



SIREBA



PROLOGO

El presente curso está basado en los conocimientos básicos del ramo de la conducción de fluidos, tanto de tuberías, válvulas y conexiones, se trato de recopilar los aspectos más importantes de la materia, sin embargo, es importante aclarar que en caso de que surja alguna duda acudir con el ejecutivo para la orientación pertinente de cualquier aplicación.

Quedo a sus órdenes para cualquier recomendación, aclaración o sugerencia, la cual siempre será bienvenida con el fin de lograr el enriquecimiento del conocimiento mutuo.

A T E N T A M E N T E

Sinergia Representaciones del Bajío

Querétaro, Querétaro, México

Pagina web: www.sireba.com.mx

e-mail: ventas_qro@sireba.com.mx.

sireba_qro@yahoo.com.mx

INTRODUCCION

Cualquiera que sea la naturaleza de un fluido su comportamiento variara con las condiciones en las que se encuentra, de tal forma que no es lo mismo tenerlo a temperatura ambiente, que en condiciones de extremo calor, no es lo mismo que este en un recipiente cerrado o que el mismo fluido este contenido en un recipiente abierto. Por lo cual se insiste en que es muy recomendable buscar siempre la ayuda de un experto o directamente la opinión del fabricante para minimizar los riesgos de los fluidos en condiciones severas.

Se considera una condición severa cuando la temperatura de el fluido excede los 100° Celsius o su presión se encuentra por encima de las 100 libras por pulgada cuadrada.

Cabe aclarar que este curso es visto desde el ángulo que nos da ser un comercializador de Materiales para conducción de fluidos y que solo se pretende tratar de transmitir el conocimiento de varios años en el ramo.

A continuación damos a conocer los temas que serán tratados en este curso:

1.- FORMAS DE UNION

2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.-TIPOS DE CONEXIÓN

4.- CLASIFICACION DE LAS VÁLVULAS

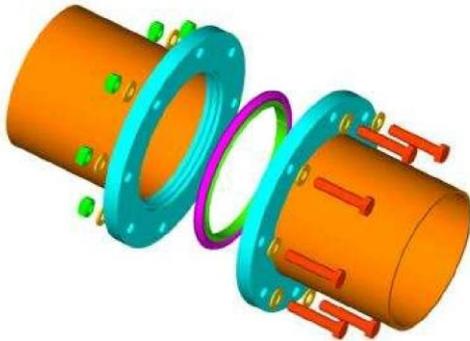
FORMAS DE UNION

De acuerdo a la forma en que se unen los materiales pueden ser clasificados de la siguiente manera:

a) Roscada: es la unión que se realiza al girar las conexiones que por medio de canales helicoidales permiten su ensamble. Cabe aclarar que es indispensable colocar alguna sustancia sellante entre las conexiones a unir para evitar posibles fugas °

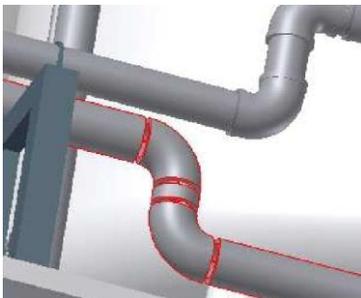


b) Bridada: la brida es una conexión circular barrenada que permite el ensamble de la unión por medio de tornillos, entre dos bridas siempre debe de ser colocado un empaque o algún anillo metálico suave para evitar la fuga en la unión. °



c) Soldable: la soldadura es el proceso de agregar material semejante, a una unión, por medio de un Proceso de calor, existen dos formas de soldar las conexiones °

