

**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**

**E. S. I. Q. I. E.**



ESTUDIO DE EVALUACION DEL PROCEDIMIENTO DE  
SELECCION DE VALVULAS INDUSTRIALES PARA LA  
DETERMINACION MAS ECONOMICA QUE SATISFAGA  
LOS REQUERIMIENTOS DEL PROCESO.

## **MEMORIA DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL**

P R E S E N T A .

**RICARDO ORTIZ RAMIREZ**

**MEXICO, D. F.**

**1985.**

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

E.S.I.Q.I.E.

ESTUDIO DE EVALUACION DEL PROCEDIMIENTO DE  
SELECCION DE VALVULAS INDUSTRIALES PARA LA  
DETERMINACION MAS ECONOMICA QUE SATISFAGA-  
LOS REQUERIMIENTOS DEL PROCESO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL

P R E S E N T A

RICARDO ORTIZ RAMIREZ

México, D.F.

1985

ESTUDIO DE EVALUACION DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCION DE VALVULAS INDUSTRIALES PARA LA DETERMINACION MAS ECONOMICA QUE SATISFAGA LOS REQUERIMIENTOS DEL PROCESO.

C O N T E N I D O

RESUMEN

I.- INTRODUCCION

II.- GENERALIDADES

- 2.1. Antecedentes de las válvulas
- 2.2. Tipos de Válvula
- 2.3. Terminología y normas aplicadas a las válvulas

III.- CARACTERISTICAS Y SERVICIO

- 3.1. Válvula de compuerta
- 3.2. Válvula de globo
- 3.3. Válvula de retención
- 3.4. Válvula de mariposa
- 3.5. Válvula de bola
- 3.6. Factores de selección

IV.- ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

- 4.1. Control de Calidad
- 4.2. Accesorios
- 4.3. Selección de materiales

V.- EVALUACION Y COSTOS

- 5.1. Costos de Operación
- 5.2. Comparación económica entre válvulas

VI.- CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

- APENDICE A.- Síntesis de las principales normas aplicadas a las válvulas.
- APENDICE B.- Glosario de Válvulas (Ingles-Español).

## RESUMEN:

En la actualidad en que la crisis financiera, ha hecho estragos en el país y en la industria nacional, es necesario hacer un estudio concienzudo previo a la adquisición de un bien inmueble, primero para verificar si es necesario y segundo si se necesita adquirir se hace en base a una evaluación técnica - comercial, con la finalidad de que la elección de dicho bien sea lo más adecuado posible y lo más económico.

Este trabajo intenta cumplir con ese cometido, haciendo un estudio de las válvulas más comúnmente usadas en todas las plantas productivas del país, y principalmente en petroleos mexicanos, debido a la cantidad de válvulas de todos tipos que adquiere, y a su importancia en monto.

Se le da especial importancia a la evaluación técnica ya que sin esas bases, sería imposible saber las características principales que se deben considerar - al hacer dicha evaluación técnica, en base a lo anterior se puede entonces evaluar económicamente, sin el peligro de adquirir algo que después no sirva para el fin deseado y que sólo represente finalmente un gasto oneroso en detrimento de la empresa. Se anexan tablas, símbolos y dibujos para un mayor comprensión, se dan

ejemplos de las válvulas que se pueden comparar por -  
su uso recomendado a fin de aclarar las dudas que - -  
pudieran surgir.

**SOLO LECTURA**

## I.- INTRODUCCION

Una válvula es un dispositivo mecánico que permite el control de cualquier fluido manejado a través de una tubería, dicho fluido puede ser líquido o gaseoso: los líquidos son aquellos que tienen la capacidad de adaptarse al recipiente en donde están contenidos y son incompresibles, de la misma forma los gases también se adaptan a cualquier recipiente, siendo éste cerrado, además son compresibles fácilmente.

El flujo que se presenta con más frecuencia en la práctica es el turbulento, en el cual el fluido se mueve siguiendo trayectorias irregulares.

El tipo de fluido más sencillo es el uniforme en el que la velocidad es igual en cualquier punto de la línea.

Los primeros estudios del movimiento de los fluidos los efectuó Blas Pascal en el siglo XVII, expresados en el siguiente enunciado "La presión en un punto de un líquido en reposo es la misma en todas las direcciones, y ejerce igual fuerza sobre todas las áreas que lo contienen".

Hasta hace 100 años, las válvulas no ofrecían una gran variedad de diseños, ya que su aplicación se

destinaba a manejos de agua, sin embargo, actualmente la ingeniería está tomando gran interés para estos mecanismos, ya que representan una inversión considerable en las plantas industriales y ocupan un lugar importante en los gastos de mantenimiento.

Se estima que un 8% de la inversión total de la instalación de una nueva planta es el costo destinado a válvulas.

Al aumentar la demanda de válvulas con el surgimiento de grandes ciudades industriales, fue necesario que los fabricantes tuvieran que asegurar el funcionamiento de sus válvulas, mediante pruebas, para evitar que ocurrieran accidentes, ya que empezaron a manejar fluidos en condiciones que exigen los usuarios se les garantice su seguridad, tanto humana como económica.

## CAPITULO II

### GENERALIDADES

#### 2.1. Antecedentes de las Válvulas:

En el amplio campo de los sistemas de energía, las tuberías son arterias que interconectan las máquinas.

En los procesos químicos, estas arterias conducen los fluidos a través del sistema, así como en las redes hidráulicas.

Sin las tuberías no existirían sistemas de conducción de fluidos, por lo tanto, tampoco válvulas.

Las válvulas son elementos de control, pues permiten el paso del fluido o lo impiden, según la posición en que se encuentren.

Los sistemas de conducción podrían funcionar -- sin válvulas pero no cumpliría su objetivo, ya que -- sería prácticamente imposible controlar el fluido.

El uso de tuberías se remonta a 4000 años atrás, en la antigua Creta, donde se utilizaban tubos de barro cocido para la distribución de agua.

El uso de la válvula es paralelo al de la tubería, pues en Pompeya, se utilizaban sistemas de agua hechos con tubos y válvulas de madera, semejantes a las actuales válvulas Macho y Mariposa.



También se han encontrado válvulas macho, en los toneles de vino de embarcaciones fenicias.

En el año de 1820 se edita en Inglaterra la primera norma para tubería de hierro hasta 10" de diámetro y, dos años después se normaliza la rosca para tubo.

Desde entonces las normalizaciones se desarrollan a la par con los avances tecnológicos.

La revolución industrial, las guerras mundiales, la era espacial y, actualmente la aplicación industrial de la energía atómica, crean la necesidad de nuevos materiales equipos y pruebas.

## 2.2. Tipos de Válvulas.

A partir de la definición de la válvula como elemento de control en los sistemas de conducción de fluidos, sus funciones específicas se pueden agrupar en 4 categorías.

- a) Cierre o Apertura del Sistema.
- b) Modulación de la Corriente.
- c) Prevención de Retrocesos.
- d) Control de Presión de Operación.

Conociendo las funciones en la que se utilizan las válvulas, las podemos clasificar según el sistema de operación siguiente:

a) Válvulas de Sistema Rotatorio.

a.1 Mariposa

a.2 Macho

a.3 Bola

b) Válvula de Sistema Cortante.

b.1 Compuerta

b.2 Pellizco

b.3 Diafragma

c) Válvulas de Tapón.

c.1 Globo

c.2 Retención

c.3 Aguja

c.4 Angulo

c.5 Seguridad y Alivio

Los principales objetivos de cada una de estas válvulas son los siguientes:

A. Válvula de Sistema Rotatorio.

a.1 Válvula de Mariposa.-

Permite la regulación del flujo, además de ofrecer aperturas y cierres rápidos en válvulas de grandes dimensiones.

a.2 Válvula Macho.-

Por su diseño compacto permite abrir o cerrar, así como también regular el flujo, con mayores ventajas para ser utilizada en espacios limitados y rápido manejo.

### a.3 Válvula tipo Bola.-

La función de esta válvula es de obturar y permitir el paso de un fluido, comúnmente gas, con caída mínima de presión y con un diseño que permite una operación y manejo rápido, además de ser una válvula muy compacta, usada en lugares donde se requiere de poco peso y tamaño.

### B. Válvulas de Sistema Cortante.

#### b.1 Válvula de Compuerta.-

Estas válvulas están diseñadas para permitir el paso directo y libre del fluido, con mínimas caídas de presión; o bien totalmente cerradas, no permitiendo ningún flujo.

No son recomendables para regulación por lo que deben utilizarse totalmente abiertas o cerradas con una operación poco frecuente.

#### b.2 Válvula tipo Pellizco.

Su función es de obturar, permitir o regular el paso de un fluido.

En esta válvula el conducto es de material flexible, el cual es aprisionado para cerrar el paso del fluido; por su diseño son ideales para manejo de lodos y de líquidos con gran cantidad de sólidos en suspensión.

#### b.3 Válvula de Diafragma.

De diseño similar a la de pellizco, aunque de mayor costo, esta válvula se utiliza para obturar, -- permitir o regular el paso de un fluido, elevándose el diafragma para permitir el flujo, o se aprieta el diafragma herméticamente contra el fondo del cuerpo para impedirlo.

Se utiliza este tipo de válvula para conducir fluidos viscosos, materiales lodosos, fluidos abrasivos, productos químicos, aire etc.

### C. Válvulas de Tapón.

#### c.1 Válvula de Globo.-

Este tipo de válvulas están diseñadas para permitir la regulación de flujo eficientemente, así como obturar o permitir el paso del fluido.

La regulación se puede llevar desde goteo hasta sello completo, pero en líneas donde no interesa la caída de presión, permite operaciones frecuentes.

#### c.2 Válvula de Retención.-

Su función es de sostener el flujo en un solo sentido, evitando los retrocesos, con el objeto de proteger bombas y equipos.

Se cierran automáticamente al cambiar el flujo de dirección y generalmente no tienen control externo, también se les conoce como válvulas check.

### c.3 Válvula de Aguja.-

Se puede definir como una válvula de globo en donde la regulación alcanza gran precisión.

Son muy utilizadas en instrumentación el cierre de esta válvula se hace entre un disco duro y un asiento suave, lo que provoca un cierre hermético.

### c.4 Válvula de Angulo.-

Derivación de la válvula de globo, usada para los mismos servicios y objetivos, con la ventaja que ofrece menor resistencia al flujo, ya que cambia la dirección sin necesidad de utilizar codo.

### c.5 Válvula de Seguridad y Alivio.

Se utiliza para descargar la presión excesiva creada por un fluido dentro de una línea o recipiente conforme a la presión máxima de ajuste que tenga la válvula.

Operar por medio de un elemento sensible a la presión (resorte) que mantiene la válvula cerrada mediante un disco y su asiento.

Después de descargar la presión excesiva la válvula cierra automáticamente por la acción de su resorte.

En el caso de la válvula de seguridad, la descarga es máxima e instantánea, escapando el exceso al exterior, ya que el servicio en la que se utiliza es-

gas o vapor, y la válvula de Alivio, descarga gradualmente el exceso, regresándolo a la línea, ya que se utiliza para manejar líquidos.

