823 | 1.181 | 1.790 | 177 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| FL(1) | 0,97 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,93 | 0,93 | 0,92 | 0,91 | 0,91 | |
| FL(2) | 0,87 | 0,87 | 0,85 | 0,85 | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,81 | 0,81 | |
| Xt(1) | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,79 | 0,78 | 0,76 | 0,73 | 0,72 | 0,7 | |
| Xt(2) | 0,75 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,7 | 0,68 | 0,68 | 0,67 | 0,65 | 0,65 | |

NOTAS

(1) Valores de FL y Xt para fluido por encima del asiento.

(2) Valores de FL y Xt para fluido por debajo del asiento.

■ Valores de Capacidad de Válvulas (CV) con caja LDB

Tabla 3

Caja LDB. Curva característica lineal.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 50 | 2 | 2,4 | 7,7 | 13 | 18 | 24 | 29 | 34 | 39 | 44 | 49 | 20 |
| 50/1 | 2\1 | 1,7 | 5,4 | 9,2 | 13 | 17 | 20 | 23 | 27 | 31 | 34 | 20 |
| 80 | 3 | 5,5 | 18 | 30 | 42 | 54 | 65 | 76 | 88 | 99 | 110 | 32 |
| 80/1 | 3\1 | 3,8 | 13 | 21 | 29 | 38 | 45 | 53 | 62 | 69 | 77 | 32 |
| 100 | 4 | 9,7 | 31 | 53 | 74 | 96 | 115 | 135 | 156 | 176 | 195 | 45 |
| 100/1 | 4\1 | 6,8 | 22 | 37 | 52 | 67 | 81 | 94 | 109 | 123 | 137 | 45 |
| 150 | 6 | 22 | 70 | 119 | 167 | 216 | 260 | 304 | 352 | 396 | 440 | 64 |
| 150/1 | 6\1 | 16 | 50 | 84 | 118 | 152 | 183 | 214 | 248 | 279 | 310 | 64 |
| 200 | 8 | 39 | 125 | 211 | 296 | 382 | 460 | 538 | 624 | 702 | 780 | 85 |
| 200/1 | 8\1 | 27 | 86 | 146 | 205 | 265 | 319 | 373 | 432 | 486 | 540 | 85 |
| 250 | 10 | 61 | 194 | 328 | 462 | 595 | 717 | 838 | 972 | 1.094 | 1.215 | 107 |
| 250/1 | 10\1 | 43 | 136 | 230 | 323 | 417 | 502 | 587 | 680 | 765 | 850 | 107 |
| 300 | 12 | 87 | 280 | 472 | 665 | 857 | 1.032 | 1.207 | 1.400 | 1.575 | 1.750 | 127 |
| 300/1 | 12\1 | 61 | 196 | 331 | 465 | 600 | 723 | 845 | 980 | 1.102 | 1.225 | 127 |
| 350 | 14 | 119 | 381 | 643 | 904 | 1.166 | 1.404 | 1.642 | 1.904 | 2.142 | 2.380 | 152 |
| 350/1 | 14\1 | 84 | 267 | 451 | 635 | 818 | 985 | 1.152 | 1.336 | 1.503 | 1.670 | 152 |
| 400 | 16 | 156 | 498 | 840 | 1.182 | 1.542 | 1.835 | 2.146 | 2.488 | 2.799 | 3.110 | 177 |
| 400/1 | 16\1 | 109 | 348 | 587 | 827 | 1.066 | 1.283 | 1.501 | 1.740 | 1.958 | 2.175 | 177 |

Tabla 4

Caja LDB. Curva característica Iso-Portencial.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 50 | 2 | 0,72 | 1,4 | 2,5 | 3,6 | 5 | 7 | 11 | 17 | 24 | 36 | 20 |
| 50/1 | 2\1 | 0,5 | 1 | 1,7 | 2,5 | 4 | 5 | 8 | 11,5 | 17 | 25 | 20 |
| 80 | 3 | 1,6 | 3,2 | 5,6 | 8 | 12 | 16 | 24 | 37 | 53 | 81 | 32 |
| 80/1 | 3\1 | 1,1 | 2,2 | 4 | 5,6 | 8 | 12 | 17 | 26 | 37 | 57 | 32 |
| 100 | 4 | 2,9 | 5,7 | 10 | 14 | 20 | 29 | 43 | 66 | 95 | 144 | 45 |
| 100/1 | 4\1 | 2 | 4 | 7 | 10 | 14 | 20 | 330 | 46 | 66 | 100 | 45 |
| 150 | 6 | 6,5 | 13 | 23 | 33 | 46 | 65 | 98 | 150 | 215 | 325 | 64 |
| 150/1 | 6\1 | 4,6 | 9,2 | 16 | 23 | 32 | 46 | 69 | 106 | 152 | 230 | 64 |
| 200 | 8 | 11,5 | 23 | 41 | 58 | 81 | 116 | 174 | 267 | 383 | 580 | 85 |
| 200/1 | 8\1 | 8 | 16 | 28 | 41 | 57 | 81 | 122 | 186 | 267 | 405 | 85 |
| 250 | 10 | 18 | 36 | 63 | 90 | 126 | 180 | 270 | 414 | 594 | 900 | 107 |
| 250/1 | 10\1 | 12,5 | 25 | 44 | 63 | 88 | 126 | 189 | 290 | 416 | 630 | 107 |
| 300 | 12 | 26 | 52 | 91 | 130 | 182 | 260 | 390 | 598 | 858 | 1.300 | 127 |
| 300/1 | 12\1 | 18 | 36 | 64 | 91 | 127 | 182 | 273 | 419 | 601 | 910 | 127 |
| 350 | 14 | 35 | 70 | 123 | 176 | 246 | 352 | 528 | 810 | 1.162 | 1.760 | 152 |
| 350/1 | 14\1 | 25 | 49 | 86 | 123 | 172 | 246 | 369 | 566 | 812 | 1.230 | 152 |
| 400 | 16 | 46 | 92 | 161 | 230 | 322 | 460 | 690 | 1.058 | 1.518 | 2.300 | 177 |
| 400/1 | 16\1 | 32 | 64 | 113 | 161 | 225 | 322 | 483 | 741 | 1.063 | 1.610 | 177 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| FL(1) | 0,98 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,94 | 0,93 | 0,92 | 0,92 | |
| FL(2) | 0,88 | 0,88 | 0,87 | 0,86 | 0,85 | 0,84 | 0,84 | 0,83 | 0,82 | 0,82 | |
| Xt(1) | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,8 | 0,79 | 0,77 | 0,74 | 0,73 | 0,71 | |
| Xt(2) | 0,77 | 0,77 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,71 | 0,71 | 0,69 | 0,67 | 0,67 | |

