

Módulo: Abastecimiento y saneamiento
urbanos

ÓRGANOS DE REGULACIÓN

AUTOR: RAFAEL MOLIÁ

Sumario

ORGANOS DE MANIOBRA Y REGULACIÓN EN REDES DE DISTRIBUCIÓN.....	3
1 – VÁLVULAS NO AUTOMÁTICAS.....	3
VÁLVULAS DE COMPUERTA	3
VÁLVULAS DE MARIPOSA.....	4
OTRAS VÁLVULAS NO AUTOMÁTICAS.	4
2 - VÁLVULAS AUTOMÁTICAS	4
2-1 VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN.....	5
2-2 VÁLVULAS DE ALIVIO DE SOBREPRESIONES	6
2-3 VÁLVULAS DE RETENCIÓN	6
2-4 VÁLVULAS DE LLENADO DE DEPÓSITO.....	6
3- VÁLVULAS ELECTRÓNICAS.....	7
4 - VENTOSAS.....	7
5- DESAGÜES.....	8

Órganos de maniobra y regulación en redes de distribución

En este tema vamos a pasar revista al conjunto de elementos que se pueden instalar en una red de distribución y cuyo cometido es el corte y aislamiento de una parte de la misma, o la regulación de caudales y presiones.

La denominación más frecuente de este conjunto de órganos de maniobra y regulación es el de “válvula”, en el cual están englobadas una gran variedad y tipología de elementos diferentes.

La clasificación más usual de las válvulas, y en la que vamos a apoyarnos para el desarrollo de este tema es:

- No automático.
- Automáticas.
- Electrónicas.

Por último, vamos a hacer mención a dos elementos, que si bien no tienen función de maniobra y regulación, cumplen cada uno de ellos una misión que les hace imprescindibles en toda la red de distribución y que son:

- Ventosas.
- Desagües.

1- Válvulas no automáticas

En este primer grupo se incluyen elementos de apertura, cierre y regulación de caudales, que necesitan la acción directa del hombre, bien para maniobrarla manualmente o bien eléctricamente.

Las dos válvulas englobadas en este grupo son:

- Válvulas de compuerta.
- Válvulas de mariposa.

Válvulas de compuerta

Está compuesta por un cuerpo que alberga una tajadera perpendicular a la circulación del fluido, que por medio de un husillo le transmite un movimiento ascendente-descendente, haciendo que la tajadera incida más o menos en el flujo.

El esquema de la válvula de compuerta puede verse en la figura nº 1

El accionamiento de esta válvula se realiza mediante el giro de la cabeza del husillo, pudiendo ser de tipo manual, a través de un motor eléctrico o un equipo neumático.

El uso primordial de estas válvulas es el de apertura o cierre total de las mismas, adquiriendo las posiciones intermedias carácter de provisionalidad, motivado por las vibraciones y cavitaciones que se producen.

Válvulas de mariposa.

Es el elemento de seccionamiento y regulación donde el obturador, que es una lenteja o disco, se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje diametral ortogonal a la circulación del fluido, estando el conjunto dentro de una carcasa tubular.

El esquema de la válvula de mariposa puede verse en la figura nº 2.

Este tipo de válvula es el empleado para la regulación de caudales, pues son estables todas las posiciones intermedias entre las de apertura y cierre total.

El eje de la mariposa puede ser excéntrico o centrado y su accionamiento puede realizarse manualmente eléctricamente o reumáticamente.

Otras válvulas no automáticas.

Si bien las de compuerta y mariposa son las válvulas no automáticas por excelencia dentro de una red de distribución, existen otras cuyo uso es más significativo en otro tipo de instalaciones y que son:

- Chorro hueco.
- Bola.
- De asiento.

2- Válvulas automáticas

Este grupo de válvulas está compuesto por aquellos elementos de maniobra y regulación cuyo funcionamiento se realiza mediante un sistema hidráulico o mecánico, no siendo necesaria la acción directa del hombre.

Las principales válvulas automáticas son:

- Reductoras de presión.
- Alivio de sobrepresiones.
- De retención.
- Llenado de depósito.