### 2.3. Terminología y Normas Aplicadas a las Válvulas.

En las válvulas industriales, la terminología que se ha vuelto estandar entre casi todos los fabricantes es de origen inglés.

Esta terminología es muy utilizada para estandarizar la especificación de válvulas y, así facilitar al fabricante la identificación de la válvula requerida por el cliente.

Dada la experiencia adquirida en el manejo de la terminología en las especificaciones de las válvulas, esto se ha reducido a la utilización de abreviaturas, entre las cuales las más importantes son:

B.B.	Bolted Bonet	Bonete Bridado
B.W.E.	Butt Weld End	Extremo Soldable-a tope
C.I.	Cast Iron	Hierro Fundido
C.S.	Cast Steel	Acero Fundido
D.D.	Double Disc	Doble Disco
D.W.	Double Wedge	Cuña Doble
F.E. (1)	Flanged End	Extremo Bridado
F.F. (1)	Flat Face	Cara Plana
I.B.B.M.	Iron Body Bronze Mounted Trim	Cuerpo de Hierro Interiores de -- Bronce

N.R.S.	Non Risiny Steam	Vástago fijo
O.S.E.Y.	Outside Serew and Yoke	Tornillo y Yugo Exterior
P.S.I.	Pound per Square Inch	Libra por Pulgada cuadrada
R.F. (1)	Raised Face	Cara Realzada
R.T.J. (1)	Riny Type Joint	Junta Tipo Anillo
R.S.	Risiny Steam	Vástago Saliente
S.D.	Solid Disc	Disco Sólido
S.E.	Screw End	Extremos Roscados
S.W.	Solid Wedye	Cuña Solida
S.W.E.	Socket Weld End	Extremos Soldables
T.	Trim	Interiores
W.O.G.	Water Oil Gas	Aga Agua Gas Acei te.

1.- Se refiere al maquinado de la brida.

Cara Plana: Utilizada generalmente en válvulas de baja presión para manejo de Agua y Aceite (125 PSI).

Cara Realzada: Cuando se desea tener un mayor sello, debido a la presión a manejar (150-300 PSI).

Junta Tipo Anillo: Para manejo de gases y fluidos a altas presiones como 600, 900, 1500 y 2500 PSI.

2.- Se refiere al elemento obturador de la válvula.

Disco Sólido. Cuña Sólida: Se utiliza elemento sólido en operaciones poco frecuentes, por su sencillez

en su fabricación y son empleados para manejo de Agua, Aire, Aceite, Gas y Vapor; tienen problemas de desgaste en los anillos por uso excesivo.

Doble Disco, Cuña Doble: El elemento doble se utiliza para obtener un mayor sello, ya que cada disco se apoya independientemente sobre el asiento correspondiente, y no debe usarse para manejo de fluidos viscosos o con sólidos en suspensión: es empleado en usos frecuentes.

Tipos de extremos en los diferentes tipos de válvulas:

Existen 3 tipos de extremos en las válvulas y son:

1.- Extremos Soldables: Los cuales se dividen a la vez en extremos soldables a tope y extremos soldables en caja.

2.- Extremos Roscados.

3.- Extremos Bridados: Los cuales tienen 3 variantes, cara plana, cara realzada y cara junta tipo-anillo.

Simbología:

Para representar esquemáticamente los diferentes tipos de válvulas en los planos de diseño y construcción, se utilizan símbolos gráficos.



VALVULA  
TIPO

SIMBOLOS GRAFICOS

ROSCADA

BRIDADA

SOLDADA

COMPUERTA



GLOBO



RETENCION



MARIPOSA



BOLA



FIGURA (11)

A continuación se presentan los símbolos correspondientes a la válvulas de este estudio.

**Normas:**

La necesidad de estandarizar las características de las válvulas entre fabricantes y consumidores se realizó a través de normas referidas a los materiales, diseño, fabricación, control de calidad, etc.

Estas normas son elaboradas por sociedades, -- institutos, etc, entre las que se encuentran las siguientes:

- A.S.M.E. American Society of Mechanical Engineering  
Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.
- A.S.T.M. American Society of Testing Materials  
Sociedad Americana de Pruebas de Materiales
- A.N.S.I. American National Standards Institute  
Instituto Nacional Americano de Estándares
- A.P.I. American Petroleum Institute  
Instituto Americano de Petróleo
- A.W.W.A. American Water Works Association  
Asociación Americana para Suministros de -  
Agua
- A.W.S. American Welding Society  
Sociedad Americana de Soldadura
- D.G.N. Dirección General de Normas
- M.S.S. Manufactures Standarization Society of The  
Valves and Fitting Industry Sociedad de --  
Estandarización de los fabricantes para la  
Industria de Válvulas y Conexiones.

Dentro de estas sociedades, las normas más -- utilizadas son las ANSI, API, MSS y ASTM, de las que-

a continuación se enlistan las más importantes aplicadas en las válvulas Industriales.

Normas ANSI:

B-1.1 Roscas Unificadas

B-16.5 Bridas y Conexiones de acero clases --  
150 - 2500

B-16.10 Dimensiones extremo a extremo en válvulas  
las ferrosas

B-16.25 Extremos soldables

B-16.34 Válvulas de Acero

Normas API:

API-6D Especificación para válvulas de acero para  
líneas de conducción.

API-598 Inspección y Pruebas en la válvulas

API-600 Válvulas de Compuerta en Acero con  
extremos bridados o soldables.

API-602 Válvulas de Acero Forjado.

Normas MSS:

MSS-SP 25 Sistema normalizado de marcado de -  
válvulas conexiones, bridas y uniones .

MSS-SP 44 Se refiere a las bridas de las válvulas y a  
distancia entre birlos.

MSS-SP 55 Norma de calidad para fundiciones -  
de acero, método visual.

MSS-SP 61 Prueba de Presión para válvulas.

## Normas ASTM:

A - 105	Acero al carbón forjado para altas temperaturas.
A-126-B	Fundición de hierro gris.
A-182-Gr-F316	Acero Inoxidable forjado para altas temperaturas.
A-216-Gr-WCB	Acero al carbón fundido para altas temperaturas.
A-217-Gr-C5	Acero fundido al Cromo-Molibdeno para servicios muy severos -- (erosión, corrosión y grafitación)
A-352-Gr-LCB	Acero fundido para uso en bajas-temperaturas.
A-395	Fundición de hierro dúctil para presiones a altas temperaturas.
A-351-Gr-CFB	Acero fundido inoxidable de bajo contenido de carbón para conexiones soldables.
A-351-Gr-CF8	Acero fundido inoxidable, para servicios criogénicos y ácido nítrico.
A-351-Gr-CF3M	Fundición de acero inoxidable de bajo contenido de carbón para conexión soldable.
A-351-Gr-CF8M	Acero inoxidable fundido con aleación de Molibdeno para mayor resistencia a la corrosión.
A-351-Gr-CN7M ( Alloy 10)	Acero fundido inoxidable de aleación cromo-níquel para manejo de ácido sulfúrico.
A-744-Gr-N-12M	Acero de aleación al níquel.
A-494-Gr-N12M1 ( Hastelloy B)	Molibdeno para líquidos minerales altamente corrosivos.

- A-944-Gr-12M Acero de Aleación níquel-molibdeno-cromo.
- A-494-Gr-CN-12M Acero de aleación para sustancias químicas, oxidantes o reductoras.  
(Hastelloy C)
- A-744/A494Gr M35 Aleación níquel-cobre para manejo de fluidos no lubricantes.  
(Monel)
- A-744/A494Gr CY-40 Acero de aleación níquel-cromo-hierro para manejar sustancias corrosivas a altas temperaturas.  
(Inconel)
- B-61 Fundición de Bronce para presiones bajas
- B-62 Fundición de Bronce de composición para válvulas de pequeño diámetro y bajas temperaturas.

### CAPITULO III

#### CARACTERISTICAS Y SERVICIO

##### 3.1 Válvula de Compuerta.

El diseño de este tipo de válvula permite el flujo de fluidos en línea recta, con una mínima caída de presión. Se utilizan donde el disco de la válvula se mantiene totalmente abierto o cerrado.

No son adecuadas para la estrangulación, dejando la válvula parcialmente abierta, ya que el paso del flujo golpeando contra el disco, causa erosión en la superficie de los asientos y en la compuerta, esto -- provoca un desgaste excesivo que se refleja en una corta vida de la válvula.

Pueden usarse para cualquier líquido, gas, vapor, etc; por lo general, en donde la operación es -- poco frecuente.

Operan mediante un disco o compuerta que se -- mueve verticalmente en forma perpendicular a la línea del fluido, y que asienta entre 2 anillos para impe-- dir el flujo.

Estas válvulas son resistentes, usadas en al-- tas presiones y, en general tienen mayor vida que los otros tipos; con interiores renovables, fáciles de reparar y se fabrican en mayor variedad de materiales, -- presiones y tamaños.

Se puede decir que un 75% de las válvulas aplicadas en la industria son de tipo compuerta.

Como desventaja podemos anotar que son de mayor precio de compra que otras y ocupan mayor espacio.

Los materiales más comúnmente utilizados en válvulas de compuerta son:

- Acero al carbón forjado.
- Acero al carbón fundido.
- Acero Inoxidable forjado.
- Acero Inoxidable fundido.
- Hierro Fundido.
- Bronce Fundido.

En válvulas de acero forjado los diámetros estandar varían de 1/4" a 2" D.N. con presiones de 150 PSI a 1500 PSI.

En el caso de válvulas de acero fundido, los diámetros varían de 2" Diámetro Nominal (D.N.) hasta 48" D.N. para presiones de 150 PSI a 2500 PSI.

Cuando se utiliza acero inoxidable, los diámetros varían de 1/2" D.N. a 24" D.N. y de 150 PSI a 1500 PSI.

En hierro fundido, va de 1/4" D.N. hasta 36" D.N. y 125 PSI a 250 PSI.

Por último, en bronce de 1/4" D.N. a 3" D.N. y presiones de 125 PSI a 350 PSI.

Los diferentes tipos de conexiones, con los que se une la válvula, pueden ser:

- Roscados.
- Soldables.
- Bridados.
- Combinaciones de los anteriores.

Servicio Recomendado.

- Deben utilizarse totalmente abierta o cerrada
- Donde se requiera baja caída de presión.
- Maneja cualquier tipo de fluido.
- Para operación poco frecuente.
- Temperaturas de  $-22^{\circ}\text{F}$  hasta  $1500^{\circ}\text{F}$ .
- Para presiones desde vacío hasta 6200 PSI.

Partes de una Válvula tipo Compuerta

Nombre de la Parte.

- 1.- Volante.
- 2.- Tornillo para brida de yugo.
- 3.- Brida de yugo.
- 4.- Bonete.
- 5.- Tornillo de ojo.
- 6.- Perno del tornillo del ojo.
- 7.- Tuerca de espárragos.
- 8.- tuerca pasador T. de ojo.
- 9.- Espárragos.
- 10.- Cuerpo.



