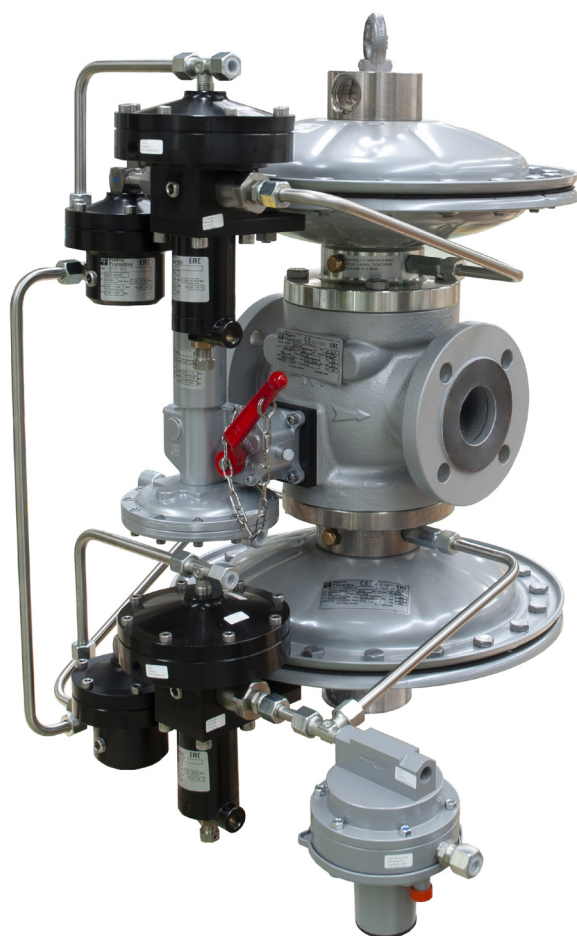


Terval/R

Regulador de gas de media y baja presión



FOLLETO TÉCNICO

Pietro Fiorentini S.p.A.

Via E. Fermi, 8/10 | 36057 Arcugnano, Italia | +39 0444 968 511
sales@fiorentini.com

Los datos no son vinculantes. Nos reservamos el derecho
de realizar cambios sin previo aviso.

tervalr_technicalbrochure_ESP_revB

www.f Fiorentini.com

Quiénes somos

Somos una organización internacional especializada en el diseño y la fabricación de soluciones tecnológicamente avanzadas para sistemas de tratamiento, transporte y distribución de gas natural.

Somos el socio ideal para los operadores del sector del petróleo y el gas, con una oferta comercial que abarca toda la cadena del gas natural.

Estamos en constante evolución para satisfacer las más altas expectativas de nuestros clientes en términos de calidad y fiabilidad.

Nuestro objetivo es estar un paso por delante de la competencia, con tecnologías personalizadas y un programa de servicio posventa realizado con el más alto grado de profesionalidad.