2-1 Válvulas reductoras de presión.

Este tipo de válvula automática consigue que partiendo de una presión aguas arriba de la misma, se obtenga una presión diferente agua abajo.

Su instalación es obligada cuando tenemos que proteger una zona de nuestra red por su diferencia de timbraje o cuando para una misma aducción, la población que tenemos que abastecer se ubica en dos zonas de diferente cota.

Para la explicación del funcionamiento de este tipo de válvulas, vamos a partir de la válvula de pistón, si bien las diferencias tipológicas en este tipo de válvulas está directamente relacionado con el fabricante, existiendo en el mercado una amplia gama.

La válvula de pistón consiste en un cuerpo, que alberga un eje, que puede moverse libremente en sentido vertical y en el que solidariamente a él reencuentran dos discos de áreas diferentes, cada uno de los cuales se aloja en una cámara diferente, como puede verse en las siguientes figuras.

Cuando la cámara superior se encuentra vacía, la componente hidráulica ejerce una presión sobre el disco inferior, que eleva en conjunto, permitiendo el flujo a través de la válvula. (figura nº 3).

Si en el diseño de nuestra válvula, el disco superior tiene mayor superficie, al conectar hidráulicamente su cámara aguas arriba de la válvula, la componente de presión bajará el conjunto, cerrándose de esta manera el paso del fluido por la válvula. (figura nº 4).

Si en la conexión de la cámara superior con la red de aguas arriba, instalamos una válvula de estrangulamiento (B) y hacemos una nueva conexión de la cámara superior con el exterior a través de tubo con otra válvula de estrangulamiento (A) obtenemos la figura nº 5.

Conforme sean las posiciones de las válvulas A y B, podremos obtener tanto la apertura total, como el cierre total y cada una de las posiciones intermedias por equilibrio de fuerzas actuantes en los dos discos.

Por último y para que en el sistema intervenga la presión de aguas abajo, la conexión al exterior la pasamos a un punto de la tubería posterior a la válvula, obteniéndose de esta manera la componente de presión que deseamos controlar. La figura nº 6 muestra la planta y alzado de una válvula reductora de presión.

Por el propio funcionamiento en sí de estas válvulas únicamente se admite que el fluido pase en una dirección, por lo que deberán instalarse en una tubería donde el sentido siempre sea el mismo.

El equilibrio de presiones en los discos, limita para cada diámetro de válvula unos caudales máximos y mínimos, a partir de los cuales la válvula no es operativa.

Por último señalar, que este tipo de válvulas requieren de un mantenimiento periódico, que puede obligar a dejarlas fuera de servicio, por lo que en caso de inviabilidad de cortar el abastecimiento a esa conducción, se debe realizar una segunda línea en paralelo, que entrará en servicio en caso de inoperatividad o mantenimiento de la otra línea (figura nº 7).

2-2 Válvulas de alivio de sobrepresiones

Es una válvula cuya función es evitar que a partir de ese punto la presión de nuestra red supere un determinado valor.

El tipo más sencillo es el de “muelle y tapón”, que se representa en la figura nº 8.

Su funcionamiento es muy sencillo y consiste en que un muelle tarado es capaz de soportar la fuerza que la presión del agua ejerce sobre el tapón; superada la fuerza del muelle, la presión del agua es capaz de mover el tapón hacia el muelle, dejando paso al fluido que se evacua por el orificio de salida. Cuando la presión en nuestra conducción baja y se equilibra con la fuerza del muelle, el tapón se desplaza nuevamente obturando el paso del fluido.

El inconveniente principal de este tipo de válvulas de pistón, similares a las reductoras de presión, en las que el piloto de la red de conexión al exterior, realiza la apertura de la válvula a sobrepasar una presión preestablecida.

2-3 Válvulas de retención

Su aplicación es la de evitar que el fluido tenga un sentido distinto al deseado.