DESPIECE DE UNA VALVULA TIPO COMPUERTA

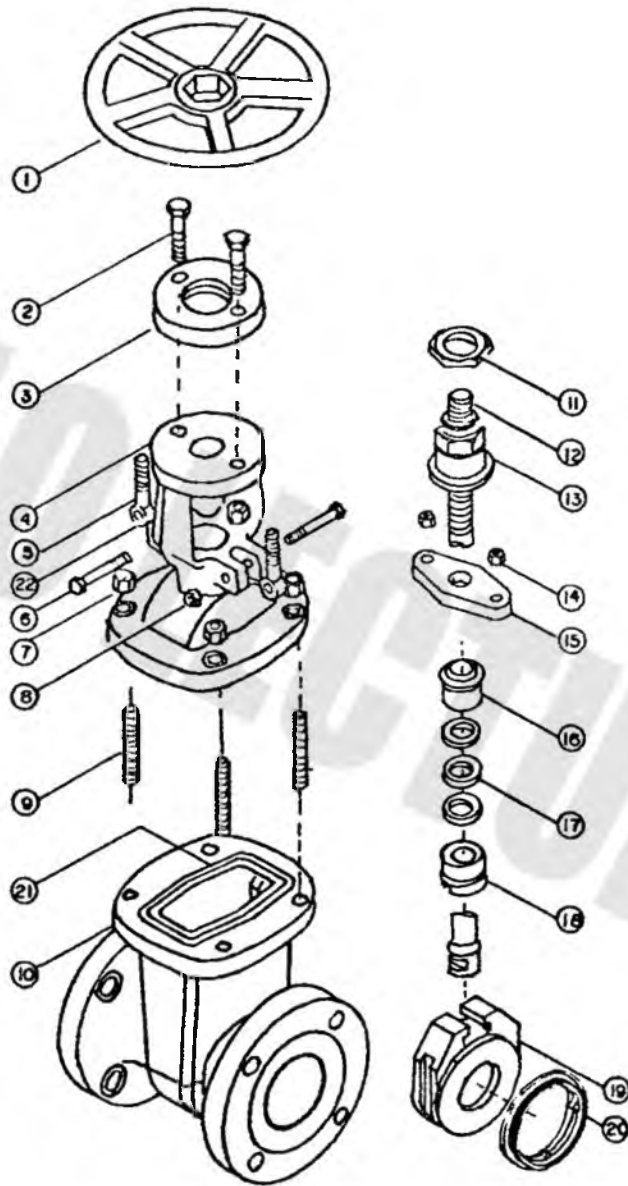


FIGURA 2

- 11.- Tuerca del volante.
- 12.- Vástago.
- 13.- Tuerca de vástago.
- 14.- Tuerca para tornillo de ojo.
- 15.- Brida prensa estopa.
- 16.- Buje de estopero.
- 17.- Empaque.
- 18.- Buje de sello.
- 19.- Compuerta.
- 20.- Anillo.
- 21.- Junta metálica.
- 22.- Tuerca para tornillo brida yugo.

Partes más importantes de las válvulas.

- 10.- Bonete.

Es el componente de la válvula que une al cuerpo con los elementos operadores, como vástago y volante.

Las uniones cuerpo bonete pueden ser:

a) Tuerca unión: Para servicios donde la tubería esté sometida a choques y vibraciones, es de uso industrial en válvulas de bronce y pequeños diámetros.

b) Unión roscada: Para servicios de baja presión y temperatura, sin vibraciones, pues podría fugarse, utiliza en válvulas pequeñas, siendo el más sencillo y económico.

c) Unión bridada.- Utilizada en válvulas grandes con altas presiones y temperaturas, ofrece mayor seguridad contra fugas.

d) Unión Clip U Bolt.- Utiliza un tornillo en u roscado de gran rigidez, se usa para el manejo de fluidos viscosos, donde se requiere limpieza frecuente y para fluidos con sedimentos.

e) Unión soldada: Para manejo de fluidos corrosivos o radiactivos, con un mínimo de mantenimiento.- Sólo se utiliza en acero, las fugas son nulas.

## 2o. Cuerpo.

El cuerpo de la válvula contiene el elemento obturador y los puertos ( entrada y salida de la válvula ).

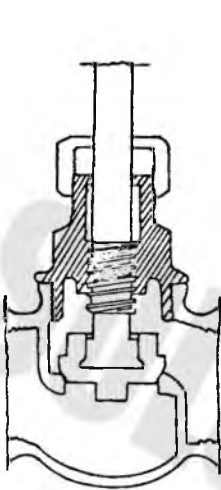
Esta es la parte por donde circulará el flujo.

Los extremos del cuerpo se acoplan a la tubería en 3 formas diferentes:

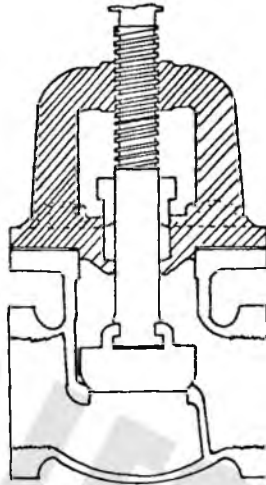
a) Extremos roscados.- Son de fácil instalación y de bajo costo. No se recomienda para altas temperaturas y presiones o en donde existan esfuerzos de flexión pues podría generarse fuga a través de la cuerda.

b) Extremos soldables.- Se utiliza en válvulas de acero para manejo de fluidos con altas presiones y temperaturas con unión hermética. No se recomienda --

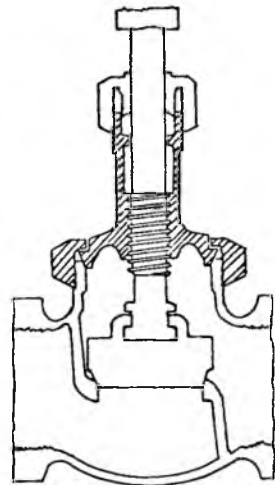
TIPOS DE UNION CUERPO BONETE



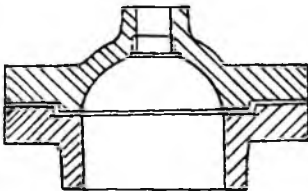
BONETE ROSCADO



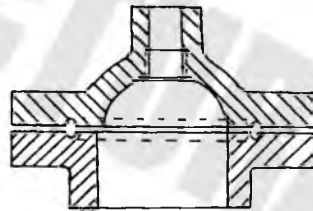
BONETE ATORNILLADO O SOLDADO



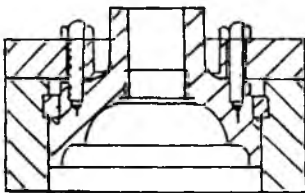
BONETE DE UNION



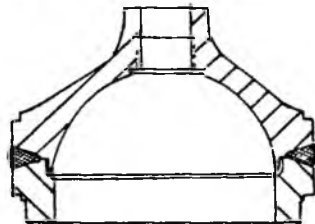
BONETE BRIDADO



BONETE BRIDADO CON JUNTA



BONETE DE CIERRE A PRESION



BONETE SOLDADO

FIGURA (3)

donde se requiere desmontar la válvula con frecuencia.

c) Extremos bridados.- Recomendable para líquidos viscosos, donde se requiera frecuente inspección y limpieza. Se utilizan normalmente en válvulas grandes y pesadas.

### 3o. Disco o Compuerta.

Es la parte de la válvula que impide el paso del fluido a través del conducto interno del cuerpo. La compuerta puede ser de disco doble o disco sólido.

### 4o. Empaques.

Generalmente, se colocan alrededor del vástago y su función es de sellar o impedir una posible fuga entre el vástago y la parte superior del bonete. Usualmente son de asbesto lubricado con anticorrosivo.

### 5o. Prensa Empaques.

Se ensambla en la parte superior del bonete y su función es apretar los empaques expandiéndolos.

### 6o. Tuerca del Volante.

Esta pieza se usa para sujetar el volante con el vástago.

### 7o.- Tuerca Prensa.- Empaques.

Fija el prensa - empaques y permite el cambio de los empaques.

### 8o. Tuerca Unión.

Este es uno de los métodos mencionados de --  
unión entre cuerpo y bonete.

### 9o. Vástago.

Este es el mecanismo que conecta el volante --  
con el disco y cuyo movimiento ascendente o descendente  
te, nos permite abrir y cerrar la válvula.

El vástago puede ser:

a) Vástago fijo.- Es cuando el vástago y el volante  
lante no suben ni bajan al abrir o cerrar la válvula.  
Requiere un mínimo de espacio de instalación, no es --  
posible determinar la posición (abierta o cerrada) --  
del disco. El disco se enrosca al vástago

b) Vástago Ascendente.- Al operar la válvula,-  
el vástago sube junto con el volante indicando la posici  
ción del disco.

c) Vástago Saliente.- El volante permanece fijo  
jo, siendo el vástago el único que sube o baja; recomen  
dable para válvulas de gran tamaño.

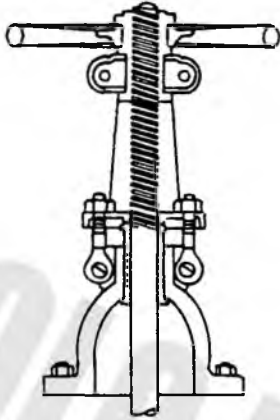
### 10o. Volante.

Mecanismo por medio del cual se transmite la --  
acción manual de la válvula para abrirse o cerrarse.

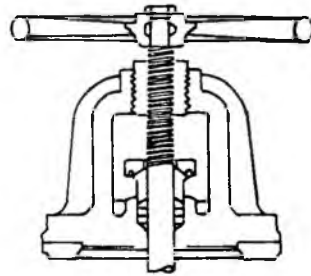
### 11o. Asiento.

Parte de la válvula donde se aloja la compu-

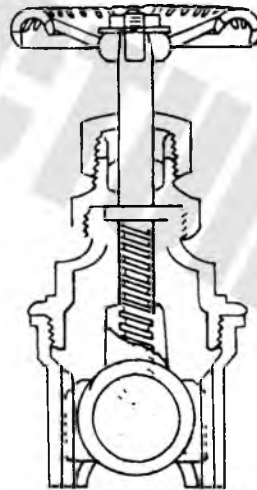
TIPOS DE VASTAGO



VASTAGO SALIENTE



VASTAGO ASCENDENTE



VASTAGO FIJO

FIGURA 4

ta al encontrarse en posición cerrada. Realiza el sello junto con el disco para impedir el paso del fluido.

#### Plan de Mantenimiento.

Como cualquier dispositivo mecánico, un mantenimiento adecuado es el camino más eficiente para lograr un funcionamiento correcto de las válvulas.