Ventajas de **Pietro Fiorentini**



Asistencia técnica localizada

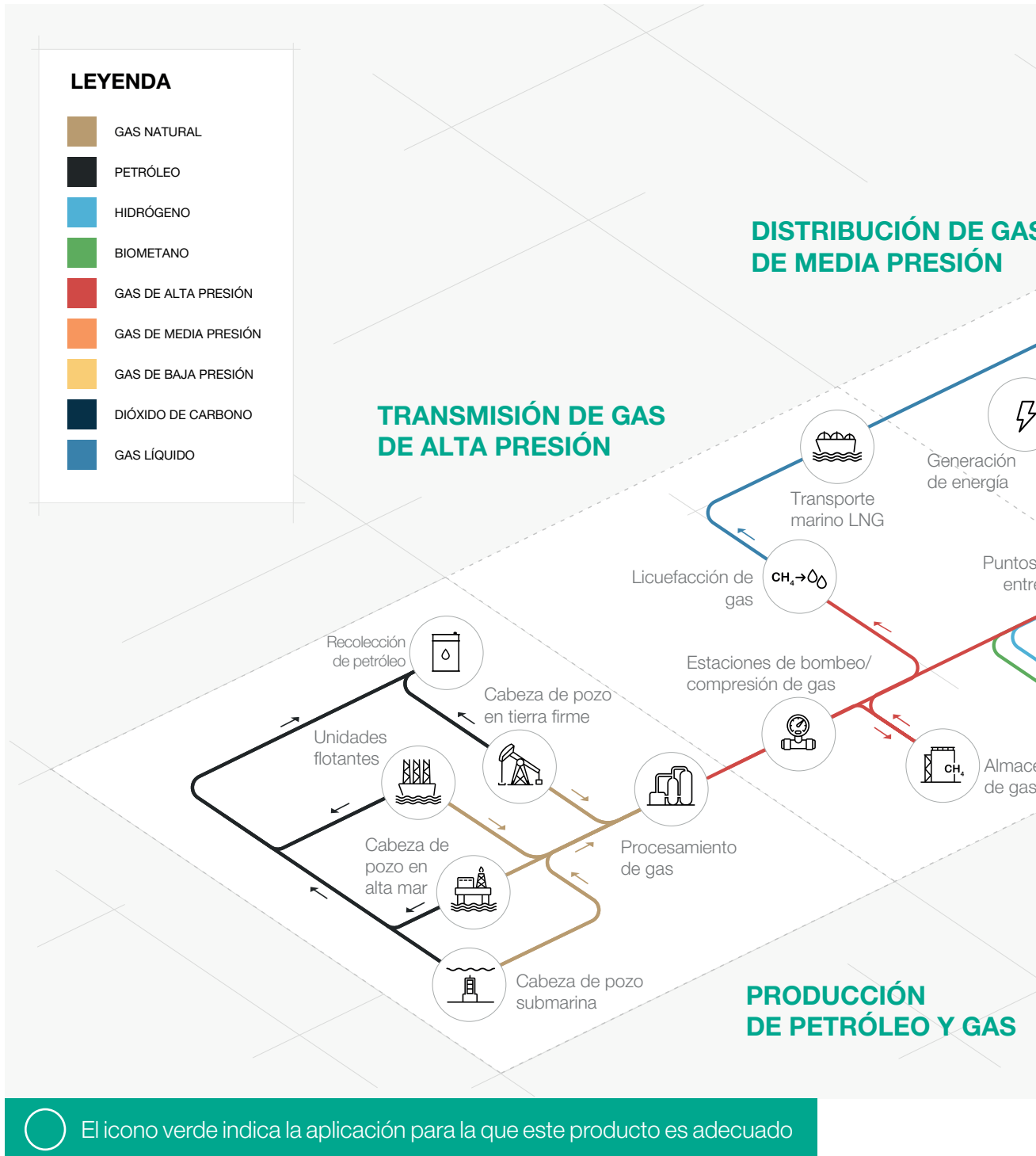


Experiencia desde 1940



Operamos en más de 100 países

Área de aplicación



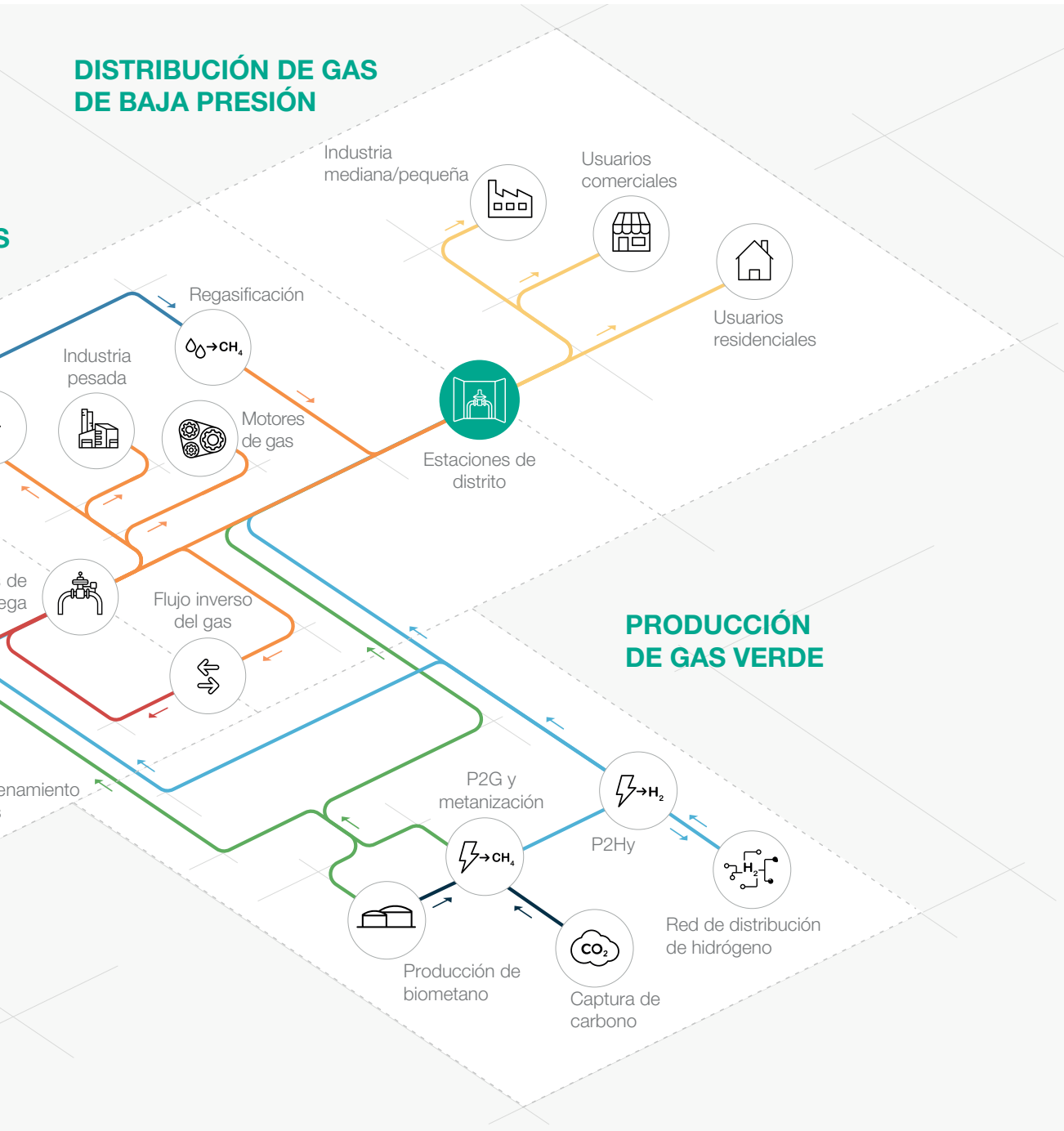


Figura 1 Mapa del área de aplicación



Introducción

Terval/R es uno de los **reguladores de presión de gas accionados por piloto** diseñado y fabricado por Pietro Fiorentini.

Este equipo es adecuado para su uso con gases no corrosivos previamente filtrados, y se usa principalmente para redes de distribución de gas natural de media y baja presión.

De acuerdo con la norma europea EN 334, está clasificado como **Fail Close**.