d) Soldable a tope o but well: la unión conserva el mismo diámetro exterior °



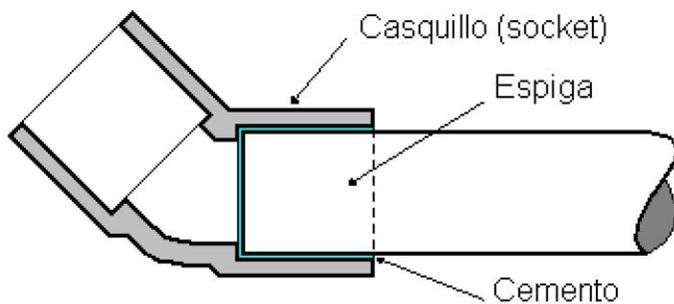
II) Soldable a caja o socket well la unión es fortalecida en un hueco dentro de la conexión



d) Ranurada: Un pequeño canal en la punta de las uniones permite el soporte de las mismas, el sello se logra por medio de un empaque de caucho, el cual es cubierto por un acoplamiento atornillado, no es recomendable para condiciones severas, con altas temperaturas o presiones, ni fluidos especiales



e) Cementar: Unión exclusiva de todos los materiales plásticos que por medio de un pegamento logran la misma, cabe aclarar que una vez unidas estas conexiones resulta imposible de despegarlas pues el pegamento actúa como un material similar. °



Existen diversas formas de unir las conexiones (por compresión, termofusión, clamp, por flange, por medio de stub end o junta mecánica) pero las anteriormente mencionadas de el inciso a) al inciso e), son las más comunes, si usted tiene alguna duda, consulte al ejecutivo para mayor información.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

***NOTA** la norma aceptada en América para definir la composición química metalúrgica de los materiales es el ASTM (American Society for testing and Materials)

1.-Acero al Carbón: Aleación de Hierro y Carbono, en diferentes proporciones, que según su tratamiento, adquiere especial elasticidad dureza o resistencia.

Existen infinidad de aleaciones de acero que abarcan una amplia variedad de condiciones de presión y temperatura en las que se debe de usar este material.

Materiales de acero más comunes que se usan en la conducción de fluidos Aleaciones Especiales

Acero Forjado

Acero Fundido

Acero Galvanizado*

Acero al Carbón

*El galvanizado es un proceso electroquímico por el cual se puede recubrir un metal con otro. En nuestro caso, el acero galvanizado se recubre de zinc para lograr una mejor resistencia a la corrosión.

2.-Acero Inoxidable: tipo de acero resistente a la corrosión, dado que el cromo que contiene reacciona con el oxígeno formando una capa protectora o pasivadora contra los agentes externos evitando así la oxidación de el hierro, puede además tener algunos elementos aleantes como el níquel o el molibdeno.

Existen muchos tipos de aceros inoxidables pero los más comunes son:

Tipo 304 soporta menos corrosión

Tipo 316 soporta más corrosión

3.-Cobre: material duradero y reciclable se estima que el 25% de la producción mundial del cobre proviene del reciclaje. El **latón** es una aleación de cobre y zinc y el **bronce** es una aleación de cobre y estaño, el proceso para convertirlo en tubería y conexiones consiste en calentarlo por medio de un horno eléctrico y dejarlo enfriar a temperatura normal.

De acuerdo a los procesos fabricación existe tubería de cobre rígida y flexible los tipos más comunes de cobre usados en la conducción de fluidos son:

Tipo M: para usos generales

Tipo L: para usos en gas

Tipo K: para usos en refrigeración

4.-Hierro Maleable: su uso más común es en conexiones aunque de importación existen algunas tuberías usadas en contra incendio de este material. Aleando el hierro con una pequeña cantidad de grafito se obtiene este tipo de material, que dentro de sus características pose la de ser menos quebradizo que el hierro gris o Hierro fundido.

