

VÁLVULAS

Eddie Gómez Romero, Andrés Santiago Nieves, Juan Jose Gómez, Andersson González Carrillo
Bogotá D.C
Universidad ECCI

Resumen- Una válvula se puede definir como un dispositivo mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases a través de una pieza movable que abre, cierra una obstrucción en una parte parcial o más orificios o conductos.

Las válvulas son los instrumentos de control más esenciales en la industria. Debido a su diseño y materiales, las tuberías pueden abrir y cerrar, conectar y desconectar, regular, modular o aislar una enorme serie de líquidos y gases, desde los más simples hasta los más corrosivos o tóxicos. Sus tamaños van desde una pulgada hasta 30 pies (9 m) o más de diámetro. Debajo de las vacunas hasta 20000 lb / in² (140 Mpa) y temperaturas desde las criogénicas hasta 1500 ° F (815 ° C). En algunas instalaciones se requiere un sellado absoluto; en otras, las fugas o escurrimientos no tienen importancia.

La palabra flujo expresa el movimiento de un fluido, pero también significa para nosotros la cantidad total de fluido que ha pasado por una sección de terminación de un conducto. Caudal es el flujo por unidad de tiempo; es decir, la cantidad de fluido que circula por una sección determinada del conducto en la unidad de tiempo.

INTRODUCCIÓN

Una válvula se puede definir como un dispositivo mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases a través de una pieza movable que abre, cierra una obstrucción en una parte parcial o más orificios o conductos.

Las válvulas son los instrumentos de control más esenciales en la industria. Debido a su diseño y materiales, las tuberías pueden abrir y cerrar, conectar y desconectar, regular, modular o aislar una enorme serie de líquidos y gases, desde los más simples hasta los más corrosivos o tóxicos. Sus tamaños van desde una pulgada hasta 30 pies (9 m) o más de diámetro. Debajo de las vacunas hasta 20000 lb / in² (140 Mpa) y temperaturas desde las criogénicas hasta 1500 ° F (815 ° C). En algunas instalaciones se requiere un sellado absoluto; en otras, las fugas o escurrimientos no tienen importancia.

La palabra flujo expresa el movimiento de un fluido, pero también significa para nosotros la cantidad total de fluido que ha pasado por una sección de terminación de un conducto. Caudal es el flujo por unidad de tiempo; es decir, la cantidad de fluido que circula por una sección determinada del conducto en la unidad de tiempo

I. VÁLVULAS DE FONDO Y DRENAJE.

Válvula de disco de fondo

Aplicación: Las válvulas de disco de fondo (Figura1), se utilizan comúnmente en los procesos de Química fina y

Farmacéutica para vaciar o alimentar medios no viscosos en depósitos o reactores. Diferentes aspectos del reactor como la posición del agitador y la naturaleza del medio determinan la necesidad de utilizar una válvula de disco descendente o de disco ascendente. Una ventaja adicional de esta última es que la formación de incrustaciones se elimina automáticamente cuando el disco se mueve a la posición “open”.

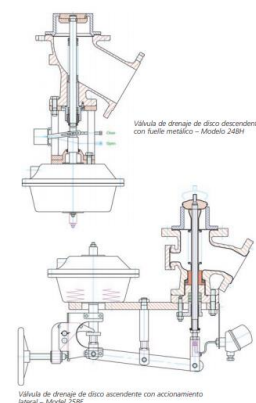


Figura 1. Válvula de disco de fondo.

Válvula de pistón de fondo

Aplicación: Las válvulas de pistón de fondo (Figura2), se utilizan para vaciar rápidamente los depósitos o reactores. Normalmente son de paso total. Por esta razón este tipo de válvulas son utilizadas en procesos con fluidos viscosos. Limpian el cuerpo de la válvula con cada carrera del pistón y, opcionalmente, pueden eliminar la costra o la incrustaciones alrededor de la salida del depósito.