Antes de empezar a analizar el mantenimiento de las válvulas es importante señalar las fallas que se presentan con más frecuencia y que se deben a las siguientes causas:

1.- Abuso: Se entiende por abuso, un exceso de torque ejercido sobre el vástago al abrir o cerrar la válvula o bien, tratar de fijar la válvula a la tubería en forma inadecuada.

2.- Mala aplicación.- Se refiere en general a una selección incorrecta de la válvula de acuerdo al servicio a el cual se va a aplicar.

3.- Causas extrañas.- Son fallas debidas a - - agentes ajenos a la válvula como podrían ser el deterioro por mal almacenaje, objetos extraños en la línea que puedan dañar la válvula, golpes durante la --transportación, etc.



Las siguientes recomendaciones deben ser consideradas para evitar al máximo las fallas antes mencionadas.

a) Las protecciones del vástago y los extremos de la válvula no deben quitarse hasta el momento de la instalación.

b) En el caso de válvulas con extremos roscados se debe revisar que la cuerda del tubo y de la válvula sean del mismo tipo.

También hay que considerar que, si las longitudes de la cuerda son muy cortas, no se logrará el ajuste y sello requerido.

c) En el caso de extremos soldables, se deben limpiar perfectamente los extremos y así evitar la presencia de elementos extraños que puedan dañar la válvula.

d) En la válvula de extremos bridados nunca deben usarse tipos de brida diferentes.

Los tornillos deben apretarse en forma opuesta diametral.

e) Las líneas de presión deberán cerrarse lentamente para prevenir el golpe de ariete y, por consiguiente, un sobre esfuerzo en la líneas, válvulas y conexiones.

f) Antes de poner en servicio una instalación nueva, se debe abrir todas las válvulas y lavar el sistema con agua o vapor a presión, después de esto verificar el correcto funcionamiento de las válvulas una por una.

g) Se deben mantener las válvulas cerradas antes de ser instaladas.

h) No debe de exceder el torque al abrir o cerrar la válvula.

Tipos de Mantenimiento.

1.- Mantenimiento Preventivo: Como su nombre lo indica, previene la necesidad de hacer, reparaciones costosas en la válvula al conservarla en condiciones óptimas de trabajo.

En las válvulas de compuerta, este mantenimiento consiste en la lubricación del vástago, bujes y en general de las partes móviles de la válvula.

Cuando el uso de la válvula es poco frecuente se recomienda hacer esta operación en un lapso no mayor, de 3 meses, para el caso de uso frecuente se debe realizar 1 vez al mes.

Otro mantenimiento preventivo en las válvulas de compuerta es el ajuste o cambio de empaques el cual debe efectuarse con la misma periodicidad que el lubricado.

2.- Mantenimiento Correctivo: El principal objetivo del mantenimiento correctivo de una válvula es la eliminación de fugas, lo cual se traduce en un cambio o reparación de la pieza afectada. Estas partes generalmente son el disco, los asientos, volantes, -- vástago, juntas, etc.

Debemos considerar que una válvula en condiciones óptimas de selección, aplicación y mantenimiento debe durar aproximadamente 10 años, aunque en ocasiones esta cifra es superada, de ahí la importancia de que se presenten estas condiciones, dado el alto costo que tienen las válvulas industriales.

Como conclusión los siguientes puntos deben -- ser considerados para evitar y corregir fallas:

- a) No esperar que las fugas se hagan mayores.
- b) Recordar, que del cambio oportuno de una -- parte afectada dependerá la vida útil de la válvula.
- c) Si la válvula no opera fácilmente, no la -- fuerce, probablemente se deba a la existencia de un elemento extraño que impide el buen funcionamiento.
- d) Una falla continua de la válvula en cual--- quier punto de aplicación, probablemente indique una inadecuada selección.

## RESUMEN PARA LA SELECCION DE VALVULAS TIPO COMPUERTA

CONDICIONES DE SERVICIO	OPCIONES DEL DISCO		OPCIONES DEL VASTAGO		CONSTRUCCION DEL BONETE			
	SOLIDO	FLEXIBLE DOBLE EXPANSION	SALIENTE	NO SALIENTE	TUERCA UNION	ROSADO	BRIDADO	TORNILLO EN U.
Fluido viscosos ó pegajosos	X		X					
Espacio limitado para su operación	X			X				
Variaciones de Temperatura y - contracciones		X	X					
Servicio para - vapor, Gas, - - Aceite y Agua	X		X					
Gas, fluidos Volátiles y Líquidos Ligeros		X	X	X				
Servicio Pesado (Choques Vibraciones)	X		X	X	X			
Bajas presiones y temperatura - poca vibración	X		X	X		X		
Altas temperaturas y presiones		X	X	X			X	
Presiones medias facil manejo y reparación	X	X	X					X

TABLA 1

### 3.2. Válvula de Globo

Las válvulas de globo se usan principalmente para regular o estrangular el paso de un fluido, mediante un elemento móvil que se acerca o se aleja del asiento de la válvula en la misma dirección del flujo.

Operan eficientemente en cualquier posición intermedia del vástago, con una mínima erosión de los asientos y el disco.

Por el diseño de la válvula de asiento horizontal, cambia la dirección del flujo, causando turbulencias y, por lo tanto, una caída de presión muy grande dentro de ella, por lo que esta válvula no es recomendable cuando se desea que la resistencia al flujo y la caída de presión sean mínimas.

La válvula de globo cierra cuando al dar vuelta al volante, el disco o tapón sella firmemente sobre la abertura circular del asiento, siendo el volumen del flujo aproximadamente proporcional al número de vueltas del volante.

Su instalación debe ser de modo que el flujo corra de abajo hacia arriba del asiento.

Las variantes de este tipo de válvula son principalmente en cuanto al diseño de la forma exterior de la válvula, ya que aunque el sistema de control es el mismo, se tienen varios tipos de válvulas para ciertos usos determinados.

Con interiores adecuados, pueden usarse en servicios normales de vapores, líquidos y gases, bajo la presión y temperaturas máximas asignadas a la línea.

Variantes:

1.- Válvulas de globo propiamente:

Este tipo de válvulas son las que analizaremos en esta parte.

2.- Válvula de aguja:

El disco de estas válvulas es en forma de "V", cuyo diseño es apropiado para la regulación fina.

Este tipo de válvulas son muy utilizadas en laboratorios.

3.- Válvulas de ángulo:

El diseño de estas válvulas hace que la resistencia al paso del flujo sea menor, ya que se usan para conectar tuberías que formen un ángulo de  $90^\circ$ , evitándose al mismo tiempo, el uso de un codo que causaría otra caída de presión.

Servicio Recomendado:

- Regular o estrangular el flujo, desde sello completo hasta apertura total, siendo posible en la regulación obtener goteo.
- Para líneas de flujo en donde no interesa la caída de presión.

- Para aperturas o cierres frecuentes.
- Por el corto viaje del disco, el tiempo de - -  
operación es mínimo.
- Son de gran resistencia y, por lo general soportan  
presiones elevadas.
- Para temperaturas de - 300°F, (- 184°C) hasta -  
500°F (816°C).

En el caso de válvula de aguja desde  
40°F hasta 500°F.

- Para presiones desde vacío hasta 2,500.00 PSI
- Para válvulas de aguja desde vacío hasta 10.000 PSI
- Las dimensiones van desde 1/8 "hasta 24" y,  
para válvulas de aguja de 1/8 "hasta 2".
- Los materiales de construcción más usuales son:

Acero Forjado

Acero Fundido

Acero Inoxidable

Bronce

Hierro

TABLA 2 Acero al Carbón Forjado ASTM-A105

## RELACION PRESION TEMPARATURA

TEMPERATURA DE SERVICIO		PRESION DE TRABAJO EN PSI POR CLASES			
°C	°F	150	300	600	800
-29 a 38	-20 a 100	285	740	1480	2000
93	200	260	675	1350	1940
149	300	230	655	1315	1895
201	400	200	635	1270	1850
260	500	170	600	1200	1735
316	600	140	550	1095	1540
343	650	125	535	1075	1430
371	700	110	535	1065	1305
399	750	95	505	1010	1180
427	800	80	110	825	1015
454	850	65	220	535	800
482	900	50	170	345	600
510	950	35	105	205	425
538	1000	20	50	105	235

Datos Tomados del catálogo Walworth de Válvulas de acero fundido.



Despiece de una Válvula Tipo Globo.

Nombre de la Parte:

- 1.- Tuerca Volante.
- 2.- Volante.
- 3.- Vástago.
- 4.- Tuercas Vástago.
- 5.- Bonete.
- 6.- Perno del tornillo de ojo.
- 7.- Tuerca.
- 8.- Tuerca.
- 9.- Tornillo de ojo.
- 10.- Tuerca de tornillo de ojo.
- 11.- Buje de sello.
- 12.- Buje de vástago.
- 13.- Espárragos.
- 14.- Disco.
- 15.- Anillo.
- 16.- Cuerpo.
- 17.- Brida prensa estopa
- 18.- Buje estopero.
- 19.- Empaque.
- 20.- Junta metálica.

1.- Bonete:(partes más importantes de una válvula de Globo).

En las válvulas de globo se debe mantener el - -

DESPIECE DE UNA VALVULA TIPO GLOBO

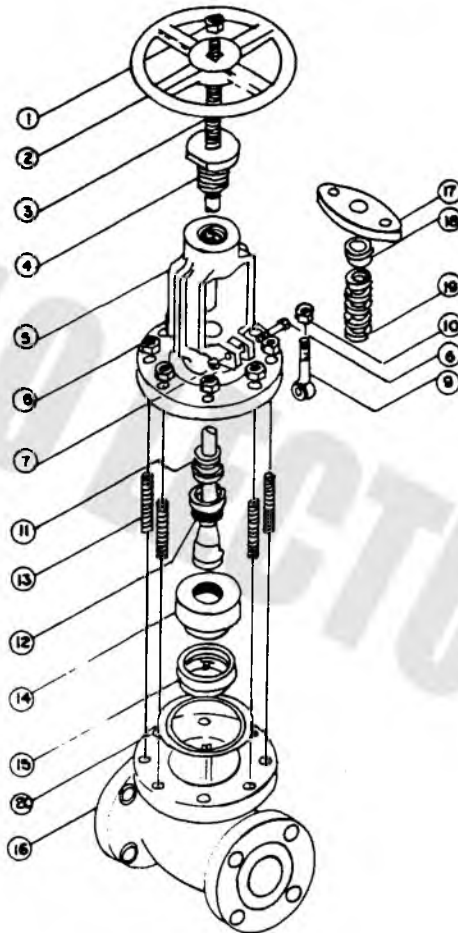


FIGURA 5

mismo espesor de pared en el cuerpo y el bonete, ya -  
que ambas estaran sujetas a los mismos esfuerzos.

El bonete puede ser de 3 tipos en cuanto su - -  
unión con el cuerpo:

-Tuerca Unión.

-Roscado.

-Bridado.

2o. Cuerpo: La forma del cuerpo dependerá del -  
tipo de válvula de globo utilizada, como fue visto an  
teriormente, dentro de las variantes.