La Mejor marca de Conexiones de hierro maleable roscadas es: **Cifunsa**

5.-Hierro Fundido: Usado para la fabricación de conexiones y tuberías de descarga y válvulas para agua este material es resistente pero debe de ser manejado con cierto cuidado

Debido a su poca resistencia a los golpes, es quebradizo,

6.-Termoplásticos: polímeros que pueden cumplir un ciclo de calentamiento-fusión y enfriamiento - solidificación por acción de la temperatura en repetidas veces sin sufrir alteraciones entre los más comunes y de acuerdo a su resistencia a la corrosión de mayor a menor se pueden clasificar como sigue:

a) Fluoruro de polivinilideno (kynar*): No hay otro material que pueda igualar la resistencia química y de temperatura del PVDF se une por proceso de termo sellado, roscado o con bridas. Soporta temperaturas hasta de 90°C y prácticamente todos los ácidos bases y solventes es excelente en el manejo del cloro húmedo y seco.

b) Polipropileno: es muy aceptado para manejar componentes que contienen sulfuros, agua salada o petróleo crudo, también ha probado ser un excelente material para drenajes en industrias en donde la mezcla de ácidos, bases y solventes están involucrados soporta temperaturas de hasta 280°F.

c) Poli cloruro de Vinilo Clorado (CPVC): su resistencia química es similar a la del PVC pero soporta una temperatura mayor de hasta 99°C, se une por medio de pegamento, roscado o bridado, su apariencia es de un color Gris claro.

d) Poli cloruro de vinilo (PVC): se caracteriza por sus altas propiedades físicas y resistencia a la corrosión, soporta temperaturas de hasta 60°C si n embargo es vulnerable a algunos hidrocarburos clorinados y aromáticos. Su apariencia es en el caso de el Cedula 80 Gris oscuro y el Cedula 40 es de un color Crema Claro.

Existen muchos materiales termoplásticos tales como Teflón* y Viton*, elastómeros como el EPDM o Neopreno, pero estos la mayoría de las veces son solo usados como medios sellantes, es importante destacar que los termoplásticos descritos son de los más usados en la conducción de fluidos.

A continuación presentamos una guía práctica de metales y plásticos de acuerdo temperatura, presión y corrosión:

***Guía temperatura y presión de Metales**

Aleaciones de alta temperatura....	Soporta más que.....	Acero Forjado
Acero forjado.....	Soporta más que.....	Acero Fundido
Acero Fundido.....	Soporta más que.....	Acero al Carbón
Acero al Carbón.....	Soporta más que.....	Hierro Maleable
Hierro Maleable.....	Soporta más que.....	Hierro fundido

***Guía de temperatura y corrosión Termoplásticos**

PVDF.....	Soporta más que.....	Polipropileno
Polipropileno.....	Soporta más que.....	CPVC
CPVC.....	Soporta más que.....	PVC

***Guía de corrosión en Metales:**

Acero Inoxidable tipo 316.....	Soporta más que.....	Acero Inoxidable tipo 304
Acero Inoxidable tipo 304.....	Soporta más que.....	Cobre
Cobre.....	Soporta más que.....	Acero Galvanizado
Acero Galvanizado.....	Soporta más que.....	Acero al Carbón, hierro, etc.

***Guía de cedulas y presiones de los materiales:**

Acero al Carbón soldable a tope
Cedula 10, 20,30, Std, 40, XS, 80,160 y XXS

Acero al Carbón Forjado rosc y SW
3000 libras y 6000 libras (conexiones)
800 libras, 1500 y 2500 libras (Válvulas)

Acero Inoxidable soldable a tope
Cedula 5, 10,40, Std, 80 y 160

Acero Inoxidable Forjado rosc y SW
3000 libras y 6000 libras (conexiones)
800 libras, 1500 y 2500 libras (válvulas)

Acero Fundido (válvulas)
150, 300,600 Libras

Acero Inoxidable roscado
150 libras

Acero inoxidable (válvulas)
150,300 y 600 Libras

Hierro Maleable
150 y 300 libras

CPVC

Cedula 80 (cementar y roscado) Color Gris Claro
CPVC CTS (sin cedula) Color Crema
Blazemaster (sin cedula) Color naranja

PVC

Cedula 40(cementar) crema claro
Cedula 80(Cementar y roscado) color gris oscuro

Estas guías no representan en ningún momento una regla de elección de materiales son solo informativas, por favor solicite información con el experto de su elección

*Kynar Marca Registrada de Elf Atochem North American Inc
*Teflón y Viton Marcas Registradas de E.I.Dupont Co .