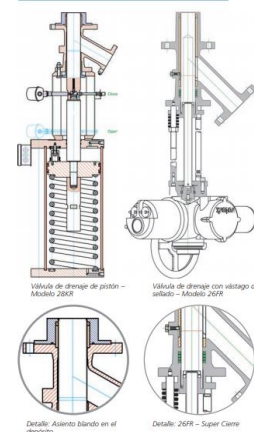


Figura 2. Válvula de pistón de fondo.

II. TOMA DE MUESTRA.

Válvula de pistón de fondo (Figura3)

Aplicación: Muchos procesos químicos y farmacéuticos necesitan ser regularmente analizados durante el proceso para asegurar la calidad del producto.



Figura 3. Válvulas toma de muestra.

III. VÁLVULAS DE AISLAMIENTO.

Válvula de macho ascendente.

Aplicación: Las válvulas de aislamiento (Figura4) se utilizan para aislar o cambiar la dirección del flujo, pero son especialmente adecuadas en aplicaciones severas bajo altas temperaturas o medios muy abrasivos. Algunos ejemplos de estos procesos y medios son los siguientes:

- Coquización retardada.
- Acido acético.
- Urea.
- Cemento.
- Polímeros.
- Sulfuros líquidos.
- Gas de cloro.
- Industria de la energía.

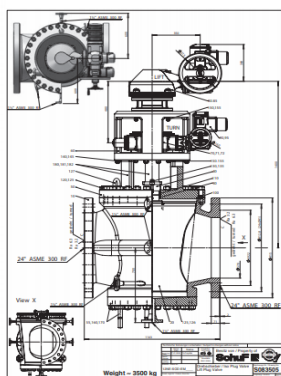


Figura 4. Válvulas de macho ascendente.

Válvula TruEPlug.

Aplicación: La TruEPlug (Figura5) es adecuada para el aislamiento de la mayoría de medios limpios a temperaturas moderadas (hasta 256°C), donde el sellado hermético es esencial.



Figura 5. Válvulas TruEPlug.

Válvula de globo en Y (Figura 6).

Aplicación: Estas válvulas de aislamiento son ampliamente usadas para aislar líneas en las cuales es necesario minimizar la caída de presión.

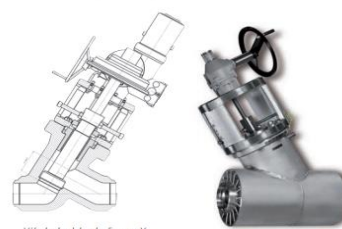


Figura 6. Válvulas de globo en Y.

Válvula de Angulo para alta presión .

Aplicación: La válvula en ángulo para alta presión (Figura5 HP) es usada en diversos procesos industriales, incluyendo polímeros, urea, centrales eléctricas, fertilizantes y petróleo & gas.



Figura 7. Válvula de angulo para alta presión.

IV. VÁLVULAS DE CONTROL.

Válvula de control de ángulo para alta presión.

Aplicación: La Válvula de control en ángulo (Figura8) o también llamada válvula de estrangulación está diseñada para aplicaciones críticas o severas, incluyendo control de nivel y reducción de presión en High Pressure Acid Leach (HPAL), Hydrockacking, Licuefacción de Carbón, PTA y otros exigentes procesos.



Figura 8. Válvulas de ángulo para alta presión.

Válvula de control en línea (Figura8).

Aplicación: La válvula de control de globo en Y puede ser instalada en líneas de proceso desde 1 hasta 24 pulgadas y es ideal para controlar el flujo o reducir presión. Esta tiene un diseño robusto, reseñadas características de control y flujo (comparadas con las válvulas de control de globo o de bola) y un sellado de alta eficiencia exento de fugas.



Figura 9. Válvulas de control en línea.

Válvula de control de globo (Figura10).

Aplicación: Las válvulas de control de globo combinan la protección de un sello mediante fuelle con la precisión de control y hermeticidad que ofrecen las válvulas de control. Estas son usadas en servicios duros y letales con medios críticos como cloro, fosgeno, ácido fluorico, NH3, CO2, urea, etc. que cumplen con la norma EUROCHLOR.