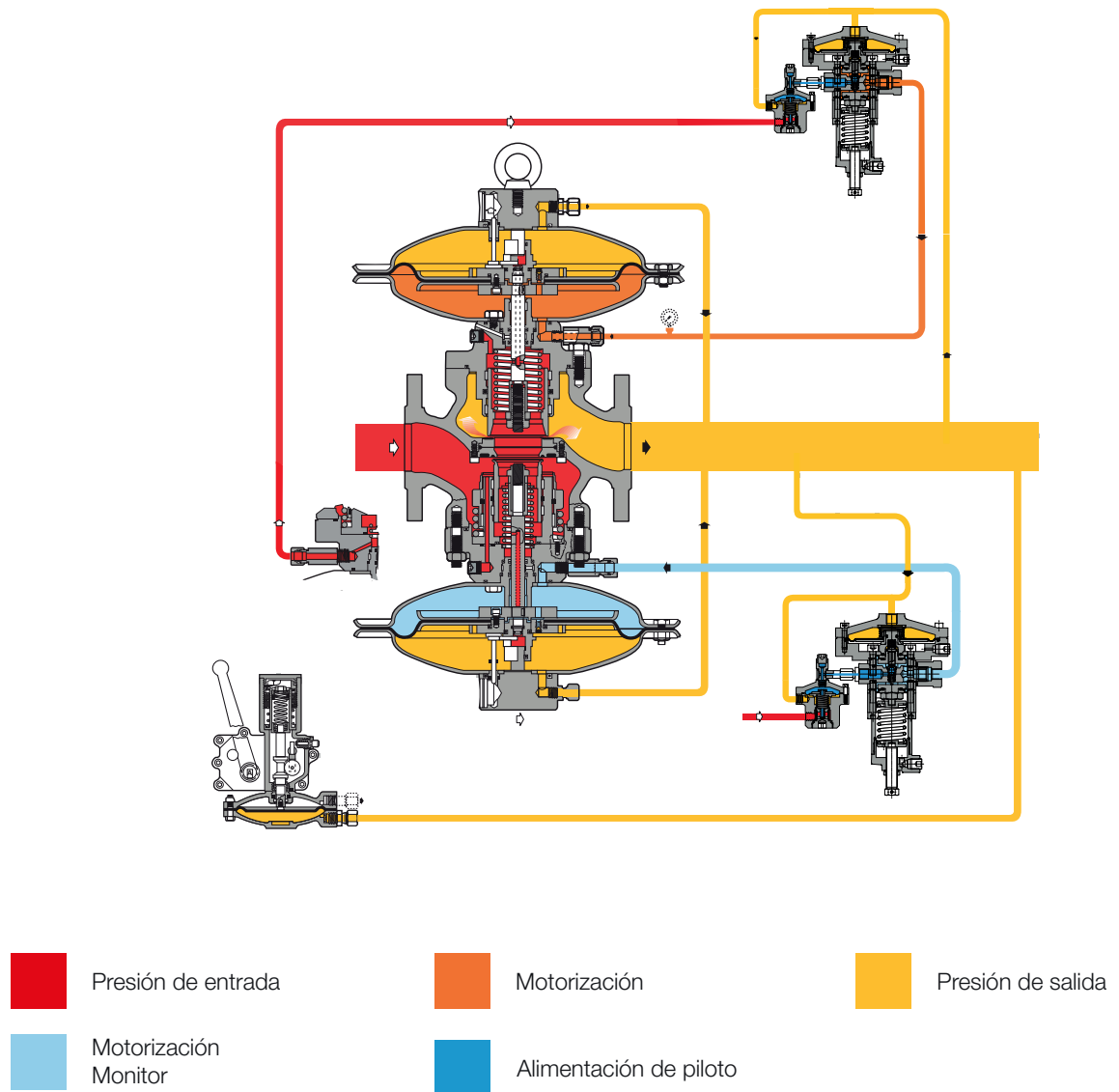


Figura 2 Terval/R

Características y rangos de calibración

Terval/R es un dispositivo **accionado por piloto** para media y baja presión con un exclusivo **sistema de equilibrado dinámico** que garantiza una **excelente relación de turn down** combinada con un **control de la presión de salida extremadamente preciso**.

Un regulador de presión equilibrado es un regulador de presión en el que la precisión de la presión de entrega no se ve afectada por la fluctuación de la presión de entrada y el flujo durante su funcionamiento.

Por tanto, un regulador de presión equilibrado puede tener un orificio único para todas las condiciones de funcionamiento de presión y flujo.

Este regulador es adecuado para su uso con gases no corrosivos previamente filtrados y en redes de distribución, así como en aplicaciones industriales de alta capacidad.

Se trata de un **diseño Top Entry** que permite un **fácil mantenimiento** de las piezas directamente en el campo **sin necesidad de retirar el cuerpo de la tubería**.

El ajuste del punto de consigna del regulador se realiza a través de una unidad piloto utilizada para cargar y descargar la presión de purga desde la cámara superior.

El diseño modular de los reguladores de presión Terval/R permite tener tanto el monitor de emergencia PM/182 como el cierre rápido SA simultáneamente en el mismo cuerpo.

Además, se puede equipar con el silenciador modelo DB/93 en el mismo cuerpo.

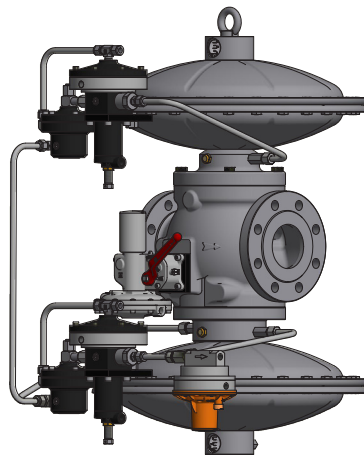


Figura 3 Terval/R



Ventajas competitivas de Terval/R



Tipo equilibrado



Top Entry



Funciona con baja presión diferencial



Mantenimiento sencillo



Alta precisión



Bajo nivel de ruido



3 funciones en 1 cuerpo



Accesorios incorporados



Filtro de piloto incorporado



Compatible con biometano y mezcla de hidrógeno al 10 %. Mezclas superiores disponibles bajo pedido

Características

| Características | Valores |
|--|---|
| Presión de diseño* | hasta 2,5 MPa hasta 25 barg |
| Temperatura ambiente* | de -20 °C a +60 °C de -4 °F a +140 °F |
| Rango de temperatura del gas de entrada* | de -20 °C a +60 °C de -4 °F a +140 °F |
| Rango de presión de entrada bpu (MAOP) | de 0,05 a 2,5 MPa de 0,5 a 25 barg |
| Rango de presión aguas abajo Wd | de 0,0008 a 1,2 MPa de 0,008 a 12 barg |
| Accesorios disponibles | Silenciador DB/182 |
| Presión diferencial mínima | 0,01 MPa 0,1 barg |
| Clase de precisión AC | hasta 2,5 |
| Clase de presión de bloqueo SG | hasta 5 |
| Dimensiones nominales DN | DN 50 / 2" DN 65 / 2" 1/2; DN 80 / 3"; DN 100 / 4" |
| Conexiones* | Clase 150 RF o RTJ según ASME B16.5 y PN 25 y 40 según ISO 7005 |

(*) OBSERVACIÓN: Otras características funcionales y/o rangos de temperatura ampliados disponibles a petición. Los rangos de temperatura indicados son los máximos para los que se cumplen todas las prestaciones del equipo, incluida la precisión. El producto estándar puede tener un rango de valores más estrecho.

Tabla 1 Características

Materiales y aprobaciones

| Pieza | Material |
|-----------------------|--|
| Cuerpo | Acero fundido ASTM A216 WCB para todos los tamaños Hierro dúctil GS 400-18 ISO 1083 para tamaños ≤ 8" |
| Cabezales | Acero al carbono estampado |
| Vástago | Acero inoxidable AISI 416 |
| Tapón | ASTM A 350 LF2 niquelado en la superficie de sellado |
| Asiento | Acero + goma vulcanizada |
| Diafragma | Lona engomada |
| Juntas tóricas | Goma de nitrilo |
| Racores de compresión | De acuerdo con la norma DIN 2353 en acero al carbono galvanizado |

OBSERVACIÓN: Los materiales indicados anteriormente se refieren a los modelos estándar. Se pueden proporcionar diferentes materiales según las necesidades específicas.