NOTAS

- (1) Valores de FL y Xt para fluido por encima del asiento.
- (2) Valores de FL y Xt para fluido por debajo del asiento.

10 Interno Cavless™

DISEÑO

El interno Cavless consiste en un interno con caja de agujeros doble, en la que cada uno de los taladros radiales tiene otro idéntico diametralmente opuesto, consiguiendo así un efecto tobera. Al estar empleando un interno equilibrado que actúa como dispositivo de control, tapando y destapando agujeros, se consigue regular el caudal del fluido.

Este diseño permite controlar la ubicación de la vena-contracta, controlando, por tanto, dónde aparece la cavitación. Conforme va abriendo el cierre, se van descubriendo distintos taladros de tal manera que los chorros confluyan en el centro de la caja, interfiriéndose entre sí. De esta forma se consigue proteger del efecto perjudicial de la cavitación tanto al cierre, como a la caja de la válvula.

El interno Cavless puede ser usado con dos tipos de cierre, equilibrado y no-equilibrado, dando dos soluciones excelentes:

- Caja Cavless con interno equilibrado, donde el fluido entra por la caja y sale por el asiento; para condiciones de servicio con cavitación.
- Caja Cavless con interno no-equilibrado, en la que el fluido entra por el asiento y sale por la caja; para servicios con flashing.

SERVICIOS

El interno Cavless toma su nombre de su influencia en la reducción del fenómeno de cavitación, "less cavitation". Aunque no la elimina por completo, sí que es capaz de reducir no sólo los efectos resultantes de la cavitación, sino también del flashing; además de los ruidos, vibraciones y desgaste asociados. Este tipo de interno debe usarse únicamente con niveles de cavitación bajos.

El interno equilibrado con caja Cavless para servicios de cavitación emplea un retén en "U" para conseguir la necesaria estanqueidad. La temperatura de servicio máxima con este tipo de retén es de 300°C. En el caso de la caja Cavless con interno no-equilibrado (servicios de flashing), la temperatura máxima viene limitada por la selección de materiales.

El cierre equilibrado guiado por caja proporciona un funcionamiento estable durante toda la estrangulación, además de conseguir un cierre hermético.

Nuestra caja Cavless estándar proporciona reducción de las vibraciones y de nivel de ruido, en combinación con altas capacidades de flujo.

MATERIALES

El cierre, la caja y el portaasiento se fabrican en acero martensítico resistente a la corrosión, como el 420; aunque también se emplean como alternativa el acero inoxidable de alta resistencia 316 y el 17-4PH.

Para tapa/cuerpo como materiales estándar se emplean los aceros al carbono, aceros aleados y aceros inoxidables, entre otros.

APLICACIONES

El interno Cavless está diseñado principalmente para servicio de líquido donde un nivel bajo de cavitación es evidente. Unos ejemplos son:

1. Sistemas de alimentación de agua.
2. Servicios de flashing.
3. Sistemas de condensado (control de desaireador, servicios de alcantarillado etc.)
4. Sistemas de recirculación de condensado.

La clase de fugas estándar es clase IV según la norma ANSI B19.104. Buena capacidad de regulación con ratios de hasta 25 a 1.

Dirección de flujo por encima del asiento para aplicaciones de cavitación y por debajo del asiento para aplicaciones de flashing.



■ Valores de Capacidad de Válvulas (CV)

Tabla 1

Valores de Cv de valor de intervalos de apertura de 10%.