TIPOS DE CONEXIÓN

***NOTA:** las dimensiones y distancias de las conexiones en América son regidas por la norma ANSI (American National Standards Institute) y la norma NPT (National piping thread) es la mas aceptada en América del norte para el roscado de tuberías, conexiones y válvulas.

1.-CODO: Cambia la dirección de el flujo original, con un ángulo específico ya se 180°.90°,45°, etc. Puede reducirse o conservar su mediada original



2.-TEE: Utilizado para desviar en 90° una parte del flujo o caudal para alimentar otra tubería cuando se requiera. Puede reducirse o conservar su medida original



3.-YEE Exactamente la misma función que la TEE pero a 45° .



4.-COPLE: Su función es la de unir dos conexiones con terminación macho de el mismo diámetro, mantiene la misma dirección e invariablemente sus extremos son hembras.



5.-COPLE REDUCIDO: Conexión exclusiva de la línea de acero forjado, cumple la misma función de el cople normal pero sus diámetros varían °

6.-MEDIO COPLE: Soldado en las tuberías cumple la función de la TEE, es decir, desvía el flujo o caudal en 90°, por lo general la tubería que deriva siempre es menor que la original °

7.-NIPLE: Une dos conexiones con terminación hembra de el mismo diámetro, mantiene la misma dirección e invariablemente sus extremos son machos, al igual que el cople se pueden encontrar variedades como el medio niple. O el niple reducido °



8.-TUERCA UNION.-Cuando dos conexiones hembras se encuentran frente a frente un niple no puede cumplir la función de conectarlas pues se aflojaría de un extremo mientras el otro se aprieta, la solución la tiene esta conexión que tiene la función de el cople pero con una rosca al centro que logra la inmovilidad de los extremos, es usada también para dar mantenimientos a las válvulas sin desarmar toda la línea °



9.- REDUCCIÓN CAMPANA: Cumple con la misma función de el Cople solo que une con medidas distintas, cabe aclarar que si es en acero forjado o se llama cople reducido, si es soldable, rasurado o brindado, se le llama reducción concéntrica y cuando sus extremos son roscados se llama reducción campana pero todos cumplen la misma función solo es cuestión de semántica. °



10.-REDUCCION CONCÉNTRICA: Ampliamente explicada en el renglón anterior sus extremos quedan centrados en la misma forma



11.-REDUCCION EXCÉNTRICA: A diferencia de la concéntrica sus extremos quedan con un centro distinto, esta función permite que los condensados en líneas de vapor o de aire se puedan acumular y retirar con mayor facilidad. °



12.-REDUCCION BUSHING: A diferencia de todas las reducciones que hemos visto que reducen dos conexiones macho la bushing reduce de hembra a macho. Por lo regular es roscada o cementar en los plásticos, aunque no es muy común, cuando socket well se le llama inserto



13 TAPONES: Ya sea cachucha o macho su función es bloquear o terminar con una línea de tubería.



14.-BRIDAS: Ya hemos comentado que la brida es una pieza circular barrenada que permite el ensamble por medio de tornillos, a continuación mencionaremos los tipos de bridas más comunes usados en el ramo.

a) Slip-On: También llamada, brida deslizante o sin cuello permite que el exterior del tubo se introduzca libremente en su interior, es la más usada por su ligereza y economía



f) Ciega: permite el bloqueo o terminación de una línea de tubería



Estas son las bridas más comunes aunque existen otras como las bridas cementar o las ranuradas, no dejan de ser adaptadores para cambiar al sistema a bridado.

15.-STUB END : Especie de tope en forma de sombrero de copa que se solda al tubo de acero inoxidable para evitar el uso de una brida de inoxidable y economizar usando una brida lap joint de acero al carbón.