La más usual es la de claveta oscilante, (figura nº 9) que consiste en una claveta que pueda girar en un único sentido si la presión del fluido actúa sobre una de sus caras, dejando el paso al fluido y cerrando el paso en caso de que la presión del fluido sea en la cara contraria.

Para la mejor adecuación al tipo de instalación donde se va a instalar, se construyen diferentes variantes de este tipo de válvula como por ejemplo: con o sin contrapeso, con o sin amortiguador, con recorrido de 90° o menor de la clapeta, etc.

Otro tipo de válvula de retención es el de bola, cuyo simple funcionamiento se observa en la figura nº 10.

2-4 Válvulas de llenado de depósito

Este tipo de válvula es el que regula la admisión de fluido a un depósito en función del nivel de llenado del mismo.

Existen tres grupos de válvulas de llenado de depósito:

De flotado de acción directa (figura nº 11). En la que una boya regula la apertura o cierre de la válvula por actuación directa sobre la mariposa, compuerta o pistón.

De flotador compensado (figura nº 12). En la que la boya actúa sobre el vaciado de una cámara amortiguadora interna. La instalación de la boya tiene diferentes alternativas como puede apreciarse en la figura nº 13.

De altitud. En las que no es necesario ningún flotador, son similares a las válvulas reductoras de presión, en las que la apertura o cierre de la válvula se realiza mediante la comparación de las presiones de la red y de la altura de llenado del depósito. Este tipo es el más usado en depósitos elevados.

3- Válvulas electrónicas

El avance que la electrónica ha desarrollado en los últimos tiempos, ha permitido la fabricación de un innumerable conjunto de captadores y sensores que son capaces de ir modificando una “corriente fuente”, de muy baja intensidad (4 a 20 miliamperios).

Esta modificación de la corriente fuente o señal, se envía a un autómata, que controla eléctricamente la apertura o cierre de la válvula, que naturalmente se acciona automáticamente, bien por un motor eléctrico o por un mecanismo hidráulico o neumático.

Con estas válvulas electrónicas se cubren todas las variedades que hemos visto de las válvulas automáticas, únicamente hemos de instalar el captador adecuado para cada una de ellas.

La gran diferencia entre las válvulas electrónicas y las que hemos llamado automáticas consiste en la necesidad de disponer para las primeras de energía eléctrica en el mismo punto se instale la válvula; y también que la instalación en sí tiene una componente técnica mucho más avanzada, lo que requiere que el personal que las mantiene tenga una cualificación diferente.

La gama de estas válvulas cubre prácticamente todas las necesidades que se pueden requerir en una red de distribución, así por ejemplo se han desarrollado las válvulas de sobrevelocidad o anti- inundaciones, en las que a través de un captador de la velocidad del fluido se efectuara el cierre de la válvula en caso de superar el fluido la velocidad que se requiere para la máxima demanda, pues se supone que superada ésta, se ha producido en nuestra red una rotura que solicita mayor caudal del requerido para el consumo en sí mismo, evitándose con ello inundaciones por roturas.

4- Ventosas

Hasta este apartado, siempre que hemos hablado del flujo de un fluido en una tubería de una red de distribución, nos hemos referido a un fluido homogéneo. La realidad es que cuando se trata de un líquido, aparecen en él moléculas de aire que pueden provenir de la aireación debida a un bombeo, de la interfase propia del líquido y que se produce por la modificación de las condiciones de presión o temperatura dentro de la conducción o de la descomposición de materia orgánica que se encuentra en el fluido.

La aparición de estas moléculas de aire provocan una discontinuidad en el flujo que dan lugar a fenómenos de sobrepresiones, que provocan un elevado número de roturas de las tuberías.

Así pues, necesitamos instalar en nuestra red un elemento que sea capaz de expulsar el aire que lleve nuestra conducción, y que se denomina ventosa.

Por otro lado, si deseamos vaciar un tramo de nuestra conducción, el volumen de líquido que hemos de desalojar deberá ser sustituido por aire, pues en caso contrario se iría consiguiendo el efecto vacío, con la creación de unas presiones negativas que la tubería podría no aguantar provocando el aplastamiento de la misma. Este volumen de aire es aportado por las ventosas.