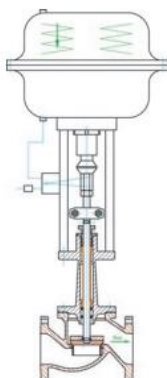


Figura 10. Válvula de control de globo.

Válvula de recirculación automática (Figura11).

Aplicación: Estas remplazan soluciones convencionales para la protección de bombas con múltiples válvulas, las cuales han demostrado ser costosas o ineficientes. La válvula ARV combina una válvula de retención, una válvula de control de bypass automático y la funcionalidad de reducción de presión en una válvula de un sólo cuerpo.

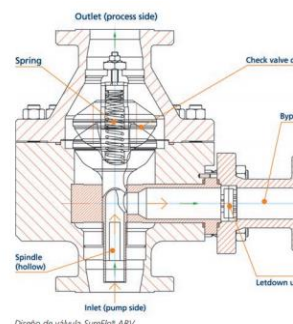


Figura 11. Válvula de recirculación automática.

V. VÁLVULAS DE CONMUTACIÓN.

Válvula de desvío.

Aplicación: La válvula de desvío (Figura12) forma parte de la familia de válvulas de conmutación de Las válvulas de desvío dividen, cambian, combinan o aíslan el medio del proceso en una o más corrientes. Estas pueden tener múltiples entradas o salidas o pueden ser bidireccionales.

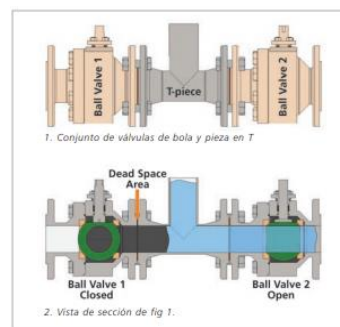


Figura 12. Válvulas de desvío.

Válvula de Switchplug.

Aplicación: La válvula SwitchPlug (Figura13) es una válvula de conmutación típica de tres salidas y una entrada. Ésta es usada para cambiar el flujo de una salida a otra en una secuencia definida mientras que aísla las demás salidas. Ésta es comúnmente utilizada en refinerías en procesos de coquización retardada (Delayed Coking) debido a sus características herméticas de cierre metal a metal y la capacidad de trabajar en altas temperaturas.



Figura13. Válvula de Switchplug.

Válvula de selección multivía.

Aplicación: La válvula de selección multivía (Figura14) ha sido específicamente desarrollada para aplicaciones del campo del petróleo, donde el petróleo o el gas son llevados desde pozos de sondeo hasta el cuerpo de una válvula para efectuar pruebas y análisis. Generalmente el flujo de siete pozos de sondeo es conectado en la válvula mientras que sólo uno de ellos es dirigido a través de un macho selector especial hacia una toma para análisis. Los seis flujos restantes se mezclan y salen a través de una salida de gran diámetro. Una vez que el primero de los pozos de sondeo ha sido testado, el siguiente o en la secuencia deseada de los restantes pozos de sondeo conectados, puede ser analizado.



Figura 14. Válvula de selección multivía.

VI. VÁLVULAS DE LAVADO E INYECCIÓN.

Válvula de lavado.

Aplicación: Las válvulas de lavado (Figura15) pueden ser utilizadas para limpiar los depósitos después de cada lote. Agua, vapor, disolventes y productos antiadherentes pueden ser inyectados y pulverizados de un modo diferente y eficiente dentro del depósito. Esto puede llevar a un ciclo de producción más largo ininterrumpido y el uso más rentable de productos de limpieza. También se utilizan en aplicaciones de lavado de depósitos con medios tóxicos, con el fin de garantizar la seguridad del personal. Las válvulas de lavado se encuentran con frecuencia en el sector del Plástico y Polímeros (especialmente PVC), Productos Químicos finos y Farmacéuticas.