3o. Disco: Posee una amplia zona para cierre.

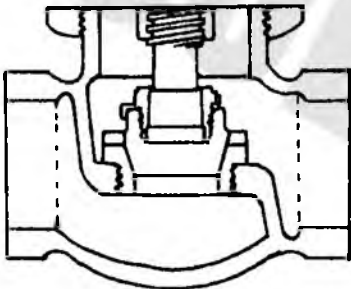
Dependiendo de las diferentes características -  
del flujo que se maneje, existen 3 tipos básicos de -  
disco.

a) Disco Compuesto.- Este disco hace contacto -  
con una superficie de asiento plano y metálica. Debi-  
do a que esta construido de materiales no metálicos,-  
no es recomendable para servicios de estrangulación -  
severos, pero proporciona un cierre positivo para ai-  
re o gases.

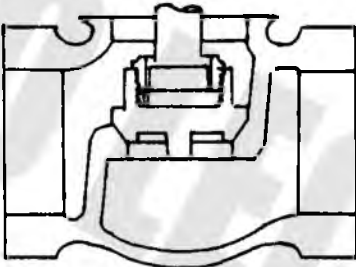
Es fácilmente reemplazable y muy económico.

b) Disco Metálico.- Este disco provee un contact  
to entre un disco cónico y una superficie de asiento-  
cónico o esférico, conformando su propia superficie -  
de cierre, cuando opera con materiales apropiados y -

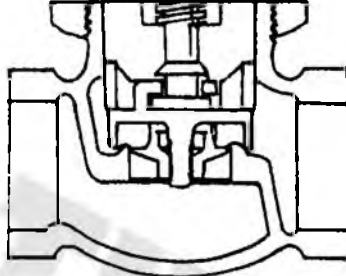
TIPOS DE DISCO EN VALVULAS DE GLOBO



TIPO TAPON



TIPO CONVENCIONAL



TIPO COMPUESTO

FIGURA ( 6 )

libre de depositos.

Es recomendable para servicio de gas.

c) Disco tipo Tapón.- Proporciona el mejor servicio de estrangulamiento debido a su configuración y -- ofrece la máxima resistencia a la erosión.

Se fabrica en una variedad de configuraciones específicas pero generalmente tienen la de un tapón más o menos largo, dependiendo de la aplicación aunque conserva las características fundamentales.

TABLA DE SELECCION DE DISCOS

VALVULAS DE GLOBO							
DISCOS TIPOS	DISCOS RENOVABLES	DISCOS	ASIENTOS RENOVABLES	ASIENTOS ENDURECIDOS RESISTENTES A LA AERACION	CONTACTO DE ASENTAMIENTO LIMITADO	REGULACION CERRADA	CIERRE HERMETICO PARA GASES
DISCO DE TEFLON	X						
DISCO COMPUESTO	X	X	X		X		X
DISCO ESFERICO		X	X	X			X
DISCO TAPON							
DISCO AGUJA					X	X	

TABLA 3 de datos catálogo Walworth de válvulas de Acero Fundido

VALVULA/PRESION TIPO:	AXEL-VAL	PACIFIC	UNIVAL	CRANE	WALWORTH	MAXAM	BELG-E	
<b>. COMPUERTA</b>								
EXT. BRIDAD.	150	47X	150F	U47	47X	5202-F	47X	13
EXT. SOLDAR.	150	471/2X	150WE	U471/2	471/2X	5202-WE	471/2X	14
	300	33X	350F	U33	33X	5206-F	33X	43
	300	331/2X	350WE	U331/2	331/2X	5206-WE	331/2X	44
	600	76X	650F	U76	76X	5232-F	76X	73
	600	761/2X	650WE	U761/2	761/2X	5232-WE	761/2X	74
<b>. GLOBO:</b>								
	150	143X	160F	U143	143X	5275-F	143X	23
	150	1431/2X	160WE	U1431/2	1431/2X	5275-WE	1431/2X	84
	300	151X	360F	U151	151X	5281-F	151X	53
	300	1511/2X	360WE	U1511/2	1511/2X	5281-WE	1511/2X	54
	600	171X	660F	U171	171X	5295-F	171X	83
	600	1711/2X	660WE	U1711/2	1711/2X	5295WE	1711/2X	84
<b>. RETENCION</b>								
	150	147X	180F	U147	147X	5341-F	147X	33
	150	1471/2X	180WE	U1471/2	1471/2X	5341-WE	1471/2X	34
	300	159X	380F	U159	159X	5344-F	159X	63
	300	1591/2X	380WE	U1591/2	1591/2X	5344-WE	1591/2X	64
	600	175X	680F	U175	175X	5350-F	175X	93
	600	1751/2X	680WE	U1751/2	1751/2X	5350-WE	1751/2X	94

TABLA COMPARATIVA DE INTERIORES

	13% CROMO	304-316	MONEL	ESTELITE	13% Cr.	13% Cr.	HASTELLOY-C	13% Cr.
<b>. COMPUERTA</b>	13% CROMO	304-316	MONEL	ESTELITE	13% Cr.	13% Cr.	HASTELLOY-C	13% Cr.
<b>. VASTAGO</b>	13% CROMO	304-316	MONEL	ESTELITE	13% Cr.	13% Cr.	HASTELLOY-C	13% Cr.
<b>. ANILLOS</b>	13% CROMO	304-316	MONEL	ESTELITE	MONEL	ESTELITE	HASTELLOY-C	304-316
<b>. EMPAQUE</b>	ACERO	ACERO	TEFLON	TEFLON	TEFLON	ACERO	TEFLON	ACERO
<b>. AXEL-VAL</b>	X	L	A	U	XR	XU	HC	XL
<b>. PACIFIC</b>	I	12	8	7	3	2		
<b>. UNIVAL</b>	X	L	A	U	XR	XU		
<b>. CRANE</b>	X	L	A	U	XR	XU		
<b>. WALWORTH</b>	AA	18-8SM	A	HF	AAA	UT		
<b>. MAXAM</b>	X	L	A	U	XR	XU	HC	XL
<b>. BELG-W</b>	X	L	A	U	XR	XU	HC	XL.

TABLA 5

10.- Vástago: Por medio de una tuerca (tuerca del disco)- hace posible la unidad vástago - disco.

La construcción del vástago para las válvulas de globo es del tipo ascendente.

Las demás partes componentes de las válvulas de globo son similares a las descritas para la válvula de compuerta.

Plan de Mantenimiento.

En el caso de la válvula de globo, el plan de mantenimiento que se le aplica es el mismo a de la válvula de compuerta, -- con la excepción de que las partes que componen a la válvula -- son diferentes.

Por lo mismo, se presentan las mismas causas de falla, -- por abuso, mala aplicación, por causas, extrañas, siendo necesario aplicar mantenimiento preventivo y correctivo para evitar -- estas fallas.

Las recomendaciones y conclusiones a las que se llegaron durante el estudio del plan de mantenimiento de la válvula de -- compuerta son también aplicables a la válvula de globo.

### 3.3 Válvula de Retención.

Las válvulas de retención, también conocidas como válvulas check o de no retorno, se caracterizan por permitir el flujo en un sólo sentido, mediante un elemento móvil que se acerca o se aleja del asiento de la válvula.

Diseñadas para prevenir el posible retroceso de un fluido, son operadas automáticamente por el fluido que pasa a través --



de la línea.

La presión del fluido mantiene abierta la válvula en el sentido adecuado y cualquier retroceso del flujo la cierra.

Los diseños básicos de estas válvulas son:

- a) Tipo Columpio (Swiny Check)
- b) Tipo levantamiento de piston o bola (lift check y ballcheck).

a.- Válvula de retención tipo Columpio.- Estas válvulas proporcionan prácticamente un paso completo, siendo la turbulencia- y la caída de presión muy bajas.

Consecuentemente son recomendadas para utilizarse en siste-  
mas que empleen válvulas con las mismas características, como son  
las válvulas de compuerta.

Pueden ser instaladas en líneas horizontales o verticales -  
pero, en ambos casos, la válvula debe ser instalada de forma que  
el fluido entre por debajo del disco. Con este fin los fabrican-  
tes de válvulas colocan una flecha indicando el sentido en el --  
que debe circular el flujo

b.- Válvula de retención tipo Levantamiento.- En este tipo-  
de válvulas, el disco se mantiene levantado para dar paso al flu-  
jo y se baja para no permitir el retroceso del mismo.

La diferencia con la válvula tipo columpio está dada por el  
diseño empleado por el fabricante, debiendo considerarse que en-  
el tipo levantamiento hay mayor caída de presión.

Para proporcionar la apertura o cierre, pueden utilizarse 3 tipos de elementos para tal fin.

b.1.- Tipo disco.- Por su diseño, esta válvula es similar a la válvula de globo, por lo que la caída de presión es similar a ella. De ahí que se recomienda su utilización junto a ese tipo de válvula, para evitar un posible retroceso en la línea que repercutiría con un fuerte impacto posterior sobre la válvula de globo.

b.2.- Tipo pistón.- Esta variedad es prácticamente igual al tipo disco, con la diferencia que el elemento que proporciona la apertura y cierre es un pistón y un cilindro que provee un efecto de acojinamiento durante la operación.

El tipo pistón es también recomendable para utilizarse junto a una válvula de globo.

b.3.- Tipo bola.- En ésta variante, el elemento de apertura y cierre es un balín que se acerca o se aleja del asiento de la válvula sobre una guía que tiene la tapa de la válvula.

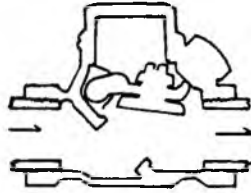
Durante el servicio, el balín gira, lo que ocasiona un desgaste parejo en toda la superficie, con esto, la vida de dicho elemento se prolonga.

La caída de presión en la válvula de retención de levantamiento es muy alta debido al recorrido que debe hacer el fluido para pasar a través de la válvula.

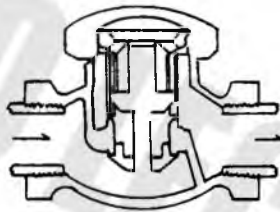
Esta caída es mayor que en las de tipo columpio.

En general podemos decir que las retenciones tipo columpio tienen una caída de presión ligeramente más alta que una válvula

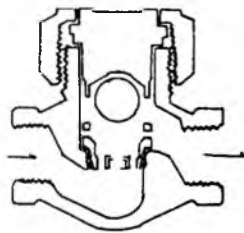
## TIPOS DE VALVULA DE RETENCION



TIPO COLUMPIO



TIPO PISTON



TIPO BOLA

FIGURA (8)

la de compuerta y en el caso de las retenciones tipo levantamiento, ligeramente más altas que en los globos.

Servicio Recomendado.

El servicio recomendado para las válvulas de retención es, como ha sido mencionado, para evitar el cambio de dirección del flujo en una tubería, cerrándose automáticamente al cambiar y -- permaneciendo abiertas cuando el fluido en la dirección correcta, actúa contra el disco levantándolo.