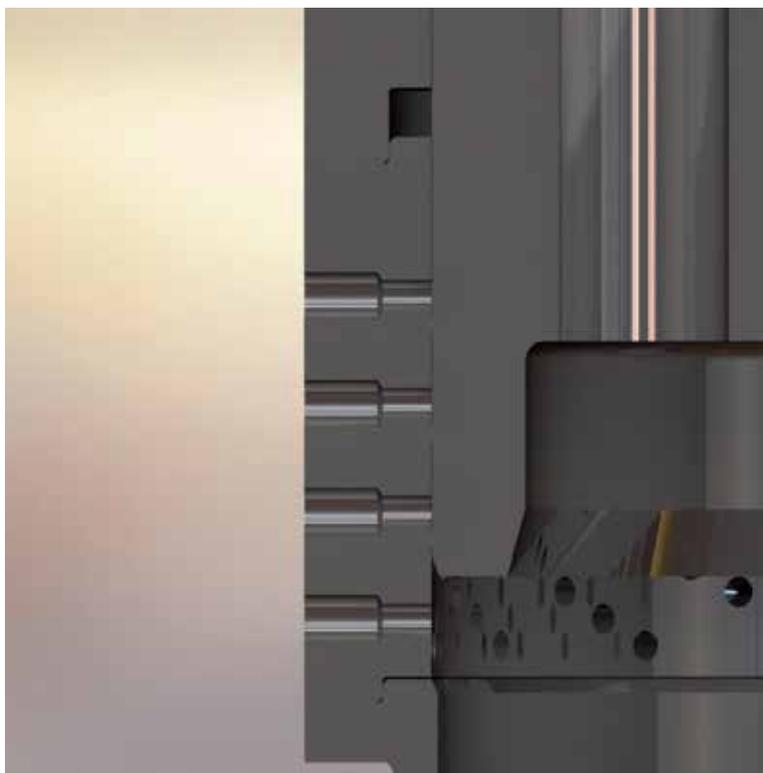
Curva característica lineal.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 50 | 2 | 1,5 | 5 | 9 | 13 | 16,5 | 20 | 23,5 | 27,5 | 31 | 35 | 26 |
| 50/1 | 2\1 | 1 | 3,7 | 6,5 | 9,5 | 12 | 14,5 | 17 | 19,5 | 22,5 | 25 | 26 |
| 80 | 3 | 3,5 | 11,7 | 21 | 29,5 | 38 | 45,5 | 53 | 62 | 70 | 78 | 38 |
| 80/1 | 3\1 | 2,3 | 7,8 | 14 | 20 | 25,5 | 31 | 36 | 42 | 47,5 | 53 | 38 |
| 100 | 4 | 4,8 | 16,5 | 29,5 | 41 | 53 | 64 | 74,5 | 87 | 98,5 | 110 | 45 |
| 100/1 | 4\1 | 3,2 | 11 | 19,5 | 27,5 | 35,5 | 43 | 50,5 | 58,5 | 66,5 | 74 | 45 |
| 150 | 6 | 11 | 36,5 | 65 | 92 | 118 | 142 | 167 | 194 | 219 | 245 | 64 |
| 150/1 | 6\1 | 7 | 24 | 43 | 61 | 78 | 94 | 110 | 129 | 145 | 162 | 64 |
| 200 | 8 | 21,5 | 73 | 130 | 183 | 236 | 284 | 333 | 388 | 438 | 490 | 76 |
| 200/1 | 8\1 | 14 | 48 | 84 | 119 | 153 | 185 | 216 | 252 | 285 | 318 | 76 |
| 250 | 10 | 32 | 107 | 191 | 268 | 346 | 417 | 488 | 568 | 642 | 717 | 107 |
| 250/1 | 10\1 | 20 | 68 | 121 | 171 | 221 | 266 | 311 | 362 | 410 | 457 | 107 |
| 300 | 12 | 56 | 189 | 336 | 474 | 611 | 735 | 860 | 1.002 | 1.133 | 1.265 | 127 |
| 300/1 | 12\1 | 34,5 | 116 | 206 | 291 | 375 | 451 | 527 | 615 | 695 | 776 | 127 |
| 350 | 14 | 78 | 263 | 467 | 657 | 842 | 1.020 | 1.192 | 1.389 | 1.568 | 1.754 | 152 |
| 350/1 | 14\1 | 48 | 162 | 288 | 406 | 524 | 630 | 737 | 859 | 971 | 1.084 | 152 |
| 400 | 16 | 105 | 355 | 631 | 888 | 1.145 | 1.379 | 1.613 | 1.879 | 2.125 | 2.372 | 177 |
| 400/1 | 16\1 | 65 | 218 | 388 | 546 | 704 | 848 | 991 | 1.155 | 1.306 | 1.458 | 177 |
| FL(1) | 0,96 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,93 | 0,92 | 0,92 | 0,91 | 0,9 | 0,9 | | |
| FL(2) | 0,86 | 0,85 | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,81 | 0,81 | 0,8 | 0,8 | | |
| Xt(1) | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,81 | 0,8 | 0,78 | 0,75 | 0,74 | 0,72 | | |
| Xt(2) | 0,73 | 0,72 | 0,7 | 0,68 | 0,68 | 0,67 | 0,65 | 0,65 | 0,64 | 0,64 | | |

NOTAS

(1) Valores de FL y Xt para fluido por encima del asiento (flashing).