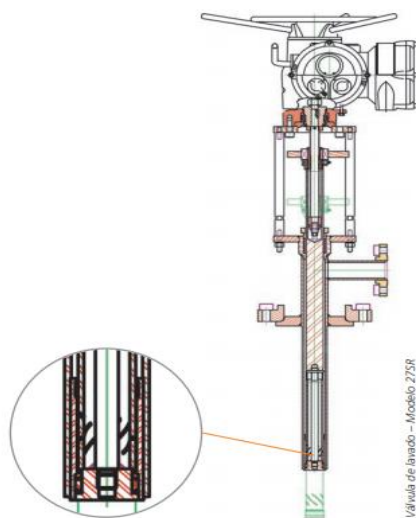


Figura 15. Válvula de lavado.

Válvula de inyección de vapor (Figura16).

Aplicación: Existen dos aplicaciones comunes:

1. *Pre calentamiento directo y rápido del medio y/o depósitos.*
2. *Separación y saneamiento mediante vapor para eliminar los monómeros e impurezas en procesos de polimerización. La elección entre una válvula de pistón o de disco de inyección se hace en función del proceso y el medio:*

-El diseño con pistón macizo es adecuado para aplicaciones de paso total, alto caudal y vibraciones.
 - Las válvulas de inyección de disco son las más adecuadas cuando el espacio sea limitado, el nivel de caudal requerido sea bajo o la emisión baja o cero a la atmósfera sea importante.

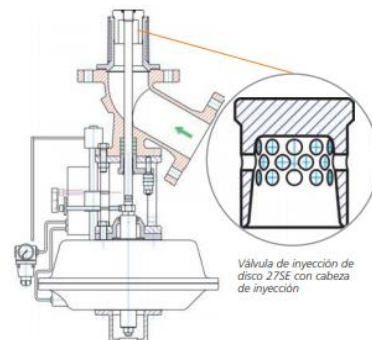


Figura 16. Válvula de inyección de vapor.

VII. VÁLVULAS DE SEGURIDAD.

Válvula de bloqueo de línea (Figura17).

Aplicación: La capacidad de aislar las tuberías para evitar fugas y la contaminación cruzada del producto, así como para garantizar la seguridad del personal que trabaja con los equipos aguas abajo, es un procedimiento esencial en industrias que almacenan, transfieren o procesan productos químicos peligrosos o con hidrocarburos. Las válvulas pueden tener fugas en la dirección del flujo, a diferencia de las válvulas de bloqueo.



Figura 17. Válvulas de bloqueo de línea.

Válvula de Changeover.

Aplicación: Las válvulas Changeover (**Figura18**) se localizan principalmente en tanques de almacenamiento o depósitos en plantas de procesos de refino, química, petroquímica o farmacéutica. Además del doble alivio en sistemas de descarga cerrada, se usan en las siguientes aplicaciones:

- Cambio a y desde sistemas de filtración doble.
- Seleccionando entre varios intercambiadores de calor.
- Sistemas de bombeo o sistemas de transferencia de fluidos.
- Cambiar de una línea de proceso a otra n En aplicaciones de distribución.

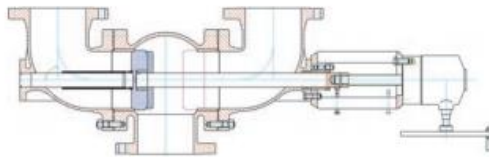
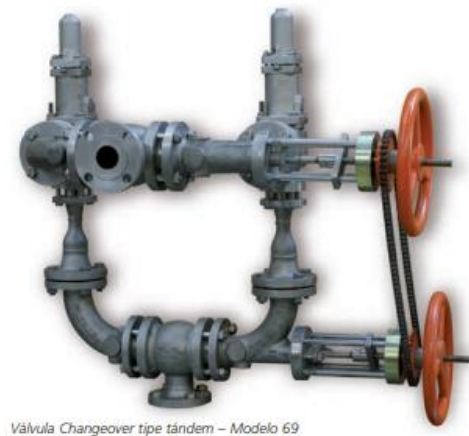


Figura 18. Válvula de Changeover.