16.-COPLE RANURADO: Usado en el sistema que lleva su nombre. Se ensambla en las ranuras que las tuberías o conexiones tienen para este propósito y cubre completamente al empaque de caucho que es el que realiza el sello dos tornillos en los extremos aseguran el Ensamble correcto de la unión



17.-TEE MECANICA: Con la misma función de la tee (derivar caudales) el tubo se perfora con un sacabocado se pone la conexión en la salida de la derivación, y se sujeta al tubo por medio de una Abrazadera tipo U, el sello lo logra con un empaque colocado en la parte inferior que al apretar la abrazadera se expande y sella, la ventaja de esta conexión al igual que en la mayoría del sistema ranurado es la ausencia de soldaduras



18.-ADAPTADORES: Ya sean macho o hembra su función es cambia de sistema de tubería. °



19.-JUNTA DE EXPANSION: Como su nombre lo indica permiten la expansión o contracción de la línea de la tubería inevitable por efectos ambientales.



20.-JUNTA ANTIVIBRATORIA: En la salida de la bomba permiten reducir la vibración causada por la misma y que no se transmita a la línea de tubería.



21.-COPLE DRESSER: permite la unión de dos tuberías de diámetros similares sin necesidad de efectuar preparación alguna.



Existe un sinnfín de conexiones, tal vez es casi imposible poder mencionarlas todas pero las anteriores son de las principales.

TIPOS DE VÁLVULAS ANTECEDENTES

Ley de Jacques Charles y Gay Lussac:

A presión constante, al aumentar la temperatura de un gas, el volumen del gas aumenta, y al disminuir la temperatura, el volumen del gas disminuye.

La mayoría de las válvulas tienen en su cuerpo dos tipos de mediciones de presión:

WOG (water, oil, gas): presión a temperatura ambiente

SWP (saturated water pressure): presión por encima de 100°C

Debido a los múltiples factores que afectan la selección de una válvula es muy difícil definir de una forma concreta cual sería la válvula ideal para muy diversas condiciones

Para cualquier duda llame al 01 442 4035812.

Trataremos de resumir los aspectos más importantes para la selección de una válvula:

El flujo del fluido a controlar será?

Abierto o cerrado =Válvula bola, compuerta, mariposa, cuchilla,

controlado = globo, diafragma, reguladora

Automático = retención, alivio, de seguridad,

De acuerdo a la temperatura, asientos y sellos de la válvula el fluido a controlar será?

*Menos de 60°C =empaques de elastómeros: EPDM, nitrilo, buna, etc.

*De 60°C hasta 145°C =teflón, teflón reforzado con fibra de vidrio

*Arriba de 120°C = grafito o sellos especiales, consultar al fabricante

Advertencia: las anteriores recomendaciones consideran agua o vapor de agua como el fluido a manejar, Es de suma importancia consultar alguna tabla de resistencias químicas cuando se trate de un producto químico distinto, para poder corroborar la resistencia a la corrosión y temperatura del sello a manejar.

Es importante destacar que aunque la válvula indique en su cuerpo las presiones a manejar

En la realidad los que van a soportar esta presión son los sellos o asientos, tal vez y por los rangos de seguridad de el fabricante la válvula no tenga ningún problema al se, pero si se encuentra en los límites de las condiciones se corre el peligro de que se fracture y dañe

A alguna persona.

Otro aspecto importante a destacar es la altura que con respecto al nivel del mar se está trabajando, a mayor altura, menor es la presión atmosférica. Este fenómeno influye sobre la temperatura en la que los fluidos cambian a su estado gaseoso.

Caso real 1:

Una válvula de Bronce en diámetro de 3/8 fue instalada en un laboratorio de pruebas y a 8000 libras de presión a temperatura ambiente sufrió la expulsión del vástago y perforo el techo de lámina, la pieza salió a la velocidad de una bala y fácilmente pudo segar la vida de alguna persona.

Es muy importante destacar que en manos inexpertas, cualquier ramo es peligroso, por favor SIEMPRE BUSQUE ASESORIA, en un diámetro tan pequeño la válvula soporto 800 veces su límite, pero una pequeña variación en cualquier factor incluyendo el diámetro de la válvula, dispara las variaciones en otros, la experiencia y la asesoría de el fabricante es la mejor forma de seleccionar una válvula.