Tabla 2 Materiales

Normas de fabricación y aprobaciones

El regulador **Terval/R** está diseñado de acuerdo con la norma europea EN 334.

El regulador reacciona cerrándose (Fail Close) de acuerdo con la norma EN 334.

El producto está certificado de conformidad con la Directiva Europea 2014/68/UE (PED).

Clase de fuga: hermético a prueba de burbujas, mejor que VIII según ANSI/FCI 70-3.



EN 334



PED-CE



Rangos y tipos de pilotos

| Tipo | Modelo | Funcionamiento | Rango Wh | | Enlace web de la tabla de muelles |
|------------------|--------|----------------|----------------|--------------|-----------------------------------|
| | | | MPa | barg | |
| Piloto principal | 201/A | Manual | 0,0007 - 0,058 | 0,007 - 0,58 | TT 475 |
| Piloto principal | 204/A | Manual | 0,02 - 1,2 | 0,2 - 12 | TT 433 |

Tabla 3 Tabla de ajustes

| Ajuste del piloto | |
|------------------------|---|
| Tipo de piloto .../A | Ajuste manual |
| Tipo de piloto .../D | Control eléctrico a distancia de la presión de ajuste |
| Tipo de piloto .../CS | Control de la presión de ajuste mediante señal neumática |
| Tipo de piloto .../FIO | Unidad inteligente para el ajuste de la presión, la supervisión y la limitación del flujo a distancia |

Tabla 4 Tabla de ajuste del piloto

Enlace general a las tablas de calibración: [PRESIONE AQUÍ](#) o use el código QR:



El sistema piloto se completa con un restrictor ajustable AR100. El flujo del sistema piloto es controlado por la tasa de purga a través del restrictor AR100 que influye en el tiempo de respuesta del regulador.

La caída de presión a través del restrictor ajustable AR100 será de aproximadamente 0,02 MPa (0,2 barg) en el flujo de apertura mínimo del regulador y de aproximadamente 0,1 MPa (1 barg) en el caudal máximo de apertura del regulador.

Accesorios

Para los reguladores de presión:

- Limitador de Cg
- Silenciador

Para el circuito piloto:

- Filtro suplementario CF14 o CF14/D

Monitor incorporado y cierre rápido

La característica única de los reguladores de presión de la serie Terval es tener un monitor de emergencia y un dispositivo de cierre rápido incorporado junto con el regulador activo en el mismo cuerpo.

Esto proporciona un dispositivo de tres funciones en un solo cuerpo que permite que la instalación ocupe menos espacio.



Monitor PM/182

Este regulador de emergencia (monitor) está integrado directamente en el cuerpo del regulador principal. Por lo tanto, ambos reguladores de presión usan el mismo cuerpo de válvula, aunque tienen actuadores, pilotos y asientos de válvula independientes.

El monitor se encuentra normalmente en la posición de apertura total durante el funcionamiento normal del regulador activo y toma el control en caso de fallo del mismo.

Las características de funcionamiento del monitor PM/182 son las mismas que las del regulador Reval 182 (consulte el catálogo específico).

Los coeficientes Cg del regulador con monitor incorporado son un 5 % inferiores a los de la versión estándar.

Esta solución permite la construcción de líneas de reducción de presión con dimensiones compactas.

Otra gran ventaja que ofrece el regulador monitor incorporado es que **puede instalarse en cualquier momento**, incluso en un regulador ya existente, **sin necesidad de realizar grandes cambios en las tuberías**.

-  Dimensiones compactas
-  Totalmente independiente
-  Acción «Fail to close»
-  Filtro de piloto incorporado
-  Indicador visual de apertura
-  Mantenimiento sencillo
-  Opción de final de carrera
-  Opción de acelerador

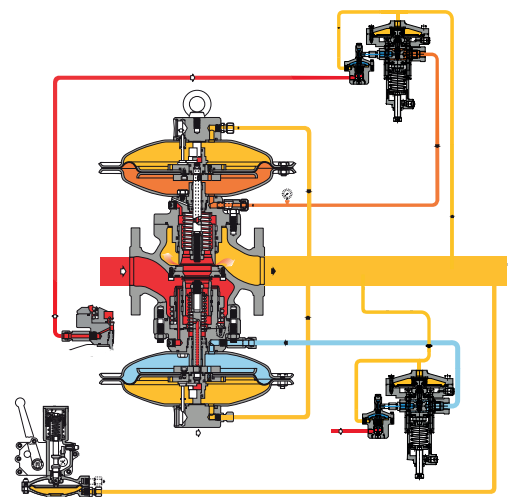


Figura 4 Terval/R PM/182

| Tipo | Modelo | Funcionamiento | Rango Wh | | Enlace web de la tabla de muelles |
|------------------|--------|----------------|------------|----------|-----------------------------------|
| | | | MPa | barg | |
| Piloto principal | 204/A | Manual | 0,03 - 4,3 | 0,3 - 43 | TT 433 |
| Piloto principal | 205/A | Manual | 2 - 6 | 20 - 60 | TT 799 |
| Piloto principal | 206/A | Manual | 3,2 - 6,5 | 32 - 65 | TT 1050 |
| Piloto principal | 207/A | Manual | 4,1 - 7,4 | 41 - 74 | TT 1146 |

Tabla 5 Tabla de ajustes

| Tipos de ajustes del piloto | |
|-----------------------------|---|
| Tipo de piloto .../A | Ajuste manual |
| Tipo de piloto .../D | Control eléctrico a distancia de la presión de ajuste |
| Tipo de piloto .../CS | Control de la presión de ajuste mediante señal neumática |
| Tipo de piloto .../FIO | Unidad inteligente para el ajuste de la presión, la supervisión y la limitación del flujo a distancia |

Tabla 6 Tabla de ajuste del piloto

El regulador monitor puede estar equipado con un piloto adicional llamado «acelerador» para permitir un tiempo de respuesta rápido durante la toma de control del monitor. Según la Directiva PED, el acelerador es obligatorio en el monitor cuando funciona como accesorio de seguridad.

| Tipo | Modelo | Funcionamiento | Rango Wh | | Enlace web de la tabla de muelles |
|------------|---------|----------------|---------------|-------------|-----------------------------------|
| | | | MPa | barg | |
| Acelerador | V/25 BP | Manual | 0,0015 – 0,02 | 0,015 – 0,2 | TT 00601 |
| Acelerador | V/25 MP | Manual | 0,02 – 0,06 | 0,2 – 0,6 | TT 00601 |
| Acelerador | M/A | Manual | 0,03 - 2 | 0,3 - 20 | TT 354 |
| Acelerador | M/A1 | Manual | 2 - 6,3 | 20 - 63 | TT 892 |
| Acelerador | M/A2 | Manual | 4 - 7,5 | 40 - 75 | TT 892 |

Tabla 7 Tabla de ajuste del acelerador

Enlace general a las tablas de calibración: [PRESIONE AQUÍ](#) o use el código QR:





Silenciador DB/182

Si se desea un determinado límite de ruido, un silenciador adicional permite reducir considerablemente el nivel de ruido (dBA).