Válvula de Changeover tipo tandem.

Aplicación: La válvula Changeover tipo tandem (**Figura19**) permite la selección simultánea de la válvula de alivio de presión adecuada y la correspondiente descarga a una sola salida de un sistema doble de válvula de alivio. Una válvula Changeover se monta en el tubo ascendente (de entrada) y la otra en las salidas de las válvulas de alivio. Las válvulas operan simultáneamente a través de un volante con una cadena mecánica o junta universal. El enlace entre las dos válvulas de alivio de presión es simple, efectivo y proporciona una conmutación positiva y simultánea.



Válvula Changeover tipe tandem – Modelo 69

Figura 19. Válvula de Changeover tipo tandem.

Válvula de cierre de emergencia en tanques

Aplicación: Las válvulas TESO protegen grandes tanques de almacenamiento. Estas se emplean comúnmente en tanques que contienen fluidos tóxicos o inflamables. Bajo condiciones normales de operación, la válvula se mantiene abierta por la presión del aire y en caso de una emergencia (ej.: terremoto o incendio), un muelle o peso cierra la válvula.



Figura 20. Válvula de cierre de emergencias en tanques.

VIII. SIMBOLOGIA

La ISO 1219-1 se encarga de representar los símbolos que se deben utilizar en esquemas neumáticos e hidráulicos. Entre otras normas también se pueden encontrar las presentadas en la *tabla 1*, donde cada una se enfoca en conceptos diferentes.

Tabla 1 Normas para simbología neumática e hidráulica

NORMA		DESCRIPCION
UNE	101-101-85	Gama de presiones
UNE	101-149-86	Símbolos gráficos
UNE	101-101-85	Diámetros de los cilindros y de los vástagos de pistón
UNE	101-101-85	Cilindros gama básica de presiones normales.
UNE	101-101-85	Serie básica de carreras de pistón
UNE	101-101-85	Cilindros. Medidas y tipos de roscas en los vástagos de pistón

Conexiones e instrumentos de medición y mantenimiento

Algunos de los elementos más importantes para la medición y mantenimiento se pueden observar en las tablas 2 y 3.

Tabla 1 Conexiones


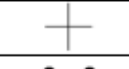

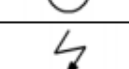

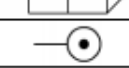


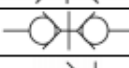
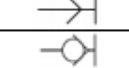
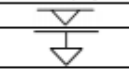



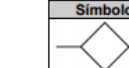
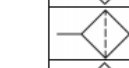














Conexiones	
Símbolo	Descripción
	Unión de tuberías.
	Cruce de tuberías.
	Manguera.
	Acople rotante.
	Línea eléctrica.
	Silenciador.
	Fuente de presión, hidráulica, neumática.
	Conexión de presión cerrada.
	Línea de presión con conexión.
	Acople rápido sin retención, acoplado.
	Acople rápido con retención, acoplado.
	Desacoplado línea abierta.
	Desacoplado línea cerrada.
	Escape sin rosca.
	Escape con rosca.
	Retorno a tanque.

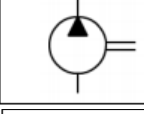
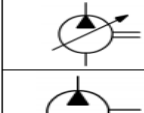
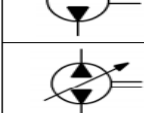
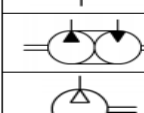
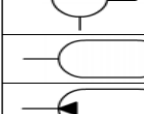
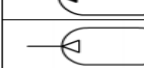
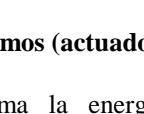
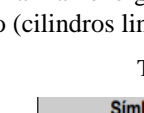
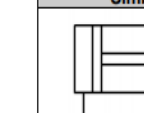
Tabla 2 Medición y mantenimiento

Medición y mantenimiento	
Símbolo	Descripción
	Unidad de mantenimiento, símbolo general.
	Filtro.
	Drenador de condensado, vaciado manual.
	Drenador de condensado, vaciado automático.
	Filtro con drenador de condensado, vaciado automático.
	Filtro con drenador de condensado, vaciado manual.
	Filtro con indicador de acumulación de impurezas.
	Lubricador.
	Secador.
	Separador de neblina.
	Limitador de temperatura.
	Refrigerador.
	Filtro micrónico.
	Manómetro.