Si en su sitio de trabajo están cambiando constantemente un tipo de válvula, es importante analizar las condiciones de trabajo de la misma, para realizar el cambio a un nivel superior de resistencia, que aunque de mayor costo justifique la inversión a largo plazo.

Caso real 2:

Válvula de una pulgada de globo usada a 210°C con picos de 240°C ,material hierro Expuesta constantemente a golpe de ariete, la constancia de este golpe provoca la fractura y expulsión completa de la parte superior de la válvula , afortunadamente sin consecuencias Personales a lamentar, el fabricante recomienda su válvula para usarse hasta 232° y aunque el cliente tiene toda la razón de haberla usado dentro de los rangos recomendados, el fabricante alega desde su punto de vista que los problemas de su válvula son causados por haber sido usada fuera de rango y con exposición excesiva a los golpe de ariete.

El caso 2 no resulto ser tan flexible como el caso uno, con esto la recomendación es la de excederse mínimo en un 50% de las condiciones en las que se va a usar una válvula y aunque afortunadamente no hubo desgracias por lamentar nada es igual después de un accidente.

*golpe de ariete: fenómeno generado al interrumpir abruptamente el flujo de un fluido que no se comprime, provocando que la fuerza de la inercia, aumente la velocidad del fluido a poco menos la velocidad del sonido, causando que la sobrepresión pueda aumentar entre 60 y 100 veces de la presión normal de la tubería.

Como vemos los factores que influyen sobre la selección de una válvula son diversos, pero afortunadamente controlables y con un amplio espectro de conocimiento, reiterando que a la menor duda, no dude en consultar y preguntar a un asesor.

De acuerdo a la forma de manejar un fluido las válvulas se pueden dividir en 3 tipos:

a) completamente abiertas o completamente cerradas

b) de flujo regulado

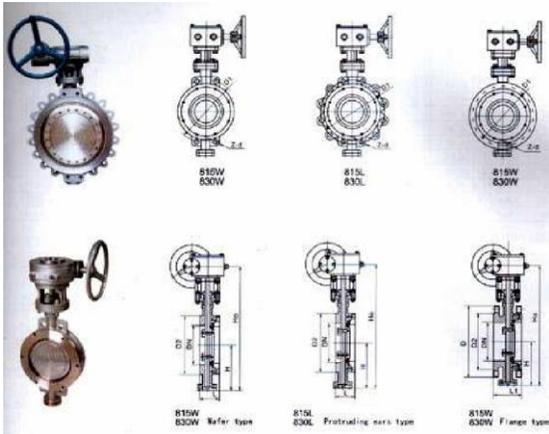
c) de cierre o apertura automático

a) completamente abiertas o completamente cerradas: el funcionamiento ideal debe de ser como se indica, pero esto no quiere decir que no pueda permanecer abierta de manera parcial el único detalle es que el dispositivo de cierre sufrirá una erosión permanente que a su vez derivara en el menor tiempo de vida útil de la válvula.

Compuerta: En el interior de su cuerpo se encuentra un disco o puerta de forma circular que se coloca de forma perpendicular al flujo, cuando se opera la válvula la compuerta interrumpe o deja pasar el fluido.

Esfera o bola: Una esfera perforada en su centro es colocada en el interior de esta válvula, permitiendo que al girar 90° la esfera el flujo sea interrumpido inmediatamente, estas válvulas son más propensas a crear un golpe de ariete en fluido que no se comprimen.

Mariposa: Una combinación de la válvula compuerta y la válvula de esfera esta válvula tiene una puerta circular que gira un cuarto de vuelta con lo cual el cierre o apertura se controla de una sencilla manera.



Macho: exactamente la misma función que la esfera el cierre o apertura es realizado con un cono invertido perforado en su centro, el sello más común de estas válvulas puede ser con grasa sellante o con camisas de teflón.