El regulador de presión Terval/R puede suministrarse con un **silenciador incorporado** tanto en la versión estándar como en la versión con válvula de cierre rápido o regulador monitor incorporado.

La alta eficiencia se basa en el hecho de que la absorción de ruido se produce en el mismo punto donde se genera el ruido, impidiendo así su propagación.

Con el silenciador incorporado, el coeficiente C_g de la válvula es un 5 % inferior al de la versión sin silenciador.

Dada la disposición modular del regulador, el silenciador se puede adaptar tanto a la versión estándar de Aperval como a las que llevan incorporada la válvula de cierre rápido o el monitor, **sin necesidad de modificar la tubería principal**.

La reducción y el control de la presión funcionan de la misma manera que en la versión estándar.

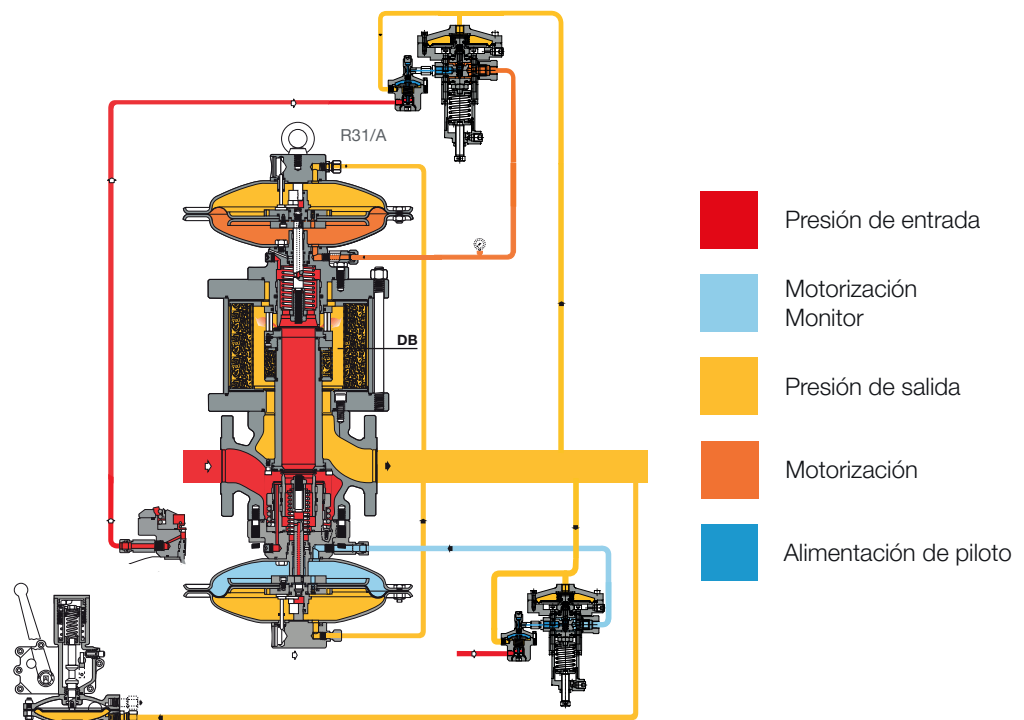


Figura 5 Terval/R con silenciador DB/182

El gráfico de abajo representa la eficacia del silenciador basada en algunas condiciones de referencia comunes para 2", 3" y 4". Para los cálculos reales en condiciones específicas deseadas, consulte la herramienta de dimensionamiento en línea o póngase en contacto con su representante de Pietro Fiorentini más cercano.

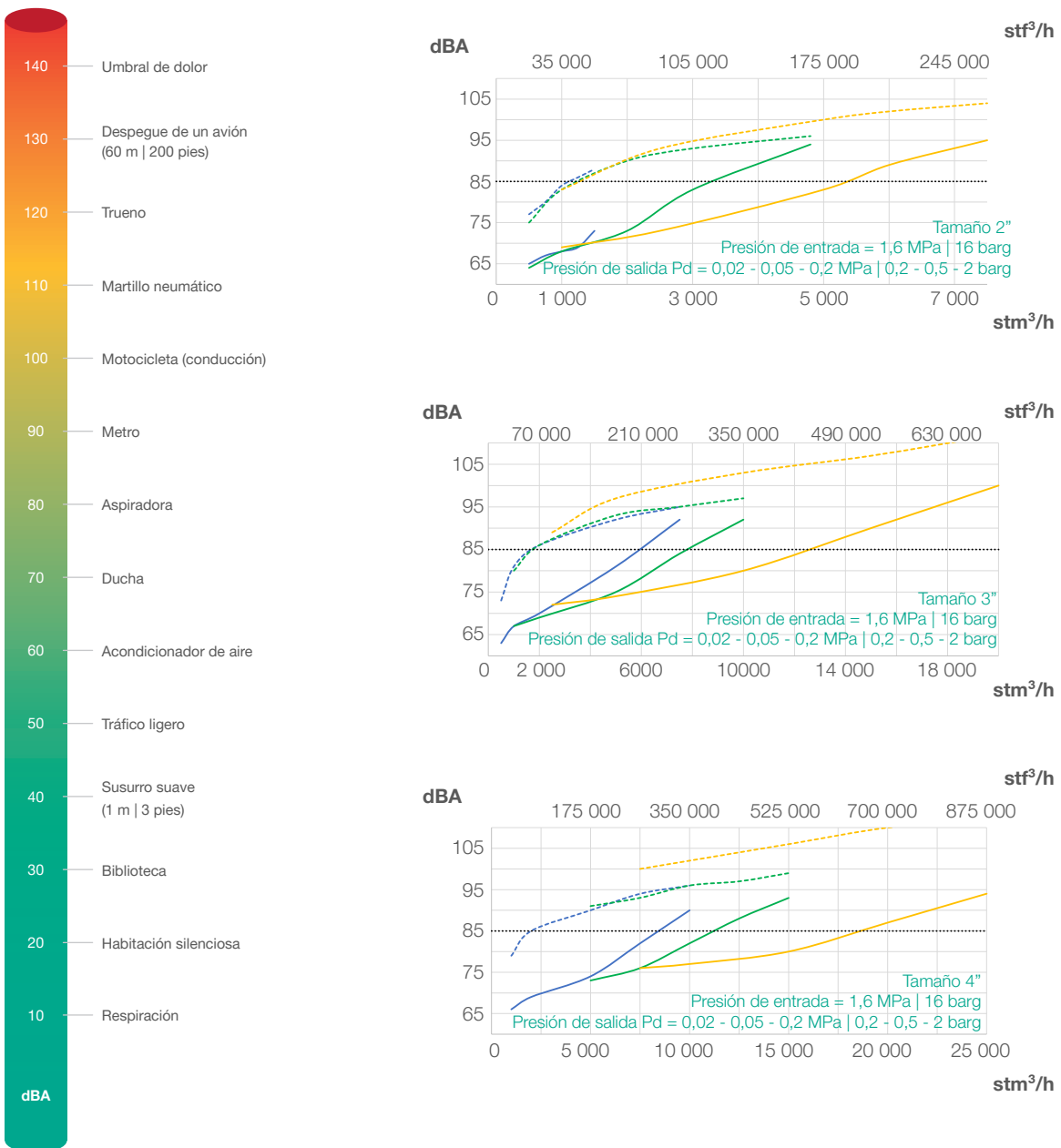
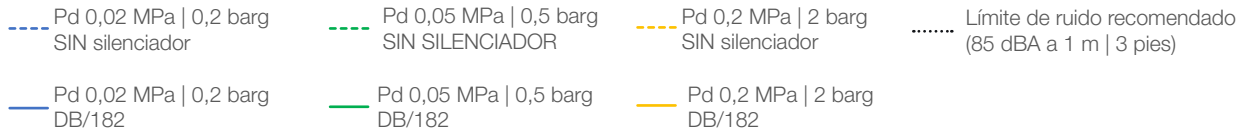