Bombas y compresores

Las bombas y compresores cumplen la función de generar el movimiento de los fluidos desde un punto a otro del proceso. La diferencia fundamental entre bombas y compresores es que los líquidos se bombean, mientras que los gases se comprimen (Juan, 2017). Algunos de los símbolos más importantes son:

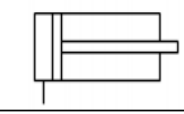
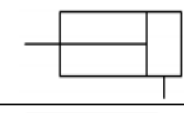
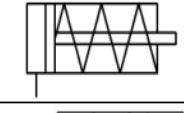
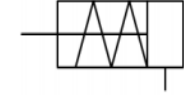
Tabla 3 Bombas y compresores





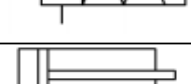



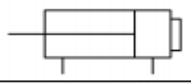

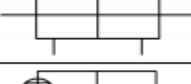


Símbolo	Descripción
	Bomba hidráulica de flujo unidireccional.
	Bomba hidráulica de caudal variable.
	Bomba hidráulica de caudal bidireccional.
	Bomba hidráulica de caudal bidireccional variable.
	Mecanismo hidráulico con bomba y motor.
	Compresor para aire comprimido.
	Depósito. Símbolo general.
	Depósito hidráulico.
	Depósito neumático.

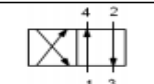
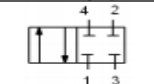
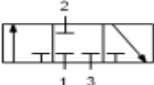
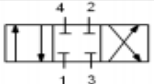
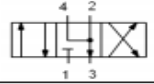
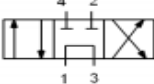
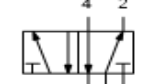
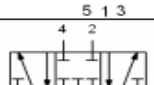
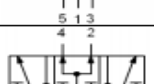
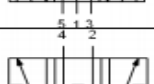
Mecanismos (actuadores)

Transforma la energía del aire comprimido en trabajo mecánico (cilindros lineales, actuadores de giro, etc).

Tabla 4 Mecanismos

Símbolo	Descripción
	Cilindro de simple efecto, retorno por esfuerzos externos.
	Cilindro de simple efecto, retorno por esfuerzos externos.
	Cilindro de simple efecto, retorno por muelle.
	Cilindro de simple efecto, retorno por muelle.

	Cilindro de simple efecto, carrera por resorte (muelle), retorno por presión de aire.
	Cilindro de simple efecto, carrera por resorte (muelle), retorno por presión de aire.
	Cilindro de simple efecto, vástago simple anti giro, carrera por resorte (muelle), retorno por presión de aire.
	Cilindro de simple efecto, vástago simple anti giro, carrera por resorte (muelle), retorno por presión de aire.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple anti giro.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple anti giro.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple montaje muñón trasero.
	Cilindro de doble efecto, doble vástago.
	Cilindro de doble efecto, doble vástago.
	Cilindro de doble efecto, doble vástago anti giro.
	Cilindro de doble efecto, vástago telescópico.

	Válvula 4/2.
	Válvula 4/2 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 3/3 en posición neutra normalmente cerrada.
	Válvula 4/3 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 4/3 en posición neutra escape.
	Válvula 4/3 en posición central con circulación.
	Válvula 5/2.
	Válvula 5/3 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 5/3 en posición normalmente abierta.
	Válvula 5/3 en posición de escape.

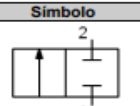
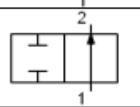
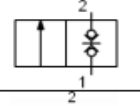
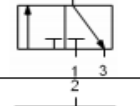
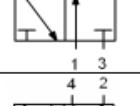
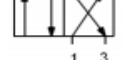
Accionamientos

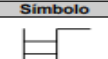

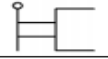











En una misma válvula pueden aparecer varios de estos símbolos, también se les conoce con el nombre de elementos de pilotaje.

