

# ESPECIFICACIÓN No 00015

## ESTACIONES REDUCTORAS DE PRESIÓN

### PARTE I GENERALIDADES

Las válvulas reguladoras de presión (control hidráulico) son controlada por medio de un circuito piloto, operada por diafragma, tipo globo en línea, bridada según norma ANSI B16.1., Clase 125 o ANSI B16.5., clase 150, cuerpo y tapa en hierro ASTM-A-126 o ASTM-A-536, y las siguientes distancias entre caras.

Tabla 1. Distancia entre caras

| Tamaño nominal                               | 2"  | 3"  | 4"  | 6"  | 8"  |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Distancia entre caras en mm ANSI 125# y 150# | 106 | 319 | 382 | 512 | 638 |

Estas válvulas se componen de una válvula principal, una placa de orificio y un circuito de control con accesorios. El circuito de control incluye 2 válvulas de bloqueo de ½" tipo bola, filtro en bronce con malla inoxidable, limpiable sin detener la operación de la válvula principal, válvula piloto diferencial de presión.

Deberá incorporar una ventosa en bronce, instalada en la tapa superior, que expulse el aire que pueda acumularse en la cámara de control, aun durante la operación.

Toda la tornillería que ajusta la tapa al cuerpo deberá ser de acero inoxidable.

El fabricante deberá contar con la certificación ISO 9001 para la fabricación de válvulas de control hidráulico.

### 1.01 LISTADO DE MATERIALES

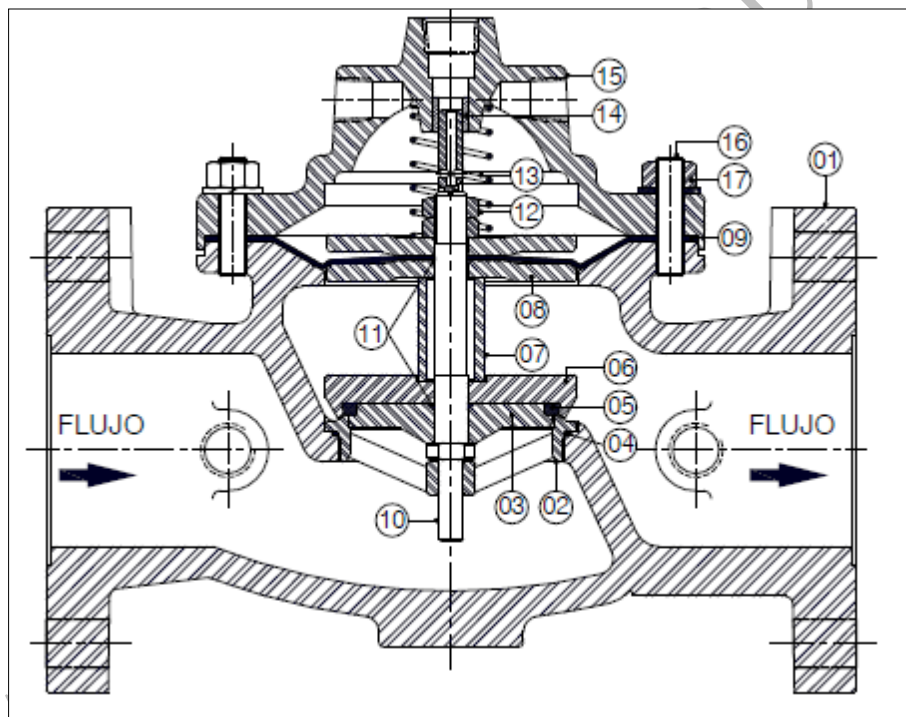
La válvula principal incorpora los siguientes elementos y materiales:

Tabla 2. Materiales

| ÍTEM | CANTIDAD | DENOMINACIÓN            | MATERIALES                     |
|------|----------|-------------------------|--------------------------------|
| *01  | 1        | Cuerpo bridado          | Hierro ASTM A 126 o ASTM A 536 |
| 02   | 1        | Asiento típico de araña | Acero Inoxidable AISI 304      |
| 03   | 1        | Portasello              | Acero Inoxidable AISI 304      |
| 04   | 1        | Sello Boquilla          | Nitrilo                        |
| 05   | 1        | Sello principal         | Nitrilo                        |
| 06   | 1        | Plato ajuste sello      | Acero Inoxidable AISI 304      |