Gráfico 1 Gráficos de eficiencia del silenciador de Terval/R









Válvula de cierre rápido SA

El regulador de presión Terval/R ofrece la posibilidad de instalar una **válvula de cierre rápido incorporada SA** y esto se puede hacer durante el proceso de fabricación o se puede adaptar *in situ*.

SA está disponible para todos los tamaños.

La adaptación se puede realizar sin modificar el conjunto del regulador de presión. Con la válvula de cierre rápido incorporada, el coeficiente Cg de la válvula es un 5 % inferior al de la versión estándar.

Las características principales del dispositivo son:

-  Cierre por sobrepresión
-  Cierre por subpresión
-  By-pass interno
-  Pulsador para prueba de disparo
-  Dimensiones compactas
-  Mantenimiento sencillo
-  Opción de disparo a distancia
-  Opción de final de carrera

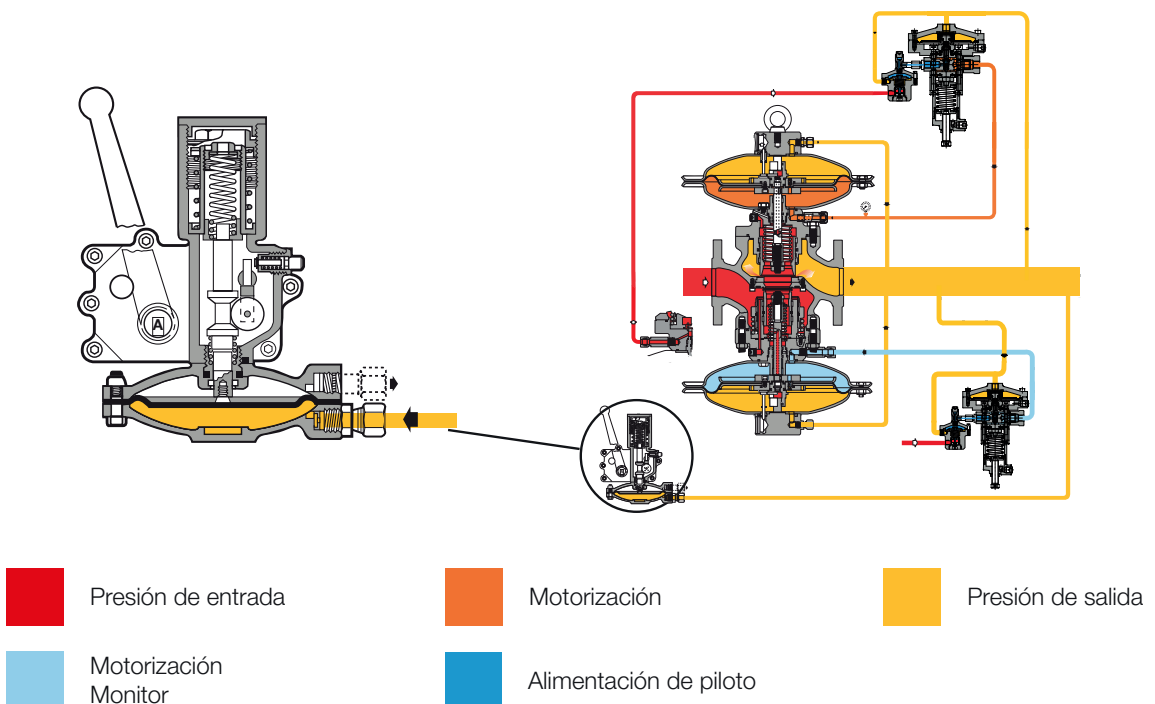


Figura 6 Terval/R SA

| Presostatos - tipos y gamas | | | | | |
|-----------------------------|--------|----------------|---------------|-------------|-----------------------------------|
| Tipo SSV | Modelo | Funcionamiento | Rango Wh | | Enlace web de la tabla de muelles |
| | | | kPa | mbarg | |
| SA | 91 | OPSO | 2,5 - 110 | 25 - 1100 | TT 1381 |
| | | UPSO | 1 - 90 | 10 - 900 | |
| Tipo SSV | Modelo | Funcionamiento | Rango Wh | | Enlace web de la tabla de muelles |
| | | | MPa | barg | |
| SA | 92 | OPSO | 0,07 - 0,5 | 0,7 - 5 | TT 1381 |
| | | UPSO | 0,025 - 0,301 | 0,25 - 3,01 | |
| SA | 93 | OPSO | 0,3 - 1,33 | 3 - 13,3 | TT 1381 |
| | | UPSO | 0,08 - 0,77 | 0,8 - 7,7 | |