Los materiales más comunes de fabricación son:

- Acero al Carbón Forjado
- Acero al Carbón Fundido
- Bronce Fundido
- Hierro Fundido
- Acero Inoxidable

La válvula de retención tipo columpio, de baja caída de presión se produce desde 1/4" hasta 36" con presiones desde vacío a 2500 PSI y temperaturas desde - 18°C hasta 682°C.

Las válvulas de retención tipo levantamiento de mayor caída de presión se producen en diámetros de 1/4" a 10" con presiones desde vacío hasta 2500 PSI y temperaturas desde -18°C hasta - - 682°C.

Despiece de una Válvula tipo Retención.

Nombre de la Parte.

- 1.- Tuerca de Espárragos.
- 2.- Tapa.

- 3.- Espárragos.
- 4.- Cuerpo.
- 5.- Perno del brazo.
- 6.- Tapón.
- 7.- Anillo.
- 8.- Disco.
- 9.- Brazo o columpio.
- 10.- Tuerca del Disco.
- 11.- Junta metálica.

1.- Columpio.- Elemento del mismo material que el cuerpo, - de proporciones fuertes, que sirve de unión entre el perno y el disco.

Por su movimiento pendular, se realiza la apertura o cierre de la válvula y debido a esto se le denomina columpio.

2.- Cuerpo.- Parte de la válvula con paredes y bridas suficientemente gruesas para resistir las grandes presiones a que - son sometidas por el retroceso rápido del flujo.

Los extremos del cuerpo, para su conexión con la tubería -- pueden ser soldados, roscados o bridados.

El extremo superior del cuerpo consiste en una tercera brida ( en el caso de la válvula bridada) a la cual se le ajusta la tapa.

3.- Disco.- Es el elemento que permite el paso del fluido - al hacer presión sobre el, o se cierra al no haber presión.

DESPIECE DE UNA VALVULA TIPO RETENCION

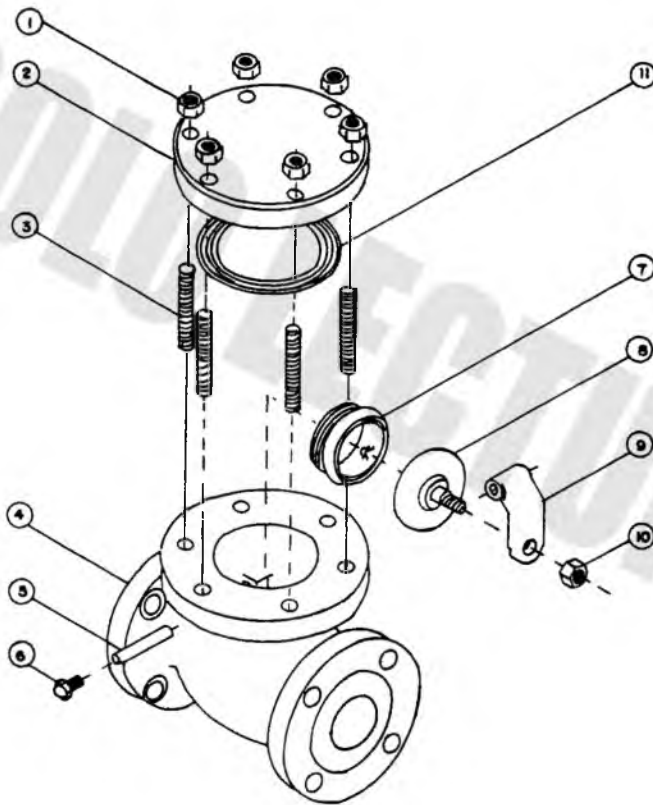


FIGURA 7

Se encuentra suspendido del cuerpo por el perno del columpio.

El disco puede ser metálico o de composición; el disco metálico tiene la ventaja del sello metal a metal, mientras que el disco de composición provee una operación más silenciosa sellado herméticamente, aún con partículas extrañas en la línea, dado su elasticidad.

4.- Perno del Columpio.- Elemento por el cual se realiza la unión del cuerpo con el elemento de apertura o cierre ( disco ).

5.- Tapa.- Se diseñan bajo las mismas normas que el cuerpo, ya que ambos forman la unidad sujeta a presión.

La unión con el cuerpo puede ser bridada, por tuerca unión o roscada, por lo que es posible cambiar los elementos interiores de la válvula.

6.- Tuerca de disco.- Por medio de esta tuerca se fija el disco al columpio.

Tipos de válvula de retención Ver Figura (8)

En todos los casos de válvulas de retención los extremos de las válvulas pueden ser roscados, soldados o bridados.

Plan de Mantenimiento.

En las válvulas de retención, existen algunas di  
ferencias en lo que al plan de mantenimiento se refie  
re, aunque no por esto dejan de ser las mismas causas  
que pueden provocar la falla de la válvula.

Las diferencias en si consisten en que, al no ha  
ber partes móviles externas, no se realiza el manteni  
miento preventivo de la válvula, dado el costo que --  
tendría, y la necesidad de cerrar la circulación del  
fluido en la línea.

Por lo que corresponde al mantenimiento correcti  
vo, las partes que requieren ser cambiadas por desgas  
te son: anillos, disco, columpio o pistón y la junta.

En este tipo de válvula, también deben observar  
se las recomendaciones y conclusiones a las que se -  
llegaron durante el estudio de las válvulas tipo com  
puerta y globo.

### 3.4 Válvula de Mariposa.

El objetivo de estas válvulas consiste en obtu--  
rar, permitir o regular el paso de un fluido.

Es decir cumple con las funciones de las tipo com  
puerta y globo, con ventajas y desventajas que serán-  
tratadas posteriormente.

La operación de estas válvulas se realiza a tra-  
vés de un disco delgado que regula el paso del flu--



do. El disco se encuentra sujeto por una flecha, girada por una palanca u operador con la característica de pasar de la posición abierta a cerrada y viceversa, -- con un giro de 90°

Si el movimiento es inferior a 90°, se estará regulando el flujo y, si la apertura es total, por lo -- delgado del disco, prácticamente no habrá caída de presión.

Una clasificación de las válvulas de mariposa es la siguiente:

1.- Mariposa Agua.- Utilizada generalmente en drenajes y conducciones de agua potable con diámetros que van de 12" a 100".

2.- Mariposa Industrial.- se utiliza para el manejo de fluidos corrosivos y con sólidos en suspensión, -- con diámetros que van de 1/4" a 12"

-Ventajas y Desventajas de la Válvula de Mariposa

1.- Costo de mantenimiento al haber pocas partes-  
internas móviles.

2.- Rápidez en la apertura o cierre.

3.- Es autolimpiante, es decir, por su diseño, no almacena partículas en suspensión, pues el propio fluído limpia la válvula.

4.- Peso inferior a las válvulas de compuerta y globos siendo esto una ventaja en instalaciones aéreas o terrenos no resistentes.

5.- Por su construcción, esta válvula es menos voluminosa que las compuertas y globos, por lo que facilita su instalación.

6.- Por su diseño y elementos que la componen no resiste altas presiones y temperaturas.

Los materiales de construcción para este tipo de válvulas son:

- Totalmente de Hierro.
- Hierro con interiores de Bronce.
- Hierro con interiores de Acero Inoxidable.
- Acero al Carbón
- Acero Inoxidable.

Servicio Recomendado.

- 1.- Regulación de flujo.
- 2.- Cuando se requiere, bajo costo inicial y fácil instalación.
- 3.- Para operaciones frecuentes.
- 4.- Para fluidos de bajas temperaturas y presiones.
- 5.- Recomendada para el manejo de cualquier clase de fluidos, especialmente lodos y líquidos con sólidos en suspensión.

6.- Para utilización de - 40°C a 120°C, con presiones de operación de 75 a 150 PSI y diámetros de - 1/4" a 100" con asientos resistentes y de - 185°C -- hasta 500°C con asientos metal a metal.

Despiece de una Válvula de Mariposa.

- 1.- Cuerpo estilo oreja.
- 2.- Cuerpo estilo galleta.
- 3.- Asiento.
- 4.- Disco.
- 5.- Tornillos del disco.
- 6.- Oring del disco
- 7.- Tuercas para el plato modulador.
- 8.- Roldana para el plato modulador.
- 9.- Tornillos para el plato modulador.
- 10.- Vástago.
- 11.- Sello del vástago.
- 12.- Buje del vástago.
- 13.- Plato modulador.
- 14.- Manija.

Ver figura ( 9 ).

1.- Cuerpo.- Debido al diseño de esta válvula, - con las distancias entre caras tan reducida, son recomendables para servicios donde se requieren grandes diámetros o para instalaciones limitadas de espacio.

DESPIECE DE UNA VALVULA TIPO MARIPOSA

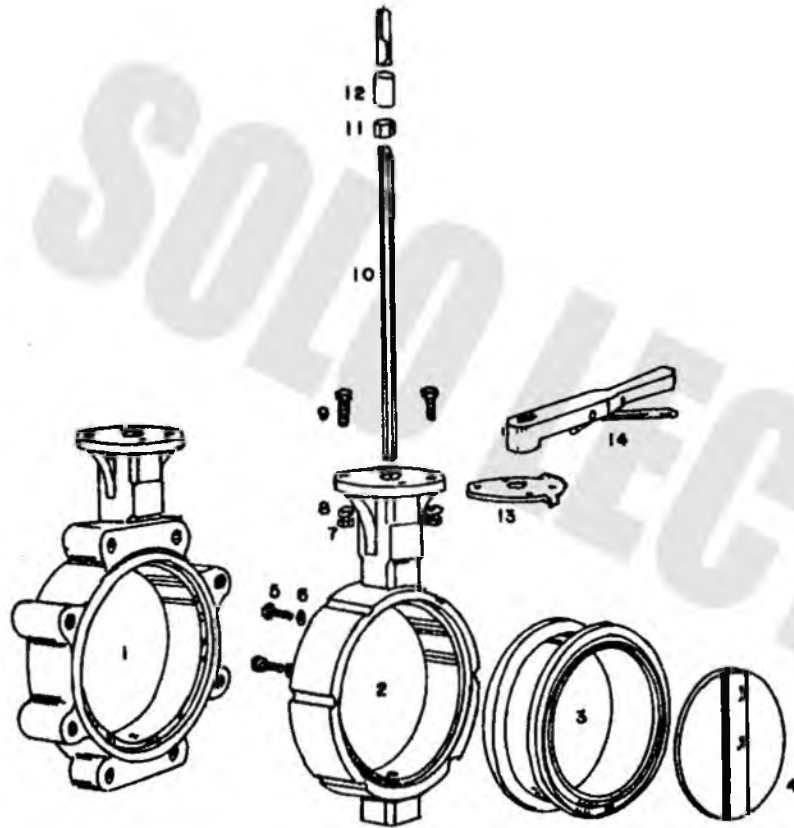


FIGURA (9)

2.- Disco.- Elemento que nos sirve para regular, permitir o impedir el paso del fluido, pivotea sobre la flecha con un movimiento máximo de 90°

3.- Flecha.- Elemento que sostiene al disco, se encuentra ensamblado al cuerpo y, sobre ella, se realiza el esfuerzo para girar el disco.