| ÍTEM | CANTIDAD | DENOMINACIÓN           | MATERIALES                     |
|------|----------|------------------------|--------------------------------|
| 07   | 1        | Separador              | Acero Inoxidable AISI 304      |
| 08   | 1        | Plato ajuste diafragma | Hierro ASTM A 126 o ASTM A 536 |
| 09   | 1        | Diafragma              | Neopreno reforzado con Nylon   |
| 10   | 1        | Vástago                | Acero Inoxidable AISI 304      |
| 11   | 1        | Sello vástago          | Nitrilo                        |
| 12   | 1        | Tuerca de vástago      | Bronce                         |
| 13   | 1        | Resorte                | Acero Inoxidable AISI 302      |
| 14   | 1        | Buje Vástago           | Bronce ASTM B584               |
| *15  | 1        | Tapa                   | Hierro ASTM A 126 o ASTM A 536 |
| 16   | 1        | Pernos                 | Acero Inoxidable               |
| 17   | 1        | Tuercas                | Acero Inoxidable               |

Figura 14. Válvula



Fuente: CLAVAL

No se aceptarán válvulas con materiales de calidad inferior a los mencionados, ni válvulas sin guías en la tapa y en el asiento tipo araña. Tampoco se aceptarán válvulas de diafragma tipo Saunders o similares, en las que el diafragma selle contra el cuerpo de la válvula.

Todas las superficies, internas y externas del cuerpo y tapa, excepto las roscas y guías justas, deberán estar cubiertas por una capa de pintura epóxica no inferior a 2 mills, y debe cumplir con las exigencias de recubrimiento estipuladas en la norma AWWA C550.

El cuerpo y la tapa deberán contar con conexiones que permitan el montaje del circuito piloto en ambos costados de la válvula.

**Tapa:** La tapa permite el ensamble y mantenimiento del conjunto obturador; tiene las mismas exigencias de material y terminados que el cuerpo principal. La parte superior de la tapa debe tener conexiones roscadas para ventosa, válvula de aguja cheque y conexión opcional en caso de instalación de indicador de alza.

**Sujeción de la tapa:** Para evitar corrosión, la tapa de acceso estará sujeta por pernos de acero inoxidable, roscados al cuerpo, tuercas de acero inoxidable y guasas de presión de acero inoxidable.

**Subconjunto obturador:** Incorpora el disco, eje, diafragma y platos de empuje. Este conjunto estará guiado por el eje, en la tapa de acceso, y por un buje de bronce debajo en la araña del asiento principal. No se aceptarán diseños sin guías en el eje. No se aceptarán diseños guiados por una falda en el disco.

**Disco y sello:** Sólo se aceptarán discos en acero inoxidable. El sello elastomérico en el disco deberá ser del tipo aro sello (“o”-ring), de consecución estándar. No se aceptarán sellos de diseño “exclusivo” del fabricante.

**Eje:** Será de acero inoxidable, diseñado para soportar los esfuerzos máximos, durante la vida útil de la válvula, sin deformarse perdiendo su capacidad de guía.

**Platos de ajuste del diafragma:** Deberán ser lo suficientemente rígidos para no deformarse plásticamente bajo las cargas ejercidas por el diafragma. Los platos deben estar libres de filos, para evitar daños al diafragma, para lo cual deben contar con radios de curvatura generosa. Podrán ser fabricados en hierro ASTM A 126 o ASTM A 536 con un recubrimiento completo de pintura epóxica según la norma AWWA C550, o en acero inoxidable AISI 304.

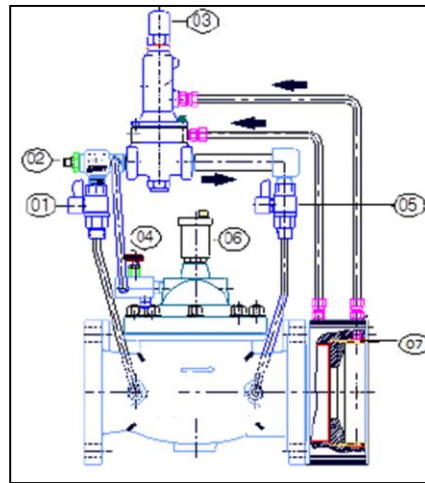
**Portasello:** Será en acero inoxidable, bronce, o hierro ASTM A 126 o ASTM A 536 protegido con pintura epóxica horneable. Tendrá como característica indispensable un gran radio de curvatura, en el área de sello, permitiendo tener un asiento caracterizado, ofreciendo restricción gradual de flujo, según la apertura de la válvula, y permitiendo operación estable a bajos flujos.