(2) Valores de FL y Xt para fluido por debajo del asiento (cavitación).



DISEÑO

El diseño Pilot es un interno equilibrado especialmente diseñado para ofrecer un cierre hermético a altas temperaturas, en válvulas de gran tamaño, de 4" en adelante.

Este interno permite conseguir un cierre estanco con el actuador más pequeño posible.

El cierre Pilot puede combinarse tanto con cajas STD, como LDB, dando resultados excelentes.

La caja STD es un modelo de caja perforada que proporciona una excelente capacidad de regulación para válvulas de control, a un bajo coste, reduciendo así el precio del interno.

Las cajas **LDB**, mantienen la misma filosofía que las cajas **STD** con características excelentes para la reducción de ruido.

El diseño del patrón de agujeros permite reducir la cantidad de piezas en internos reducidos, consiguiendo una excelente capacidad de regulación, sin tener que disminuir la carrera de la válvula.

El espaciado entre agujeros se controla cuidadosamente para eliminar las interacciones entre chorros y los altos niveles de ruido resultantes.

SERVICIOS

EL Pilot es un cierre en el que el fluido va por arriba, entrando a través de la caja y saliendo por el portaasiento.

Capacidad de regulación con ratios de hasta 25 a 1.

Límites de temperatura desde 30°C hasta 565°C.

Clase de fuga V según ANSI B16.104

Las cajas STD y LDB son usadas en servicios de uso general, en su mayoría en servicios de líquido y gas para aplicaciones de regulación y de on-off. Las características del flujo del interno (curva característica inherente) son lineales e isoporcentuales. Ver tabla adjunta de valores de Cv para saltos de apertura del 10%:

- **Tabla 1.** Caja **STD**, Característica flujo lineal.
- **Tabla 2.** Caja **STD**, Característica flujo de isoporcentual.
- **Tabla 3.** Caja **LDB**, Característica flujo lineal.
- **Tabla 4.** Caja **LDB**, Característica flujo de isoporcentual.

El interno equilibrado guiado por caja proporciona un funcionamiento estable a lo largo de toda la estrangulación de la válvula, además de conseguir un cierre hermético.

MATERIALES

1. Estándar:

Acero resistente a corrosión 410/420.

Acero inoxidable 316 con y sin estelita.

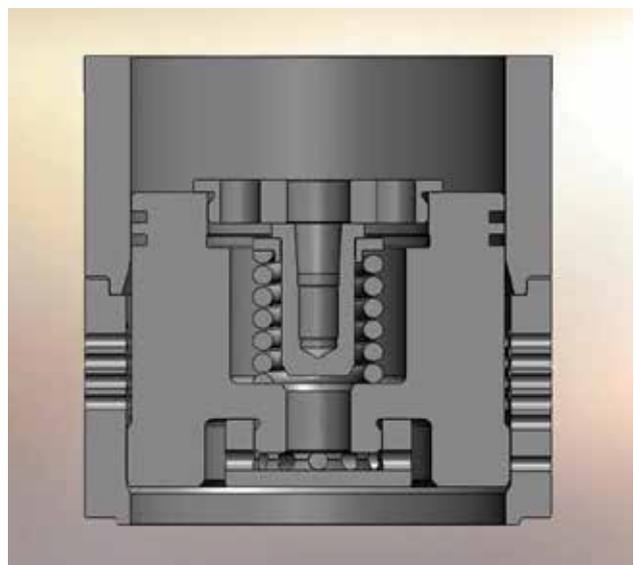
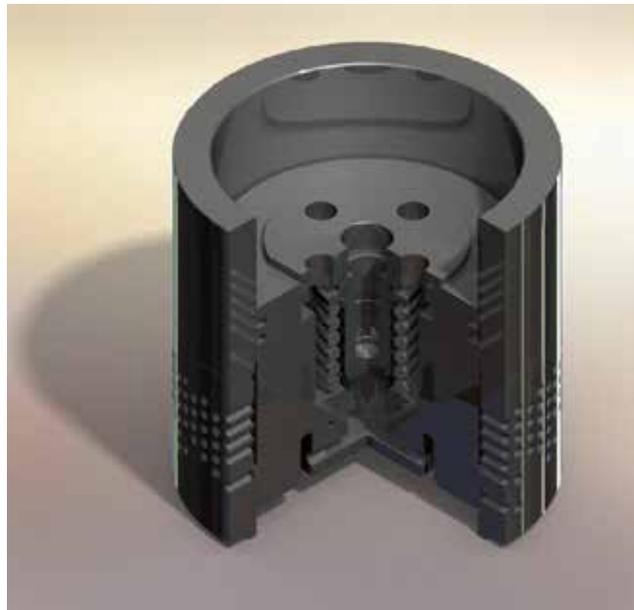
Acero inoxidable 440 y 17-4PH.

2. Especial:

Hastelloy™, Monel™, Colmonoy™ y otros recubrimientos de alta dureza. El carburo de tungsteno también es una buena elección cuando se necesita una dureza elevada extra y se trabaja con fluidos altamente corrosivos.

Materiales NACE también están disponibles bajo pedido.

Los materiales estándar para tapa/cuerpo son Aceros al Carbono, Aceros Aleados, y Aceros inoxidables, entre otros.