Así pues la ventosa es un elemento que permite la entrada o salida de aire de nuestra red de distribución de líquidos.

Un ejemplo de ventosa monofuncional, que únicamente permite la expulsión de aire es la representada en el figura nº 14.

Una ventosa bifuncional es la que aparece en la figura nº 15.

La ubicación de las ventosas suele ser en los puntos altos de la red, por la diferencia de densidades entre el aire y nuestro líquido, ahora bien por la propia naturaleza de nuestro fluido o por las condiciones de nuestra red puede ser que sea necesario instalarlas también en otros puntos.

El dimensionamiento de las ventosas se realiza mediante un cálculo hidráulico del volumen de aire a extraer o introducir y la velocidad de paso que se produce en la misma.

Por el propio diseño de estos elementos, el mantenimiento y la limpieza de los mismos es esencial para un buen funcionamiento de todos sus componentes. Por ello en la instalación de las ventosas, se el antepone una válvula de corte que permita su desmontaje sin que ello suponga el corte en la red, como puede verse en la figura nº 16.

5- Desagües

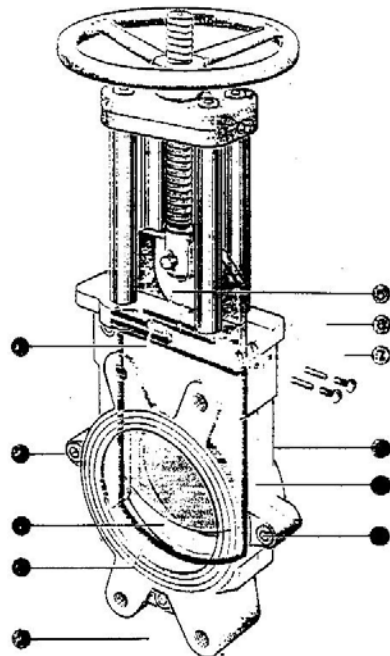
Son los órganos que se emplean para el vaciado de un tramo de la red de distribución.

La disposición de un desagüe es la que se representa en la figura nº 17.

Es muy importante hacer notar, que cuando el fluido es agua, la operatividad del desagüe es máxima cuando éste se encuentra acometido a la red de alcantarillado.

No ocurre lo mismo cuando el fluido es un producto químico, en cuyo caso deberá adosarse un pozo desde el que se puede bombear para su reutilización.