**Diafragma:** Será de neopreno reforzado con nylon, con una dureza shore 70. El diafragma no deberá emplearse para trabajar como una superficie de asentamiento de la válvula.

**Asiento:** Sólo se aceptarán asientos en acero inoxidable. Este deberá ser caracterizado, ofreciendo una zona de flujo restringida que permite operación estable con bajos flujos hasta 1% del caudal nominal continuo de la válvula.

**Circuito de control y accesorios:** El circuito de control es el conjunto de ductos, válvulas y accesorios que permiten tomar una pequeña porción del fluido y utilizarla para controlar la presión en la cámara del diafragma. Esto se logra con una válvula piloto que varía el flujo a través del circuito según cambie la señal a controlar. En el caso de válvulas reguladoras de caudal, el piloto es una válvula de presión diferencial de ½”.

Figura 22. Esquema típico válvula reguladora de caudal



Fuente: CLAVAL

Tabla 33. Descripción de los elementos de una válvula reguladora

| Elemento N° | DESCRIPCIÓN                                | FUNCIÓN  |
|-------------|--|--|
| 1 y 5       | Válvula de bloqueo                         | Cierra paso de agua al circuito  |
| 2           | Filtro y orificio restrictivo, con drenaje | Retener partículas que tapen el circuito y crear caída de presión con flujo del piloto |
| 3           | Válvula piloto de presión diferencial      | Limitar el caudal a través de la válvula.  |
| 4           | Válvula actuación cámara                   | Regular velocidades de apertura y cierre   |
| 6           | Indicador de apertura                      | Indicar alza del vástago   |
| 7           | Placa de orificio                          | Sensor de caudal   |

**Válvulas de bloqueo (1) y (5).** Serán válvulas tipo esférica de ½”, cuerpo en bronce y sellos en teflón. Su función principal será bloquear el flujo al circuito de control durante el mantenimiento del circuito.

**Orificio restrictivo, filtro y drenaje (2).** El circuito debe incorporar uno o varios elementos que cumplan los siguientes requisitos: Orificio restrictivo de flujo calibrable con aguja. Filtro con elemento Mesh 40 removible sin detener la válvula principal. Válvula para drenaje y limpieza por retrolavado de elemento filtrante (sin detener la válvula principal).

**Válvula piloto de presión diferencial (3).** Deberá ser de acción directa, tamaño nominal ½”, 2 vías, cuerpo en bronce, asiento en bronce o en acero inoxidable, con un Cv (coeficiente de flujo al descender la presión de salida 5 PSI) no inferior a 0,95 gpm/(PSI)1/2. El piloto deberá tener conexiones para sensar la presión aguas arriba y aguas abajo de la placa de orificio. El resorte de la válvula piloto deberá poder ajustarse para un rango de presión diferencial comprendido entre 8 y 20 PSI o rango más amplio.

**Válvula alimentación cámara (4).** Esta válvula controla la rapidez de llenado y vaciado de la cámara del diafragma. Debe incorporar una aguja para regular el flujo de entrada a la cámara (cierres válvula principal), impidiendo cierres súbitos y golpes de ariete. También deberá incorporar un cheque con by-pass de la aguja para dar libre paso del agua que sale de la cámara cuando se realice la apertura de la válvula principal. Su construcción deberá ser en bronce o en acero inoxidable con elementos internos, en contacto con el fluido, en acero inoxidable.

**Placa de orificio (7).** Las válvulas deberán incorporar un dispositivo en el cual esté embebida una placa de orificio, calculada para el caudal máximo de operación de la válvula. Este elemento deberá ser fabricado en el mismo material del cuerpo de la válvula o en material de mejores características técnicas y la placa de orificio en acero inoxidable.

**Válvulas de compuerta (2", 3", 4", 6" y 8").** Con compuerta elástica, extremo brida ANSI B.16.1 Clase 125, cuerpo y tapa en hierro ASTM-A-126 o ASTM-A-536.

Todas las superficies de hierro deberán estar revestidas con pintura epóxica termoaplicada interna y externamente.