Tabla 6 Accionadores

Válvulas direccionales

Tabla 5 Válvulas direccionales

Símbolo	Descripción
	Válvula 2/2 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 2/2 en posición normalmente abierta.
	Válvula 2/2 de asiento en posición normalmente cerrada.
	Válvula 3/2 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 3/2 en posición normalmente abierta.
	Válvula 4/2.

Símbolo	Descripción
	Mando manual en general, pulsador.
	Botón pulsador, seta, control manual.
	Mando por palanca, control manual.
	Mando por pedal, control manual.
	Mando por llave, control manual.
	Mando con bloqueo, control manual.
	Muelle, control mecánico.
	Palpador, control mecánico en general.
	Rodillo palpador, control mecánico.
	Rodillo escamoteable, accionamiento en un sentido, control mecánico.
	Mando electromagnético con una bobina.
	Mando electromagnético con dos bobinas actuando de forma opuesta.
	Control combinado por electroválvula y válvula de pilotaje.
	Mando por presión. Con válvula de pilotaje neumático

Valculas de bloqueo, flujo y presión.

Son valvulas que se usan para temas de seguridad y para cuando se desea hacer un montaje estableciendo condiciones como antirretorno, OR y AND.

Simbolo	Descripción
	Válvula de cierre.
	Válvula de bloqueo (antirretorno).
	Válvula de retención pilotada. Pe > Pa -> Cierre.
	Válvula de retención pilotada. Pa > Pe -> Cierre.
	Válvula O (OR). Selector.
	Válvula de escape rápido, Válvula antirretorno.
	Válvula de escape rápido, Válvula antirretorno, doble efecto con silenciador.
	Válvula Y (AND).
	Orificio calibrado. El primer simbolo es fijo, el segundo regulable.
	Estrangulación. El primer simbolo es fijo, el segundo regulable.
	Válvula estranguladora unidireccional a diafragma.
	Válvula estranguladora unidireccional. Válvula antirretorno de regulación regulable en un sentido

IX. RESUMEN DE VÁLVULAS.

Válvulas de drenaje y muestra	Válvulas de aislamiento	Válvulas de control	Válvulas de conmutación	Válvulas de lavado e inyección	Válvulas de seguridad
Válvulas de pistón de fondo	Válvulas de macho (Lift Plug)	Válvulas de control en ángulo	Válvulas de desvío tipo Y, R & T	Válvula de lavado	Válvulas de bloqueo de línea
Válvulas de fondo de disco descendente / fondo ascendente	Válvula TruePlug	Válvulas de control etapas múltiples	Válvulas de desvío de multivías	Válvula de inyección de vapor	Válvulas Changeover
Válvulas de fondo personalizadas	Válvulas de globo en Y & de paso total	Válvulas con jaula de regulación	Válvula SwitchPlug		Válvulas de cierre de emergencia en tanques (TESO)
Válvulas de toma de muestra rosca, en línea o tipo wafer	Válvula en ángulo para alta presión	Válvulas de control en línea	Válvula de Selección Multivía (MSV)		Válvulas personalizadas
	Válvulas de purga	Válvulas de recirculación automática (ARV)	Válvulas de desvío personalizadas		

REFERENCIAS

- [1] <http://www.monografias.com/trabajos11/valvus/valvus.shtml>
- [2] <http://www.schuf.com/pdf/schuf-fetterolf-catalogo-des-valvulas-span-rev-2014>
- [3] <http://ingenierovizcaino.com/ecci/aut1/>

Tabla 1 Conexiones..... 6

Tabla 2 Medición y mantenimiento..... 6

Tabla 3 Bombas y compresores 6

Tabla 4 Mecanismos 6

Tabla 5 Valculas direccionales 7

Tabla 6 Accionadores 7