APLICACIONES

El cierre Pilot se emplea en válvulas de gran tamaño, de 4" en adelante, cuando hay que proporcionar un interno equilibrado a altas temperaturas. Sus principales aplicaciones son:

1. Bypass de turbina de alta y baja presión.
2. Descarga de vapor.
3. Reducción de presión de vapor y agua.
4. Líquidos donde no existen flashing ni cavitación.
5. Servicio de alta temperatura (hasta 565°C).
6. Caudales grandes y medios.
7. Cierre hermético.
8. Estrangulación de vapor a la atmósfera o a un condensador.
9. Aislamiento.
10. Puesta en marcha de calderas super-críticas.

ATENUACIÓN DE RUIDO

En sistemas cerrados (aquéllos no expuestos a la atmósfera) el ruido se transmite únicamente a través de las válvulas y tuberías adyacentes por las que viaja el fluido. El ruido que produce el fluido se transmite al exterior a través de los distintos elementos sólidos en forma de vibración.

Las técnicas de control de ruido se centran en dos categorías: actuar sobre la fuente, o sobre las vías de transmisión. Aunque evitar el ruido desde la fuente es la técnica preferida de control de ruido, en ocasiones no es práctico económicamente ni físicamente debido a las especificaciones del proyecto. Es, en dichas situaciones, en las que evitar la transmisión del ruido es una solución aceptable. También ocurre que en ciertas ocasiones no se consigue disminuir lo suficiente el nivel de ruido generado, y es necesario emplear también alguna forma de aislamiento sonoro.

Como ejemplo de actuación sobre la fuente de ruido se puede poner que, teniendo dos cajas, una STD (1) y otra LDB (2) con más agujeros, para las mismas condiciones de servicio, se tendría que $(\text{Caudal})_1 = (\text{Caudal})_2$ y que $(\text{Potencia de ruido})_1 = (\text{Potencia de ruido})_2 + K$, mientras que $(\text{dB})_1 = (\text{dB})_2 + K$.

Este valor de K puede estar entre 10 y 15 dBA, que es la diferencia de atenuación de ruido entre las cajas STD y LDB, todo ello con un sacrificio muy pequeño en cuanto a capacidad de flujo.

A causa de la combinación de fuentes de ruido, el uso de internos con múltiples agujeros, como la caja LDB, permite reducir la componente de ruido asociada al caudal. La disposición de los taladros de la caja LDB ha sido diseñada cuidadosamente a fin de reducir la interacción entre chorros y las turbulencias generadas, proporcionando una mayor atenuación de ruido.



■ Valores de Capacidad de Válvulas (CV) con caja STD

Tabla 1

Cierre PILOT con caja STD. Valores de Cv de valor de intervalos de apertura de 10%.
Curva característica lineal.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 100 | 4 | 10,8 | 35 | 58 | 82 | 106 | 127 | 150 | 173 | 194 | 216 | 51 |
| 100/1 | 4/1 | 7,5 | 24 | 41 | 57 | 74 | 90 | 104 | 120 | 135 | 150 | 51 |
| 150 | 6 | 25 | 78 | 132 | 186 | 240 | 289 | 338 | 390 | 441 | 490 | 72 |
| 150/1 | 6/1 | 17 | 55 | 93 | 130 | 168 | 202 | 237 | 274 | 309 | 343 | 72 |
| 200 | 8 | 43 | 138 | 233 | 328 | 423 | 510 | 596 | 690 | 778 | 864 | 95 |
| 200/1 | 8/1 | 30 | 97 | 163 | 230 | 296 | 357 | 417 | 484 | 544 | 605 | 95 |
| 250 | 10 | 68 | 216 | 365 | 513 | 662 | 800 | 932 | 1.080 | 1.215 | 1.350 | 117 |
| 250/1 | 10/1 | 47 | 151 | 255 | 360 | 463 | 560 | 652 | 756 | 850 | 945 | 117 |
| 300 | 12 | 98 | 312 | 527 | 740 | 956 | 1.150 | 1.346 | 1.560 | 1.755 | 1.950 | 139 |
| 300/1 | 12/1 | 68 | 218 | 369 | 519 | 669 | 805 | 940 | 1.090 | 1.229 | 1.365 | 139 |
| 350 | 14 | 133 | 424 | 716 | 1.007 | 1.300 | 1.560 | 1.820 | 2.120 | 2.380 | 2.650 | 164 |
| 350/1 | 14/1 | 93 | 297 | 501 | 705 | 909 | 1.094 | 1.280 | 1.484 | 1.670 | 1.855 | 164 |
| 400 | 16 | 173 | 554 | 934 | 1.315 | 1.695 | 2.040 | 2.387 | 2.768 | 3.114 | 3.460 | 191 |
| 400/1 | 16/1 | 121 | 387 | 653 | 920 | 1.186 | 1.430 | 1.670 | 1.936 | 2.178 | 2.420 | 191 |
| FL | 0,87 | 0,87 | 0,85 | 0,85 | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,81 | 0,81 | | |
| Xt | 0,75 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,7 | 0,68 | 0,68 | 0,67 | 0,65 | 0,65 | | |