La compuerta elástica estará recubierta y vulcanizada en caucho EPDM, guías de la compuerta con cuñas tipo cojinete de polímero o con cuña metálica. Vástago no ascendente en acero inoxidable ASTM-A420.

El fabricante deberá contar con certificación ISO 9001.

**Filtros en y (2", 3", 4", 6" y 8")** Filtros tipo Y, extremo brida ANSI B.16.1 Clase 125, cuerpo y tapa en hierro ASTM-A-126 o ASTM-A-536.

Todas las superficies de hierro deberán estar revestidas con pintura epóxica termoaplicada interna y externamente.

La malla del cilindro filtrante deberá ser en acero inoxidable con diámetro mínimo de los orificios de 2 mm.

Deberá tener una válvula esférica de mínimo 1" para realizar el drenaje periódico del filtro.

El fabricante deberá contar con certificación ISO 9001.

**Válvulas de admisión y purga de aire (ventosas).** Se deberán instalar dos ventosas en cada estación reguladora, conectadas a las reducciones excéntricas pasamuros por medio de válvulas esféricas del mismo diámetro de la respectiva ventosa.

Las ventosas serán de orificio grande (1" de diámetro mínimo), permitiendo la descarga de aire durante el llenado y la admisión de aire durante el vaciado de la tubería.

El cuerpo y tapa serán de hierro fundido ASTM A-126-CLASE B o mejor, revestidos interna y externamente con pintura epóxica termoaplicada.

El flotador deberá ser, de acero inoxidable guiado, por medio de un eje, en la tapa y el cuerpo, con labio de sellado en acero inoxidable, sellando sobre un arosello elastomérico reemplazable sin desmontar la ventosa.

La conexión será roscada NPT macho.

El fabricante deberá contar con la certificación de calidad ISO 9001.

**Válvula de globo de 2".** Para ser instalada en las líneas de by-pass. Cuerpo en hierro ASTM-A-126, o ASTM-A-536, o acero ASTM-A-216 WCB, bonete en bronce, disco y asiento acero inoxidable con arosello elastomérico. Volante en hierro fundido. Conexiones bridadas ANSI-B16.1, Clase 125 o Clase 150.

Todas las superficies internas y externas de hierro o acero deberán estar cubiertas con pintura epóxica termoaplicada.

**Reducción – pasamuros.** Es un elemento unitario fabricado en acero, para soportar presiones hidrostáticas hasta 250 PSI. Cumple con las funciones de reducción de diámetro, pasamuro y acople para los elementos constitutivos de la estación reguladora. Su extremo de mayor diámetro (desde 2" hasta 16") debe ser liso para unir a la tubería con una unión tipo Dresser, multiuso o similar. La reducción de diámetro debe ser de tipo excéntrica de acuerdo con los planos anexos: La función de pasamuro la hace

una extensión de tubería de menor diámetro (desde 2" hasta 6") anexa a la reducción y su extremo es de brida ANSI B16.1. En esta extensión y en la porción de la misma que queda interior a la cámara, debe haber una salida superior roscada NPT MACHO de 1" para ventosa y una salida lateral bridada 2" ANSI 150 para by-pass.

Este elemento debe tener previo a su instalación, soldada la estructura de acero, platina o "ruana" que hará acople con los pernos ya fijados en las columnas de la cámara y su instalación será de adentro hacia fuera.

**Mangos adaptadores de extremos brida-liso.** Son elementos de hierro según ASTM A-126 o ASTM A-536, o acero ASTM-A-216 WCB, clase 125 o 150, que se instalan en la parte media de la estructura y permiten la instalación de la unión de desmontaje. Su longitud es variable de acuerdo con la distancia que quede libre y con el diámetro de la línea principal y el bypass. Ver plano anexo. Se deben fabricar con una medida de 50 mm mayor a la contemplada en los planos.

**Codos bridados.** Son elementos unitarios fabricados en hierro según ASTM A-126 o ASTM A-536 clase 125 o clase 150 para soportar presiones entre 125 y 150 PSI. Cumple con la función de unir el pasamuro a las válvulas de guarda bridadas del bypass. Los dos extremos del codo son bridados de acuerdo a la norma ANSI B16.1.