4.- Operador.- Dependiendo del diámetro de la válvula, el operador puede ser de tipo palanca o de engranes; en el tipo de palanca tenemos diferentes posiciones de apertura para regular el paso de fluido, esto se realiza por medio de un sencillo sistema de embrague por resorte.

5.- Asientos.- Existen 2 tipos de asientos:

a).- Metal a Metal.- Para poder realizar el sellado, el cuerpo debe estar maquinado interiormente, dejarse pulido y perfectamente cilíndrico.

Estas válvulas tienen la desventaja de no ser 100% hermética.

b) Resilente.- Con este tipo de asiento, el disco cierra herméticamente, al mismo tiempo que se obtiene libertad en el movimiento.

Los asientos resilentes más utilizados son el: - Hule natural, teflón, Buna N, Neopreno e Hypalon.

En cuanto a los extremos de las válvulas de mariposa existen 2 tipos de uniones.

a) Colocación entre bridas, conocida como oblea o waffer, utilizada en diámetros pequeños.

b) Unión bridada, se utiliza en diámetros grandes para una unión más segura entre válvula y tubería.

#### Plan de Mantenimiento.

Antes de analizar el plan de mantenimiento que requiere una válvula de mariposa, debemos recordar algunos puntos que deben ser tomados en cuenta para evitar, el deterioro de estas válvulas.

1.- Manejo.- En el manejo de la válvula es fundamental evitar golpes que dañen la superficie del sello, el asiento elastomérico, el operador o el desajuste del disco. Tampoco es recomendable soportar el peso de la válvula con cadenas y cables introducidos a través del puerto o sujetas al operador, sino que se deberá hacer uso de amarres alrededor del cuerpo.

2.- Almacenaje.- El almacenaje debe ser en un lugar aislado, fuera del alcance de cuerpos en movimiento que puedan golpearla, apoyarla sobre la flecha o el mecanismo operador.

La válvula no debe estar abierta para evitar de formaciones en el asiento elastomérico.

La válvula se debe conservar cubierta, para aislarla del polvo y evitar que el asiento este expuesto a la luz directa del sol.

La fórmula empleada en la fabricación del asiento contiene sustancias antioxidantes que alargan la vida del elastomero al estar sumergido en agua; Sin embargo se deteriora al estar expuesto al aire o a cualquier ambiente corrosivo con una velocidad que se incrementa con la temperatura y la luz solar.

3.- Instalación.- En lo que se refiere a la instalación, primero deberá limpiarse la línea y después instalarse la válvula, para evitar objetos que puedan dañar el asiento elastomérico o trabar el disco, impidiendo su correcta operación.

Se deben alinear correctamente los barrenos de la brida, para evitar esfuerzos excesivos.

Para fijar la válvula en la tubería se deberán apretar los birlos en forma diametral.

Checar que el disco no encuentre interferencia alguna en su viaje, desde la posición de cerrado hasta la apertura total.

Mantenimiento Preventivo.-

Consiste en tener en perfecto estado los empaques de la válvula y de lubricar las partes móviles del operador, en caso de falta de grasa; esto deberá realizarse cada 4 ó 5 meses, dependiendo del uso.

Los baleros, debido a que son prelubricados en planta, no requieren de lubricación adicional.

Mantenimiento Correctivo.

En el mantenimiento correctivo, se cambian o reparan las partes dañadas por el uso o la mala aplicación, y que estén ocasionando fuga.

Las partes más comunes en la válvula de mariposa que puedan requerir mantenimiento correctivo son: el asiento de disco, volante y tornillos del anillo resistenten.

### 3.5 Válvula de Bola

Las válvulas tipo bola forman parte de las llamadas válvulas de tapón.

Las características de estas válvulas es la de permitir el paso del fluido a través de un orificio, al girar sobre un eje perpendicular a la misma.

De lo anterior, tenemos 3 condiciones necesarias para estas válvulas:

a) La pieza de obturación debe ser un cuerpo de revolución.

b) El fluido, al pasar a través del obturador, encuentra un paso continuo.

c) Los conductos pueden fabricarse de manera -- que se obtenga un paso completo y continuo.



Por tanto, la válvula de bola es una válvula de tapón, donde el elemento de obturación es una esfera.

A pesar de su nombre, no necesariamente el cuerpo debe ser esférico, ya que este se refiere exclusivamente al interior de la válvula.

Aunque el origen de las válvulas se remonta a la antigüedad, la válvula de bola es de desarrollo tecnológico reciente, siendo uno de los avances fundamentales en la concepción de las válvulas.

La válvula de bola es muy versátil en cuanto a aplicaciones y, puede decirse que, es una de las que cuenta con más usos y rangos en tamaño, presión y materiales.

Las principales características de la válvula tipo bola son:

1.- Tamaño compacto.- Ya que los movimientos de apertura y cierre no implican desplazamiento lineal del elemento obturador en medidas grandes hacia el exterior.

2.- Simplicidad de construcción.- Puesto que contienen menos partes, esto representa mayor probabilidad de duración en servicio y menor peso.

3.- Operación rápida.- Debido a que la válvula opera con un giro de  $90^\circ$  (1/4 de vuelta) .

4.- Bajo par de operación.- Ya que el sello debe hacerse entre una esfera y un asiento y deslizar suave y repetidamente. En general se emplea una bola lisa y cromada y un asiento no metálico.

Servicio Recomendado.

a) Para usarlas totalmente abiertas o cerradas, aunque pueden utilizarse para regular.

Son más efectivas cuando operan totalmente abiertas o cerradas, ya que los asientos están sujetos a dañarse fácilmente al regular un flujo.

b) Son recomendadas para casos de emergencia debido a su rapidez de operación.

c) Para manejo de fluidos inflamables, donde no se toleran casos de incendio, debido a los recubrimientos especiales a prueba de fuego y a su hermeticidad.

d) Cuando se realizan operaciones frecuentes.

e) Para servicios de vapor, agua, gas, productos químicos y fluidos con partículas en suspensión o de alta viscosidad.

f) Siendo su limitación actual más importante -- las altas temperaturas a consecuencia de los asientos: tenemos

-Con asientos de Buna N hasta 65°C.

-Con asientos de Teflón hasta 150°C.

- Con asientos de Teflón reforzado hasta 225°C.
- Con asientos de Plástico de resina hasta 350°C.
- ( 1 )
- Con asientos metálicos hasta 530°C. (2)
- g) Rangos de presión de vacío a 1200 PSI (3).
- h) Para dimensiones de 1/4" a 48".

Los materiales más utilizados en la construcción de válvulas de bola son: .

Latón

Bronce

Acero Forjado

Acero Fundido

Acero Inoxidable.

- 1.- En experimentación por Dupont.
- 2.- Diseño de éxito relativo, debido a la dificultad de sello.
- 3.- Para el cálculo de temperatura del inciso f, se consideró a presión máxima, por lo que, - de ser ésta más baja aumentan los límites da dos.

Despiece de la Válvula de Bola.

Nombre de la Parte.

- 1.- Cuerpo.
- 2.- Tapa del Cuerpo.

VALVULA DE BOLA

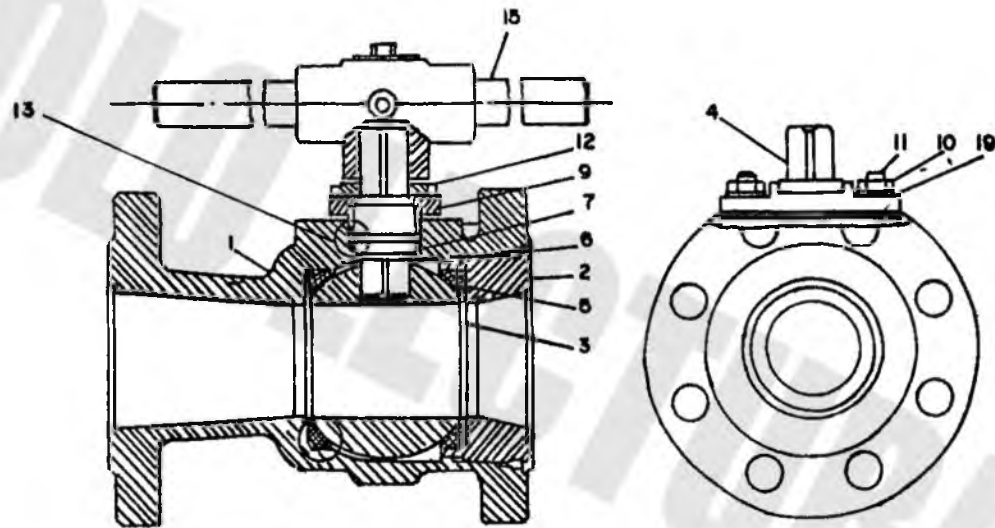


FIGURA (10)

- 3.- Esfera.
- 4.- Vástago.
- 5.- Asiento.
- 6.- Sello del Cuerpo.
- 7.- Sello del Vástago.
- 8.- Anillo de Vástago.
- 9.- Placa Bonete.
- 10.- Tuerca Hexagonal.
- 11.- Espárrago o tornillo de Bonete.
- 12.- Placa Tope.
- 13.- Sello de Emergencia del Vástago.
- 14.- Anillo de Retención.
- 15.- Palanca de Tubo.
- 16.- Tuerca del Vástago.

Ver Figura ( 10 )

1.- Componente de la válvula, de forma esférica mediante el cual se realiza la apertura o cierre de la válvula. Se une al cuerpo por medio del vástago.

2.- Prensa - empaque - Elemento que fija el empaque al cuerpo, al apoyarse la palanca sobre él.

3.- Palanca.- Por medio de ésta, se abre o cierra la válvula al hacer girar la bola a la posición deseada. El movimiento total de la bola se realiza con un giro de 1/4" por medio de una tuerca roscada al vástago.

4.- Empaques.- Elemento de la válvula que impide la fuga del fluido por el vástago.

5.- Asientos.- Permiten el fácil giro de la bola, al mismo tiempo que sella herméticamente la válvula.- El material más utilizado en los asientos es el teflón

Los extremos más usados en estas válvulas son -- roscados o bridados. Algunos fabricantes también incluyen extremos soldables.

Plan de Mantenimiento.

En las válvulas industriales de tipo bola el plan de Mantenimiento que se aplica es muy reducido. Esto debido a la sencillez de su diseño que requiere pocas partes móviles en el interior que se encuentran en -- contacto con el fluido.

Se estima que una válvula de bola necesita mante nimiento cada 2 años de operación en servicio regular, queriendo decir con esto un servicio sin excesos.