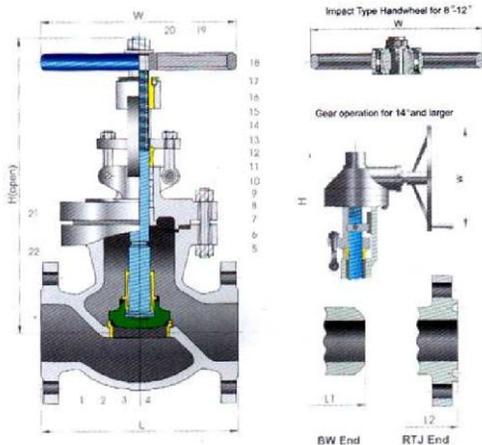


Cuchilla: operan de forma similar a la compuerta, la diferencia estriba en que su compuerta por lo regular es delgada y permite el corte inclusive de productos fibrosos como la pulpa de papel o lodos excesivos de planta de tratamiento de aguas.

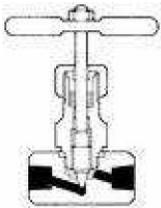


b) de flujo regulado: todas, pero todas las válvulas controlan un flujo, pero aquellas que al hacerlo tienen por su diseño menos erosión son válvulas de regulación., cuando se operan en forma manual siempre serán operadas en multivuelatas.

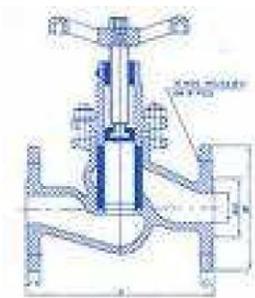
Globo: en su interior esta válvula presenta un desnivel que en su parte superior tiene un orificio que es obstruido por el vástago, el cual realiza esta función de manera lenta, por lo que para operarla siempre será con multivuelatas para poder controlar el flujo de el fluido.



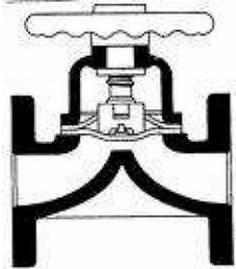
Aguja: la misma función que la válvula de globo pero con un cierre más fino el cual se logra con unos **orificios más pequeños** y una rosca con más hilos por pulgada en su vástago.



Pistón: Con un cilindro y dos empaques colocados uno en la parte superior, y otro en la parte inferior, el diseño de esta válvula permite regular y la obturación completa de el fluido, es la mejor válvula para manejos de fluidos severos su diseño permite corregir fugas sin desarmar la línea de tubería



Diafragma: En fluidos con sólidos en suspensión o corrosivos es bueno usar esta válvula tiene en su interior un orificio el cual es obstruido por un placa de hule suave el cual es empujado por vástago de la válvula.

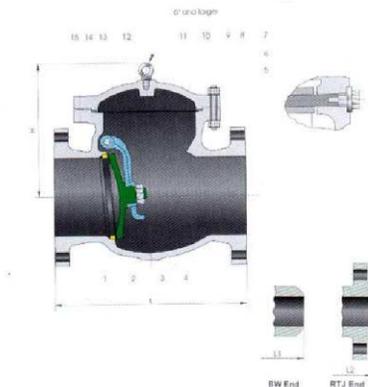


c) de cierre o apertura automático: Ya sea para impedir el retorno del fluido, para traspasar un fluido de un recipiente a otro o directamente hacia la atmósfera obedeciendo un límite de presión, o para eliminar un fluido con diferente densidad, estas válvulas actuaran siempre de forma cíclica en el manejo del fluido.

Reguladoras: Parten de el mismo concepto de las diafragmas, pero la placa puede ser de hule o de algún metal suave conservan en la parte superior un mecanismo (resorte) que les da una constante presión sobre el diafragma, este mecanismo puede ser automatizado por dispositivos eléctricos, de temperatura o de la misma presión de la tubería a regular.