Tabla 8 Tabla de ajustes



Pesos y dimensiones

Terval/R

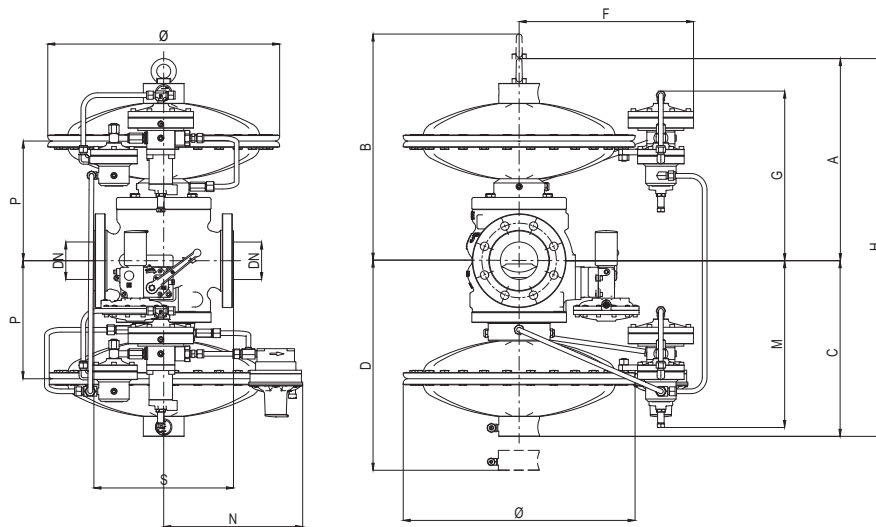


Figura 7 Dimensiones de Terval/R

| Pesos y dimensiones (para otras conexiones, póngase en contacto con su representante de Pietro Fiorentini más cercano) | | | | |
|--|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| | [mm] pulgadas | [mm] pulgadas | [mm] pulgadas | [mm] pulgadas |
| Tamaño (DN) | 50 2" | 65 2" 1/2 | 80 3" | 100 4" |
| S - ANSI 150/PN16 | 254 10" | 276 10,87" | 298 11,73" | 352 13,86" |
| Ø | 375 14,76" | 495 19,49" | 495 19,49" | 495 19,49" |
| A | 353 13,90" | 426 16,77" | 430 16,93" | 467 18,38" |
| B | 430 16,93" | 530 20,87" | 530 20,87" | 600 23,62" |
| C | 308 12,13" | 373 14,68" | 380 14,96" | 410 16,14" |
| D | 430 16,93" | 530 20,87" | 530 20,87" | 600 23,62" |
| F | 320 12,60" | 385 15,16" | 385 15,16" | 385 15,16" |
| G | 280 11,02" | 330 12,99" | 335 13,19" | 367 14,45" |
| H | 665 26,18" | 800 31,50" | 810 31,89" | 877 34,53" |
| M | 280 11,02" | 325 12,79" | 330 12,99" | 360 14,17" |
| N | 290 11,42" | 298 11,73" | 303 11,93" | 306 12,05" |
| P | 205 8,07" | 250 9,84" | 260 10,24" | 290 11,42" |
| Conexiones de tubos | Øe 10 x Øi 8 (con medidas imperiales a petición) | | | |

| Peso | kg lbs | kg lbs | kg lbs | kg lbs |
|----------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| ANSI 150/PN 16 | 70 154 | 107 236 | 123 271 | 170 375 |

Tabla 9 Pesos y dimensiones

Terval/R + DB/182

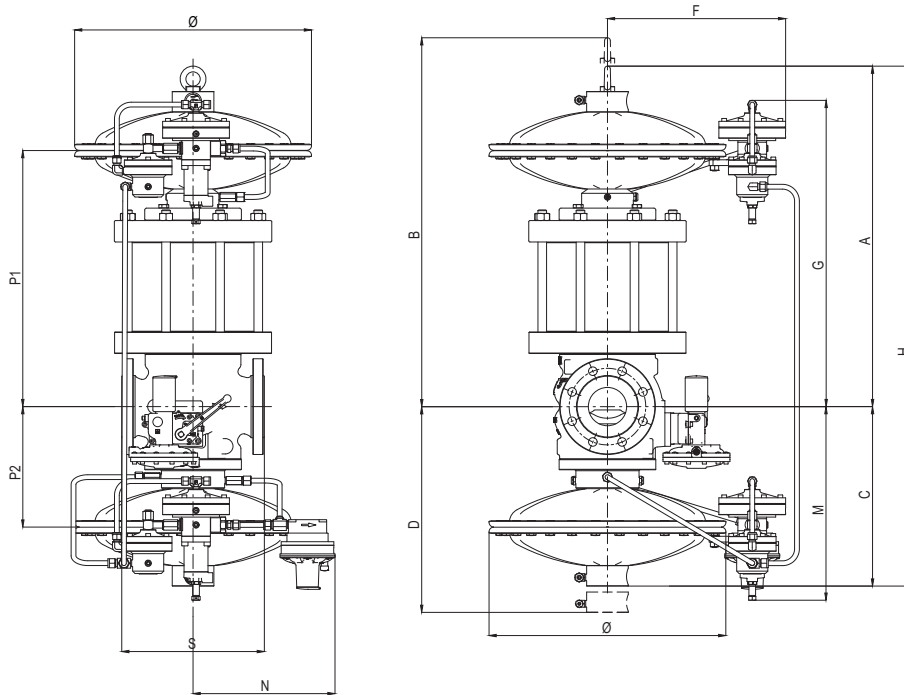


Figura 8 Terval/R + DB/182

Pesos y dimensiones (para otras conexiones, póngase en contacto con su representante de Pietro Fiorentini más cercano)

| | [mm] pulgadas | [mm] pulgadas | [mm] pulgadas | [mm] pulgadas |
|---------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tamaño (DN) | 50 2" | 65 2" 1/2 | 80 3" | 100 4" |
| S - ANSI 150/PN16 | 254 10" | 276 10,87" | 298 11,73" | 352 13,86" |
| Ø | 375 14,76" | 495 19,49" | 495 19,49" | 495 19,49" |
| A | 487 19,17" | 555 21,85" | 576 22,68" | 678 26,69" |
| B | 497 19,57" | 565 22,24" | 586 23,07" | 688 27,09" |
| C | 308 12,13" | 373 14,68" | 380 14,96" | 410 16,14" |
| D | 430 16,93" | 530 20,87" | 530 20,87" | 600 23,62" |
| E | 178 7,01" | 178 7,01" | 178 7,01" | 178 7,01" |
| H | 795 31,3" | 913 35,94" | 980 38,58" | 1088 42,83" |
| M | 320 12,60" | 385 15,16" | 385 15,16" | 385 15,16" |
| N | 290 11,42" | 298 11,73" | 303 11,93" | 306 12,05" |
| K | 400 15,7" | 470 18,5" | 505 19,9" | 575 22,6" |
| Conexiones de tubos | Øe 10 x Øi 8 (con medidas imperiales a petición) | | | |

| Peso | kg lbs | kg lbs | kg lbs | kg lbs |
|----------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| ANSI 150/PN 16 | 94 207 | 124 273 | 152 335 | 210 463 |