Tabla 2

Cierre PILOT con caja STD. Valores de Cv de valor de intervalos de apertura de 10%.
Curva característica Iso-Percentual.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 100 | 4 | 3,2 | 6,4 | 11 | 16 | 22 | 32 | 48 | 74 | 106 | 160 | 51 |
| 100/1 | 4/1 | 2,2 | 4,5 | 7,8 | 11 | 16 | 22 | 34 | 52 | 74 | 112 | 51 |
| 150 | 6 | 7,2 | 14,5 | 25 | 36 | 50 | 72 | 108 | 166 | 238 | 360 | 72 |
| 150/1 | 6/1 | 5 | 10 | 18 | 25 | 35 | 50 | 76 | 116 | 166 | 252 | 72 |
| 200 | 8 | 13 | 26 | 45 | 64 | 90 | 128 | 192 | 294 | 422 | 640 | 95 |
| 200/1 | 8/1 | 9 | 18 | 32 | 45 | 63 | 90 | 135 | 207 | 297 | 450 | 95 |
| 250 | 10 | 20 | 40 | 70 | 100 | 140 | 200 | 300 | 460 | 660 | 1.000 | 117 |
| 250/1 | 10/1 | 14 | 28 | 49 | 70 | 98 | 140 | 210 | 322 | 462 | 700 | 117 |
| 300 | 12 | 29 | 58 | 101 | 144 | 202 | 288 | 432 | 662 | 950 | 1.440 | 139 |
| 300/1 | 12/1 | 20 | 40 | 71 | 101 | 141 | 202 | 303 | 465 | 667 | 1.010 | 139 |
| 350 | 14 | 39 | 78 | 137 | 196 | 274 | 392 | 588 | 902 | 1.294 | 1.960 | 164 |
| 350/1 | 14/1 | 27 | 55 | 96 | 137 | 192 | 274 | 411 | 630 | 904 | 1.370 | 164 |
| 400 | 16 | 51 | 102 | 179 | 256 | 358 | 512 | 768 | 1.178 | 1.690 | 2.560 | 191 |
| 400/1 | 16/1 | 36 | 72 | 125 | 179 | 251 | 358 | 537 | 823 | 1.181 | 1.790 | 191 |
| FL | 0,87 | 0,87 | 0,85 | 0,85 | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,81 | 0,81 | | |
| Xt | 0,75 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,7 | 0,68 | 0,68 | 0,67 | 0,65 | 0,65 | | |

NOTA

(*) La carrera indicada incluye el recorrido del cierre piloto y del cierre principal.

■ Valores de Capacidad de Válvulas (CV) con caja LDB

Tabla 3

Cierre PILOT con caja LDB. Valores de Cv de valor de intervalos de apertura de 10%.
Curva característica lineal.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 100 | 4 | 9,7 | 31 | 53 | 74 | 96 | 115 | 135 | 156 | 176 | 195 | 51 |
| 100/1 | 4/1 | 6,8 | 22 | 37 | 52 | 67 | 81 | 94 | 109 | 123 | 137 | 51 |
| 150 | 6 | 22 | 70 | 119 | 167 | 216 | 260 | 304 | 352 | 396 | 440 | 72 |
| 150/1 | 6/1 | 16 | 50 | 84 | 118 | 152 | 183 | 214 | 248 | 279 | 310 | 72 |
| 200 | 8 | 39 | 125 | 211 | 296 | 382 | 460 | 538 | 624 | 702 | 780 | 95 |
| 200/1 | 8/1 | 27 | 86 | 146 | 205 | 265 | 319 | 373 | 432 | 486 | 540 | 95 |
| 250 | 10 | 61 | 194 | 328 | 462 | 595 | 717 | 838 | 972 | 1.094 | 1.215 | 117 |
| 250/1 | 10/1 | 43 | 136 | 230 | 323 | 417 | 502 | 587 | 680 | 765 | 850 | 117 |
| 300 | 12 | 87 | 280 | 472 | 665 | 857 | 1.032 | 1.207 | 1.400 | 1.575 | 1.750 | 139 |
| 300/1 | 12/1 | 61 | 196 | 331 | 465 | 600 | 723 | 845 | 980 | 1.102 | 1.225 | 139 |
| 350 | 14 | 119 | 381 | 643 | 904 | 1.166 | 1.404 | 1.642 | 1.904 | 2.142 | 2.380 | 164 |
| 350/1 | 14/1 | 84 | 267 | 451 | 635 | 818 | 985 | 1.152 | 1.336 | 1.503 | 1.670 | 164 |
| 400 | 16 | 156 | 498 | 840 | 1.182 | 1.524 | 1.835 | 2.146 | 2.488 | 2.799 | 3.110 | 191 |
| 400/1 | 16/1 | 109 | 348 | 587 | 827 | 1.066 | 1.283 | 1.501 | 1.740 | 1.958 | 2.175 | 191 |
| FL | 0,88 | 0,88 | 0,87 | 0,86 | 0,85 | 0,84 | 0,84 | 0,83 | 0,82 | 0,82 | | |
| Xt | 0,77 | 0,77 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,71 | 0,71 | 0,69 | 0,67 | 0,67 | | |

Tabla 4

Cierre PILOT con caja LDB. Valores de Cv de valor de intervalos de apertura de 10%.
Curva característica Iso-Porcentual.