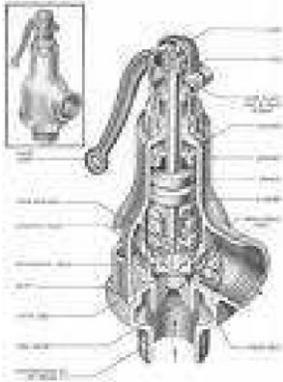
Retención o check: Evita el retorno de el fluido, existen infinidad de tipos de checks mencionaremos algunas para su conocimiento, de columpio, de resorte, de bola, dúo check, de pistón, check wafer, contra golpe de ariete, etc.



De pie o pichancha: con la misma función que una check es usada en los pozos profundos para evitar la descarga de la tubería que absorbe el fluido.



Seguridad o alivio: Con un resorte el cual se vence a una presión determinada se logra un dispositivo automático que desfoga la presión, cuando se usa en líquidos se le utiliza la válvula de alivio y cuando es usada en gases se utiliza la de seguridad.



Flotador: válvula que con la ayuda de un mecanismo flotante regula automáticamente el nivel de un recipiente.



Admisión o Expulsión: Con principios de la válvula de flotador, elimina o descarga, el aire de las líneas de agua para su mayor productividad.



Eliminadoras o trampas: Con el mismo principio que las de admisión- expulsión esta válvula realiza su función dentro de las líneas de tuberías de vapor o de aire enviando las descargas de condensado (agua), a líneas de retorno o drenaje.

Existen muchos tipos de válvulas, pero estas son las más comunes en la conducción de fluidos, a continuación mencionamos algunos accesorios e implementos que ayudan al control de fluidos.

Actuadores: accesorios que permite la automatización de la operación de una válvula pueden ser neumáticos; eléctricos e hidráulicos. Los más comunes actúan con un pistón permitiendo la operación de 90° o 180° de giro para la operación de válvulas de esfera o mariposa.

Los hay también con diafragma que permite la operación de regulación de flujo en las válvulas globo. Los eléctricos pueden actuar según sea el caso con multivoltajes para válvulas de compuerta o con 90° de operación, para válvulas de bola o mariposas.

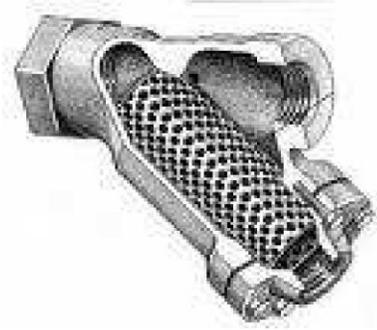
Los actuadores a su vez tienen accesorios como **limitadores de carrera**, cuya función es indicar la posición de la válvula otro accesorio que se le puede adicionar a los actuadores es el **electroposicionador** para regular el porcentaje de apertura o cierre de la misma.



Solenoides: Bobinas que forman un campo electromagnético que jala el vástago hacia arriba su función exclusiva es abrir o cerrar.



Filtros: Cumplen con la función de purificar la línea de tubería para optimizar el buen funcionamiento de los accesorios más delicados.



Manómetros: accesorio que mide la presión positiva en una línea de tubería.



Vacuometro: accesorio que mide la presión negativa (vacío) en una línea de tubería



Termómetro: Mide la temperatura de el fluido.



Existen muchos accesorios que miden, visualizan, y realizan infinidad de funciones en las líneas de tuberías, aunque lo mencionado consideramos que es lo más usual.

CONCLUICION

La selección de una línea de conducción de fluidos, como ya lo vimos implica múltiples factores, sin embargo, temperatura, presión y tipo de fluido a manejar siempre serán los tres más importantes, habrá muchos materiales que tendrán concordancia en estos tres factores.

Entonces la decisión podrá ser tomada por los factores adicionales como exposición al ambiente, alturas, costos de mantenimiento, requerimientos de soldaduras, suministros, etc.

Tal vez la ingeniería ya le designe directamente la tubería y accesorios a usar, o de alguna manera usted solo requiere cambiar alguna pieza ya instalada y prácticamente la función de selección es un trabajo hecho, de cualquier forma siempre busque una segunda opinión.