VALVULAS NO AUTOMATICAS



VALVULAS DE COMPUERTA

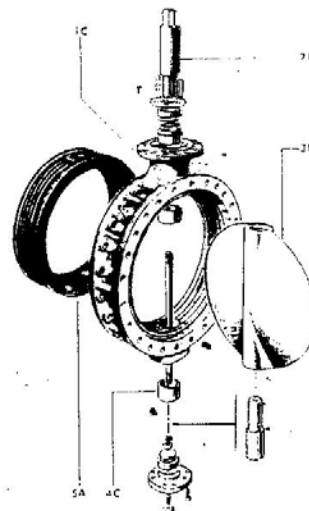


Figura nº 1

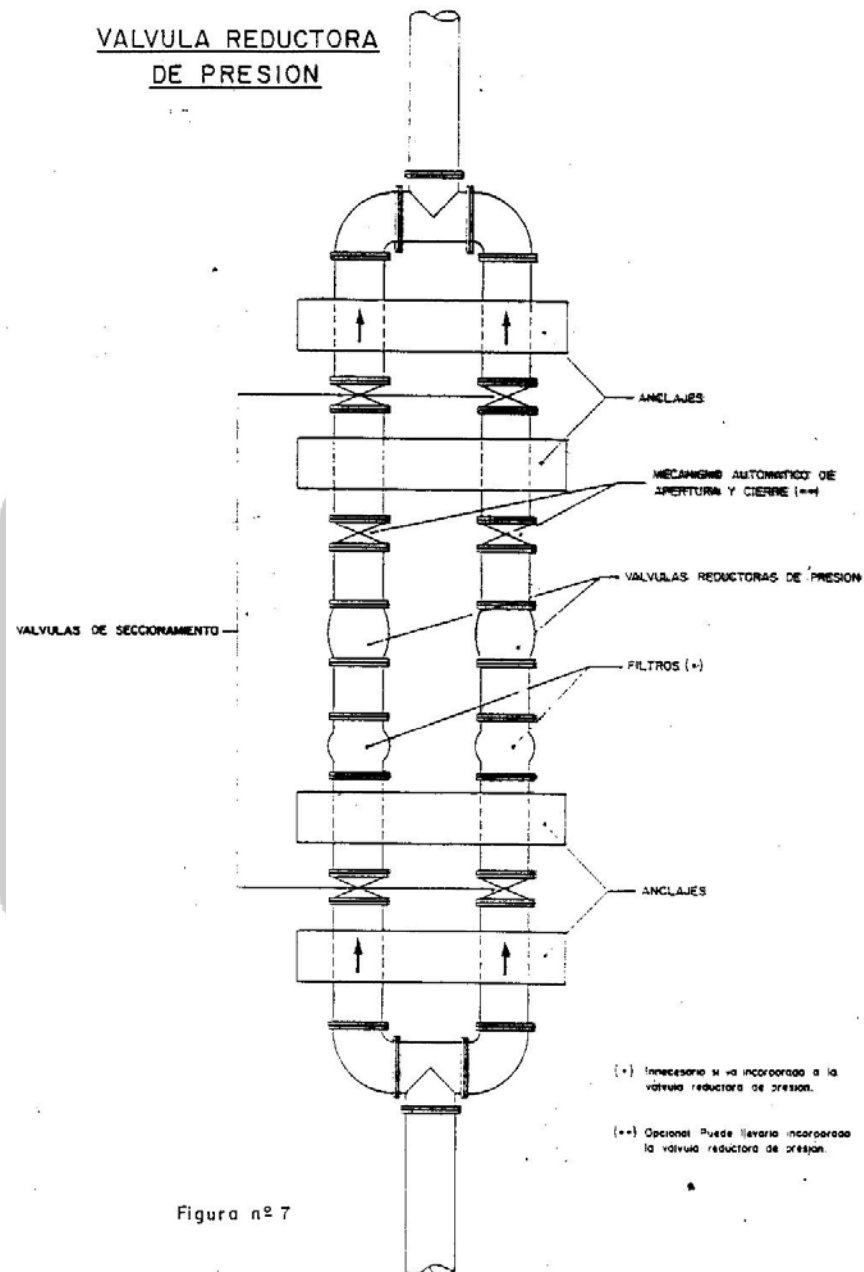
VALVULAS DE MARIPOSA



Figura nº 2



VALVULAS AUTOMATICAS



VALVULAS AUTOMATICAS

VALVULA REDUCTORA DE PRESION

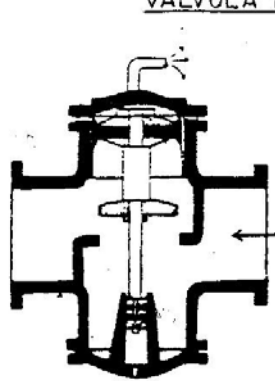


Figura nº3

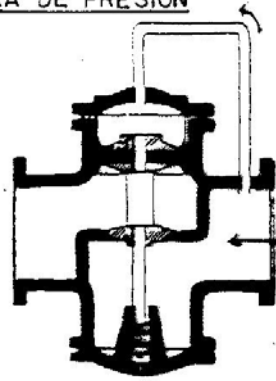


Figura nº4

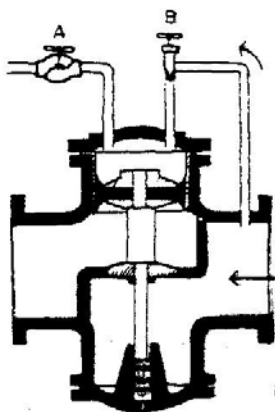


Figura nº5

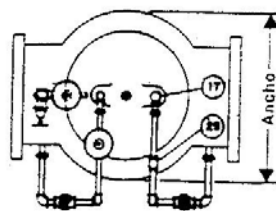
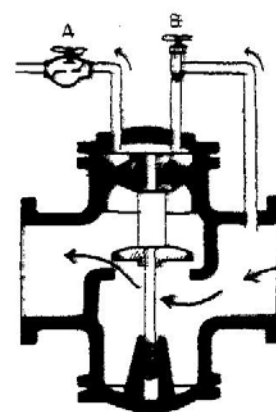
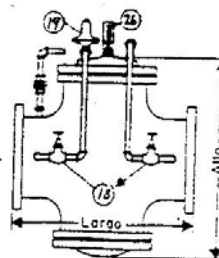
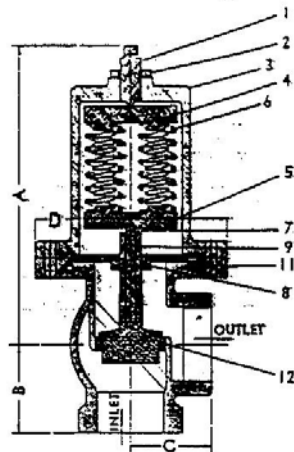