**Sistema de manómetros.** Dentro de la cámara deberá instalarse un sistema de manómetros, el cual estará conformado así:

Dos manómetros sumergidos en glicerina tipo burdon con carátula de diámetro 2 ½", con capacidad de lectura hasta 150 PSI y caja metálica con acople NPT de ¼" roscado y manguera de Nylon ¼" de presión de trabajo de 250 PSI, conectada con registros de bola al elemento reducción-pasamuro y grifo en la parte superior de la manguera para extracción del aire.

Estos manómetros deberán estar dentro de una caja de lámina galvanizada de 20 x 25 x 10 centímetros, empotrada en la pared con puerta-ventana en lámina provista con vidrio.

**Tornillería:** Toda la tornillería que una los elementos de la estación deberá ser en acero inoxidable.

## 1.02 SISTEMAS PARA UNA ESTACIÓN REGULADORA DE PRESIÓN

El CONTRATISTA deberá realizar la instalación de las válvulas de acuerdo con las instrucciones del fabricante en los sitios y condiciones indicadas en los planos de detalle a realizar por el CONTRATISTA.

En las válvulas con extremos bridados, la instalación estará precedida de la verificación de la posición correcta de las bridas de tal manera que el plano de la cara este perpendicular al eje de la tubería. El plano vertical que contiene el eje del tubo deberá pasar por el centro de la distancia que separa los dos huecos superiores; esta condición se comprobará mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire. Los tornillos y espárragos serán apretados uniformemente con herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado al apretar las juntas para asegurar una presión uniforme sobre el empaque, evitando que se sobrecargue uno o varios tornillos o que se deformen las bridas. Martillos o herramientas de impacto no serán permitidas.

Las uniones de los niples, pasamuros y piezas especiales entre ellos o a equipos adyacentes se entienden incluidas dentro del montaje de cada elemento y no darán lugar a pago por separado.

El CONTRATISTA suministrará toda la mano de obra, herramientas, materiales de construcción, anclajes, soportes, pintura y demás equipos o elementos necesarios para montar, limpiar, pintar, preparar para el servicio y probar todas las válvulas, piezas especiales, accesorios y demás elementos.

El trabajo descrito a continuación incluye la instalación, soportes para accesorios, válvulas, piezas especiales y todos los elementos necesarios indicados en los planos, para hacer operable todo el sistema.

Se deberá prestar especial cuidado durante el desempaque, para que los equipos o sus componentes no sufran ningún daño. Para aquellos equipos o partes que no sean instaladas inmediatamente, se deberá evitar causar daños o deterioro del empaque.

Los dispositivos de protección de roscas y/o de conexiones no podrán ser retirados sino sólo hasta que la conexión esté lista para efectuarse. Todas las superficies que hayan sido cubiertas con aceite o grasa anti-herrumbre u otro compuesto de protección deberán limpiarse adecuadamente. No se permitirá el uso de gasolina para este fin.

Durante las labores de montaje, el CONTRATISTA tomará todas las precauciones necesarias para evitar daños o golpes en las válvulas, piezas especiales, bridas y accesorios. Se pondrá especial cuidado para evitar la entrada de partículas, virutas, desperdicios, etc. al interior de equipos y elementos, los daños causados a la capa protectora de pintura deberán repararse cuidadosamente, utilizando el esquema de pintura y preparación de superficie originales. Cualquier daño ocasionado por cualquier causa, durante las obras de montaje, será reparado por el CONTRATISTA.

Se deberán tomar todas las medidas necesarias para la alineación de los elementos antes del pernado de las bridas. No se permitirá el empleo de tornillos como elementos de alineación.

Todos los daños ocasionados en los equipos y elementos que hayan sido provocados por errores de alineación, serán reparados por el CONTRATISTA sin ningún costo adicional.

Antes de instalar cualquier válvula, niple, pasamuro, equipo, accesorio o pieza especial, el CONTRATISTA deberá estudiar cuidadosamente todas las instrucciones del fabricante para su mantenimiento y operación, con el fin de establecer preliminarmente las posibles necesidades de colocar empaquetaduras o reajustar piezas.

El CONTRATISTA deberá seguir las indicaciones propias para el manejo de las válvulas y demás elementos y accesorios, establecidos por el fabricante de dichos equipos.

En general el CONTRATISTA deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente deberá evitar el contacto directo de las válvulas y demás equipos y elementos con cables de acero, cuerdas o cadenas y siempre deberán utilizarse manilas, bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.