| TAMAÑO | | GRADO DE APERTURA | | | | | | | | | | CARRERA (mm) |
|--------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----------------|
| DN | INCH | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | |
| 100 | 4 | 2,9 | 5,7 | 10 | 14 | 20 | 29 | 43 | 66 | 95 | 144 | 51 |
| 100/1 | 4/1 | 2 | 4 | 7 | 10 | 14 | 20 | 30 | 46 | 66 | 100 | 51 |
| 150 | 6 | 6,5 | 13 | 23 | 33 | 46 | 65 | 98 | 150 | 215 | 325 | 72 |
| 150/1 | 6/1 | 4,6 | 9,2 | 16 | 23 | 32 | 46 | 69 | 106 | 152 | 230 | 72 |
| 200 | 8 | 11,5 | 23 | 41 | 58 | 81 | 116 | 174 | 267 | 383 | 580 | 95 |
| 200/1 | 8/1 | 8 | 16 | 28 | 41 | 57 | 81 | 122 | 186 | 267 | 405 | 95 |
| 250 | 10 | 18 | 36 | 63 | 90 | 126 | 180 | 270 | 414 | 594 | 900 | 117 |
| 250/1 | 10/1 | 12,5 | 25 | 44 | 63 | 88 | 126 | 189 | 290 | 416 | 630 | 117 |
| 300 | 12 | 26 | 52 | 91 | 130 | 182 | 260 | 390 | 598 | 858 | 1.300 | 139 |
| 300/1 | 12/1 | 18 | 36 | 64 | 91 | 127 | 182 | 273 | 419 | 601 | 910 | 139 |
| 350 | 14 | 35 | 70 | 123 | 176 | 246 | 352 | 528 | 810 | 1.162 | 1.760 | 164 |
| 350/1 | 14/1 | 25 | 49 | 86 | 123 | 172 | 246 | 369 | 566 | 812 | 1.230 | 164 |
| 400 | 16 | 46 | 92 | 161 | 230 | 322 | 460 | 690 | 1.058 | 1.518 | 2.300 | 191 |
| 400/1 | 16/1 | 32 | 64 | 113 | 161 | 225 | 322 | 483 | 741 | 1.063 | 1.610 | 191 |
| FL(1) | 0,88 | 0,88 | 0,87 | 0,86 | 0,85 | 0,84 | 0,84 | 0,83 | 0,82 | 0,82 | | |
| FL(2) | 0,77 | 0,77 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,71 | 0,71 | 0,69 | 0,67 | 0,67 | | |

12

Cierre Multi-cilindro BSS™ Válvulas multietapa

Cuando el ratio de caída de presión ($x=\Delta P/P1$) alcanza valores cercanos a 0,5 en aplicaciones de gas o vapor, se alcanzan velocidades sónicas, con el ruido y vibraciones asociados.

En condiciones de servicio con líquidos, cuando la presión aguas abajo se acerca a la presión de vapor del fluido a dicha temperatura, aparece el fenómeno de cavitación, aumentando el ruido y dañando los componentes de la válvula. Esto ocurre siempre que el índice de cavitación ($x_F=(P1-P2)/\Delta P$) alcanza el valor FL2 de la válvula.

Nuestra manera de afrontar los dos problemas, gases (condiciones sónicas) o líquidos (cavitación), se basa en el principio del "tratamiento de la fuente", es decir, actuar sobre el origen del problema, eliminando las altas caídas de presión.

Con nuestra caja Multicilindro el fluido pasa por un proceso escalonado de reducción de presión, con tantas etapas como sea necesario para mantener la caída de presión por debajo de los valores críticos.

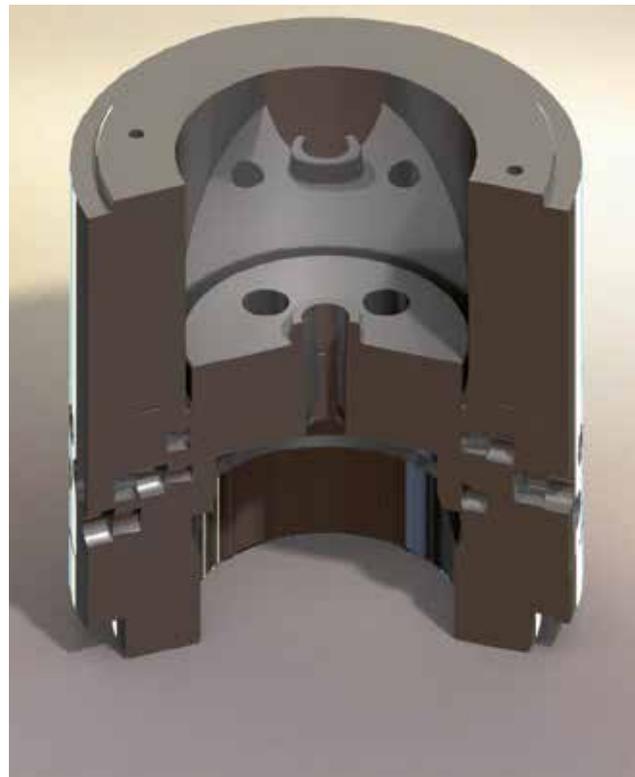
Disponemos de la tecnología necesaria para calcular, diseñar y construir los internos de válvula que mejor se adaptan a cada condición de servicio.