Tabla 10 Pesos y dimensiones



Dimensionamiento y Cg

En general, la elección de un regulador se realiza a partir del cálculo del caudal determinado mediante el uso de fórmulas que utilizan los coeficientes de caudal (Cg) y el factor de forma (K1) indicados por la norma EN 334.

| Coeficiente de caudal | | | | |
|-----------------------|------|--------|------|------|
| Tamaño nominal | 50 | 65 | 80 | 100 |
| Pulgadas | 2" | 2" 1/2 | 3" | 4" |
| Cg | 1706 | 2731 | 3906 | 5490 |
| K1 | 108 | 104 | 100 | 100 |

Tabla 11 Coeficiente de caudal

Para el dimensionamiento [PRESIONE AQUÍ](#) o use el código QR:



Nota: En caso de que no tenga las credenciales adecuadas para acceder, póngase en contacto con su representante de Pietro Fiorentini más cercano.

Dado que el regulador está instalado como parte de un sistema, el dimensionamiento online considera más variables, garantizando una propuesta completa y exhaustiva.

Para gases diferentes, y para gas natural con una densidad relativa distinta de 0,61 (en comparación con el aire), se aplicarán los coeficientes de corrección de la fórmula siguiente.

$$F_c = \sqrt{\frac{175,8}{S \times (273,16 + T)}}$$

S = densidad relativa (véase la tabla 12)
T = temperatura del gas (°C)

Factor de corrección Fc

| Tipo de Gas | Densidad relativa S | Factor de corrección Fc |
|--------------------|---------------------|-------------------------|
| Aire | 1,00 | 0,78 |
| Propano | 1,53 | 0,63 |
| Butano | 2,00 | 0,55 |
| Nitrógeno | 0,97 | 0,79 |
| Oxígeno | 1,14 | 0,73 |
| Dióxido de carbono | 1,52 | 0,63 |

Nota: la tabla muestra los factores de corrección Fc válidos para el Gas, calculados a una temperatura de 15 °C y a la densidad relativa declarada.

Tabla 12 Factor de corrección Fc

Conversión del caudal

$$\text{Stm}^3/\text{h} \times 0,94795 = \text{Nm}^3/\text{h}$$

Nm³/h condiciones de referencia T= 0 °C; P= 1 barg
Stm³/h condiciones de referencia T= 15 °C; P= 1 barg

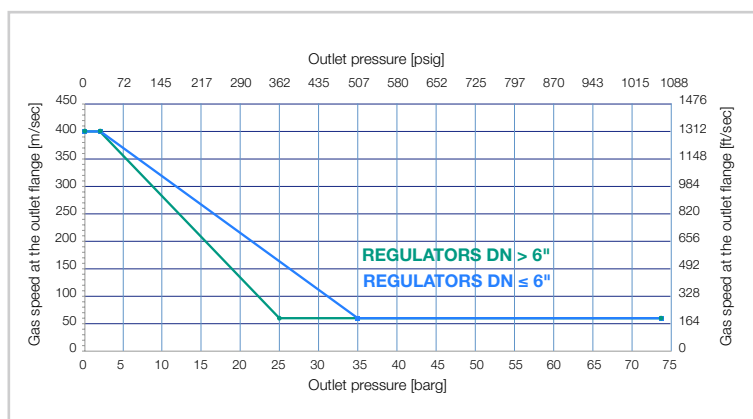
Tabla 13 Conversión del caudal

PRECAUCIÓN:

Para obtener un rendimiento óptimo, evitar fenómenos de erosión prematura y limitar las emisiones de ruido, se recomienda comprobar que la velocidad del gas en la brida de salida no supere los valores del gráfico siguiente. La velocidad del gas en la brida de salida puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$V = 345,92 \times \frac{Q}{\text{DN}^2} \times \frac{1 - 0,002 \times \text{Pd}}{1 + \text{Pd}}$$

V = velocidad del gas en m/s
Q = caudal de gas en Stm³/h
DN = tamaño nominal de regular en mm
Pd = presión de salida en barg





El dimensionamiento de los reguladores suele hacerse en función del valor C_g de la válvula (tabla 11).

Los caudales en posición totalmente abierta y en diversas condiciones de funcionamiento están relacionados con las siguientes fórmulas donde:

Q = caudal en Stm^3/h

P_u = presión de entrada en bar (abs)

P_d = presión de salida en bar (abs).

- **A** > cuando se conoce el valor C_g del regulador, así como P_u y P_d , se puede calcular el caudal de la siguiente manera:

- **A-1** en condiciones subcríticas: ($P_u < 2 \times P_d$)

$$Q = 0,526 \times C_g \times P_u \times \sin \left(K1 \times \sqrt{\frac{P_u - P_d}{P_u}} \right)$$

- **A-2** en condiciones críticas: ($P_u \geq 2 \times P_d$)

$$Q = 0,526 \times C_g \times P_u$$

- **B** > viceversa, cuando se conocen los valores de P_u , P_d y Q , el valor de C_g , y por tanto el tamaño del regulador, puede calcularse utilizando:

- **B-1** en condiciones subcríticas: ($P_u < 2 \times P_d$)

$$C_g = \frac{Q}{0,526 \times P_u \times \sin \left(K1 \times \sqrt{\frac{P_u - P_d}{P_u}} \right)}$$

- **B-2** en condiciones críticas ($P_u \geq 2 \times P_d$)

$$C_g = \frac{Q}{0,526 \times P_u}$$

NOTA: El valor sin se entiende como DEG.



**Pietro
Fiorentini**



Pietro Fiorentini

TB0018ESP



Los datos no son vinculantes. Nos reservamos el derecho de realizar cambios sin previo aviso.

tervalr_technicalbrochure_ESP_revB

www.fiorentini.com