Figura nº6



VALVULAS AUTOMATICAS



VALVULA DE ALIVIO

Figura nº 8

VALVULA DE RETENCION

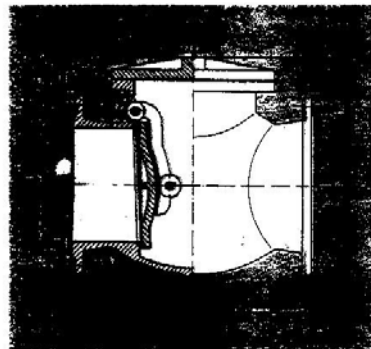
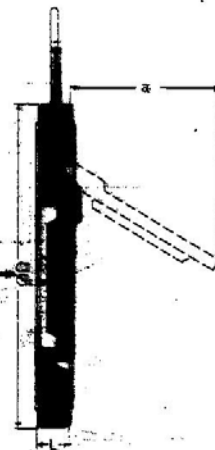


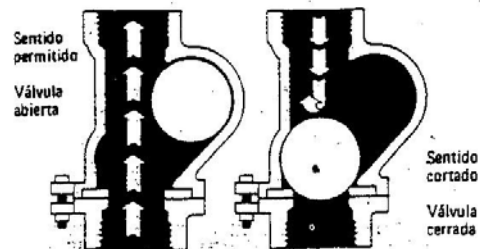
Figura nº 9



VALVULAS DE RETENCION DE CLAPETA

VALVULA DE RETENCION DE BOLA

Figura nº 10



VALVULAS AUTOMATICAS

VALVULAS DE LLENADO DE DEPOSTOS

ACCION DIRECTA

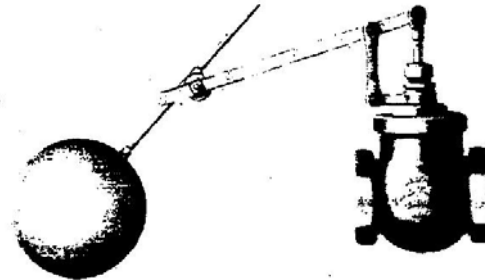
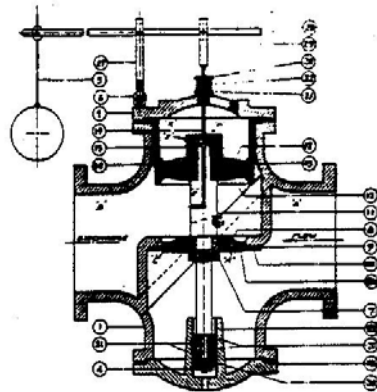


Figura nº11



DE FLOTADOR COMPENSADO

Figura nº 12

Ejemplos de posibles instalaciones



Figura nº13