Para cada aplicación particular, se calcula:

- La cantidad de escalones necesarios para evitar condiciones críticas,
- caídas de presión parciales en cada fase,
- y el valor de Cv de cada cilindro,

Necesarios para conseguir una característica de presiones no crítica.

Esto es equivalente a decir que los valores xT y FL de cada válvula serán tan altos como haga falta para las condiciones de servicio dadas. Para válvulas de pequeño tamaño, con menores valores de Cv, se consiguen los mismos resultados con nuestro diseño Multistep.



13 Gamas de Fabricación

■ Compuerta

| Standards | Sizes | Features Design - Materials | |
|---|---|---|--|
| ANSI B16.34 API 600 API 6D BS - 1414 | - 72" ANSI 150 - 64" ANSI 300 - 48" ANSI 600/900 - 36" ANSI 1500/2500 - 24" ANSI 4500 | Tapa atornillada Cierre a presión Fundida y forjada Cuña sólida Cuña flexible Cuña partida |  |
| API 6A | 2-1/16" to 7-1/16" class 2000 2-1/16" to 7-1/16" class 3000 2-1/16" to 9" class 5000 1-13/16" to 7-1/16" class 10000 1-13/16" to 5-1/8" class 15000 | Caras paralelas Paso completo y continuado Diseños especiales Doble bloqueo y purga | |

■ Globo

| Standards | Sizes | Features Design - Materials | |
|------------------------|---|--|---|
| ANSI B16-34 BS-1873 | - 48" ANSI 150/300 - 36" ANSI 600/900 - 24" ANSI 1500/2500 - 12" ANSI 4500 | Tapa atornillada Cierre a presión Fundida y forjada Cero fugas Patrón en "Y" Globo fuelle Globo stop-check Globo ángulo |  |

34

■ Control

| Standards | Sizes | Features Design - Materials | |
|-------------|---------------------------------------|--|---|
| ANSI B16.34 | - 16" ANSI 150/2500 - 4" ANSI 4500 | Diseño guiado en caja Diseño guiado en la tapa Diseño angular 3 vías Tipo mariposa |  |

■ Retención

| Standards | Sizes | Features Design - Materials | |
|----------------------------------|---|---|---|
| API 6D BS-1868 ANSI B16-34 | - 64" ANSI 150 / 300 - 48" ANSI 600/900 - 36" ANSI 1500/2500 - 24" ANSI 4500 | Tapa atornillada Cierre a presión Fundida y forjada Retención pistón |  |
| API 6A | 2-1/16" to 11" class 2000 2-1/16" to 11" class - 3000 2-1/16" to 11" class - 5000 1-13/16" to 7-1/16" class 10000 1-13/16" to 4-1/16" class 15000 | Tilting disc Diseño en clapeta Retención asistida Dúo Check | |

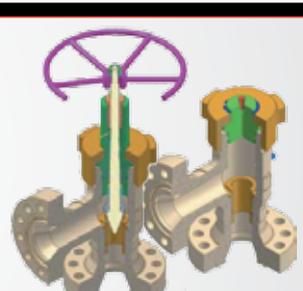
■ Bola

| Standards | Sizes | Features Design - Materials | |
|-----------|---|---|--|
| API 6D | - 56" ANSI 150 to 900 - 36" ANSI 1500 / 2500 | Tipo flotante Construcción guiada Top Entry and Side Entry |  |
| API 6A | 2-1/16" to 7-1/16" class 2000 2-1/16" to 7-1/16" class 3000 2-1/16" to 9" class 5000 1-13/16" to 7-1/16" class 10000 1-13/16" to 5-1/8" class 15000 | 3-vías Asiento metálico y blando Construcción atornillada y soldada Diseño en 2 y 3 piezas | |

■ Mariposa

| Standards | Sizes | Features Design - Materials | |
|------------|--------------------------------------|--|---|
| AWWA C-504 | 40" - 120" CLASS 25 A up to 250 A | Recubierta interiormente Mariposa retención Disco en una pieza |  |
| BS - 3952 | 3" - 40" ANSI 250 | | |

■ Choke

| Standards | Sizes | Features Design - Materials | |
|-----------|---|--------------------------------|---|
| API 6A | 2-1/16" - 7-1/16" - 2000 2-1/16" - 7-1/16" - 3000 1-13/16" - 7-1/16" - 5000 1-13/16" - 7-1/16" - 10000 | Positivo Ajustable |  |



RINGO VALVULAS

Driving Energy

Polígono Empresarial
c/ Romero, 6
50720 Zaragoza (España)
Tel. +34 976 45 49 40
Fax. +34 976 45 48 40

ringo@ringospain.com
www.ringospain.com



N



NPT



API 6A-0729
Licencia Nr. 6A-0729



API 6D-0495
Licencia Nr. 6D-0495



API 6DSS-0038
Licencia Nr. 6DSS-0038



ISO 9001:2008 by LRQA



ISO 14001 by LRQA



OHSAS 18001 by LRQA