Considerando que se deben prevenir daños a la -- válvula por concepto de transporte, almacenamiento, - instalación y operación, debido a situaciones de ne-- gligencia o mal manejo, podemos decir que el manteni- miento de la válvula se concreta a realizar el cambio de asientos, empaques, prensa - empaques y tuerca, -- sirviendo simultáneamente de mantenimiento preventivo y correctivo.

### 3.6 Factores para la Selección.

Como hemos visto en los incisos anteriores, más de un tipo de válvula es adecuada para realizar una función específica; por lo tanto sí se quiere reducir la selección a un sólo modelo que sea el óptimo para esa función, es necesario considerar los factores que influyen en su funcionamiento y el efecto que tienen los fluidos a manejar sobre una válvula en particular.

Los factores más importantes a considerar en la selección son:

#### a) Tipo de Servicio.

Se refiere a la función en la que estará destinada la válvula, es decir, obturar, regular o evitar el retroceso.

Para esto se debe considerar el grado de hermeticidad requerido, la posible caída de presión, el tipo de regulación, la velocidad deseada para apertura o cierre, la dirección del flujo y la frecuencia de operación.

#### b) Naturaleza del Fluido.

Dependiendo el fluido a manejar se deben considerar los siguientes elementos:

Viscosidad.- Un fluido es viscoso cuando fluye con lentitud, por lo que puede definirse como la medida de facilidad o dificultad con que puede alterar su forma.

La viscosidad de un líquido disminuye al aumentar la temperatura, pero en un gas sucede lo contrario.

Peso Específico.- el peso específico de un cuerpo sólido o líquido, es el peso de la unidad de volumen; considerando que en los gases el volumen varía con la temperatura o presión, se debe aclarar al tratar de peso específico de estos fluidos si la temperatura y la presión es constante.

Por ejemplo el peso específico del agua en el sistema métrico es el peso de un metro cúbico de agua, aproximadamente 1000 Kg.

$$W \text{ agua} = 1000 \text{ Kg/m}^3$$

Por lo anterior deberá tenerse muy en cuenta, especialmente en líneas suspendidas para determinar el calibre de la tubería y por tanto el tamaño de la válvula.

P.H.- en un líquido los valores del P.H. varían de 0 a 14; el valor correspondiente a 7.0 se considera zona neutra, inferior a 7.0 se considera zona ácida y superior a 7.0 zona básica o alcalina, por lo que, dependiendo del valor de P.H., deberá seleccionarse un material adecuado para la válvula.

Erosión es un desgaste lento en el material de la válvula, ocasionado por un agente físico que puede --



ser agua o aire. La obrasión se realiza por elementos de mayor viscosidad, como el aceite.

Por lo anterior, deberá hacerse una selección -- adecuada de los materiales de la válvula para la resistencia de estos 2 elementos.

Corrosión.- Es un ataque destructivo de un fluido sobre un metal, ocasionando picaduras o grietas.

Los efectos corrosivos se miden en milésimas de pulgadas de penetración por año.

Las superficies internas de las válvulas resisten mejor a la corrosión cuando están bien maquinadas, las superficies burdas están más propensas a estos -- efectos.

#### c) Presión y Temperatura.

Debido a que las válvulas están diseñadas para resistir límites ya especificados de presión y temperatura es necesario conocer estas condiciones para poder seleccionar la válvula adecuada

En las válvulas, a la presión de trabajo se le denomina "CLASE", esta se determina por la relación -- presión - temperatura a la que está sujeta la válvula.

#### d) Tamaño de la Válvula.

Conocer el tamaño de la válvula requerida es importante, pues podría seleccionarse una que de acuer-

do al gasto requerido, no esté dentro de las líneas de fabricación y que no permita el acceso a ella, que la distancia entre extremos no sea la correcta para colocarla en la tubería, que el peso sea excesivo, -- etc.

e) Conexión a la Tubería.

La conexión de la válvula a la tubería puede ser roscada, bridada o soldable.

La correcta selección del acoplamiento dependerá de la hermeticidad deseada, de la presión de trabajo, de la vida útil prevista a la válvula de la facilidad requerida para el intercambio de la válvula, de la rápidez de instalación, tamaño de la línea, etc.

f) Localización de la Válvula.

La localización puede ser: enterrada, bajo el -- agua, en medios corrosivos, etc.

Por lo tanto, dependiendo de la localización de la válvula deberá elegirse la adecuada para facilitar su operación, su resistencia al medio ambiente, las - dimensiones y resistencia estructural de la válvula.

g) Operación de la Válvula.

La operación de la válvula puede ser: manual, cadena, operador de engranes, actuador hidráulico, neu- mático o eléctrico.

La selección del operador, dependerá de: tamaño-

de la válvula, colocación de la válvula, necesidades de automatización, facilidades de energía, etc.

h) Normas.

Según el servicio para el que será destinada válvula, existen normas que ayudan a la selección adecuada, cumpliendo con los puntos vistos anteriormente.

A estos factores debemos agregar el costo, el cual dependerá del tipo de válvula, de los materiales empleados, de los accesorios necesarios, y de la posibilidad económica.

Deben considerarse el costo inicial, de mantenimiento, de reposición, etc.

Como resumen de la aplicación de los diferentes tipos de válvulas industriales, se presenta la siguiente tabla 4:

Tabla de Requisitos que debe Contener la Descripción Completa  
De Una Válvula

TIPO DE VALVULA	PRESION	MATERIAL PARA LOS INTERIORES	T A M A Ñ O		MATERIAL CUERPO BONETE, YUGO, TAPA
			M. M.	PULG.	
COMPUERTA	150	X	51	2	ASTM-A-216 GRADO WCB ASTM-A-217 GRADO C-5, CA-15 ASTM GRADO 351 CFBM ASTM-A-352 GRADO LCB, LC1, LC2, LC3.
	300	XT	64	2 1/2	
	600	XR	76	3	
	900	XL	102	4	
	1500	XU	152	6	
GLOBO	150	U	203	8	ACABADO DE LA BRIDA RF-CARA REALTADA
	300	A	254	10	
	600	L	305	12	
	900	XLT	356	14	
	1500	XRT	406	16	
		HC	457	18	
RETENCION	150		508	20	FF.-JUNTA PLANA RTJ.-JUNTA TIPO ANILLO
	300		609	24	
	600		762	30	
	900		914	36	
	1500				

T A B L A 4

Se anexa tabla complementaria por figura e interiores.

### CAPITULO III

#### IV ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

##### 4.1 Control de Calidad.

En las válvulas industriales es de suma importancia para el cliente el tipo de control de calidad que haya realizado el fabricante.

Podemos decir que el control de calidad que se lleva a cabo en las válvulas se realiza en 2 etapas:- Una por parte del fabricante y la otra, la inspección que realiza el cliente antes de aceptar el material.

En general, el control de calidad se realiza en todos los pasos de producción de la válvula desde la fabricación de materia prima, hasta el almacén de producto terminado.

Las etapas de control de calidad que deben seguir los fabricantes de válvulas son:

1o. Análisis físico y químico de la materia prima a los diferentes proveedores.

En estos análisis se determina la resistencia mínima requerida a la tensión, compresión, etc; así como los componentes de la fundición: contenido de -- carbón, cromo níquel, molibdeno, etc.

2o. Recepción de materia prima.

En este paso, se revisan las partes de la válvula-

la que se reciben del proveedor, por medio de inspección visual; se acepta o se rechazan las piezas defectuosas.

### 3o. Proceso.

En esta fase, el control de calidad se aplica para detectar fallas en la pieza maquinada.

Estas fallas pueden ser de tipo físico en el material o provocado por un maquinado.

### 4o. Área Selectiva.

Antes de ensamblar la válvula se verifica que todas sus partes cumplan los requerimientos de fabricación y que no hayan sido maltratadas durante su manejo.

### 5o. Pruebas.

Independientemente de que las pruebas deben ser realizadas por el fabricante, el cliente puede estar presente para corroborar la calidad del producto.

Estas pruebas son del tipo hidrostático y neumático, con la finalidad de comprobar su hermeticidad y resistencia entre presiones muy superiores a las que normalmente trabajan.

En caso necesario, el cliente podrá solicitar otro tipo de pruebas requeridas en su proceso.

A continuación, se presentan las presiones y tiempos de prueba para cuerpos y asientos, según la -

presión nominal de servicio y el diámetro de la válvula

la

T A B L A 6

PRESIONES NOMINALES DE SERVICIO	PRESION DE PRUEBAS Lbs/Pulg <sup>2</sup>
150	425
300	1100
600	2175
900	3250
1500	5450
2500	9000

Prueba de Cuerpos.

(para materiales ANSI B 16.5 excepto 304)

Duración de la prueba de cuerpo, tiempo en minutos, -  
minimo.

MEDIDA NOMINAL	150	300	600	900	1500	2500
2"y menores	1	1	1	1	1	1
2 1/2"	2	2	2	2	4	4
3"	2	2	2	3	4	4
4"	2	2	3	4	5	5
6"	2	2	3	5	6	7
8"	2	3	4	5	8	9

T A B L A 7

T A B L A 8

PRESION NOMINAL DE SERVICIO	PRUEBA HIDROSTATICA Lbs/Pulg <sup>2</sup>	PRUEBA DE AIRE Lbs/Pulg <sup>2</sup>
150	300	80
300	750	80
600	1500	80
900	2200	80
1500	3600	80
2500	6000	80

Prueba de Asientos.

(para materiales ANSI B165 excepto tipo 304).

Durante cada una de las fases de control de calidad que se realizan las válvulas industriales, el laboratorio de confiabilidad realiza los análisis físico - químico o por medio de muestreo.

También se aplica la prueba de líquidos penetrantes para determinar la existencia de poros en las partes.

Por otro lado, debe existir un departamento de metrología que compruebe los aspectos dimensionales en las válvulas, así como la exactitud en el taller.

Generalmente, el cliente realiza una inspección final antes de aceptar el material.

La garantía convencional que la mayoría de los fabricantes de válvulas industriales ofrece es de un año, después de la puesta en operación, o de 2 años después de embarque.



Es siempre conveniente recordar que un precio bajo en la evaluación de productos similares puede ocultar una calidad y un control bajo, ya que, dependiendo de cada fabricante varía la calidad, aunque, en definitiva, será el comprador quien decida.

#### 4.2 Accesorios.

Existen dos tipos de accesorios, unos para el mejor funcionamiento de la válvula y otros para auxiliar en la operación de la válvula.

Entre los accesorios que mejoran el funcionamiento de la válvula, tenemos:

##### a) Comunicación Lateral (By-Pass)

Se utiliza principalmente en válvulas de compuerta y globo. Los propósitos de este sistema son dos:

1.- En sistemas donde se esté manejando vapor. La comunicación lateral permite establecer sin abrir la válvula principal, una pequeña circulación de vapor y precalentar el resto de la instalación antes de abrir la válvula.

2.- Cuando se está trabajando a altas presiones, el By-Pass permite igualar presiones a ambos lados de la válvula evitándose así tener que operar la válvula a diferentes presiones.

By-Pass.

b.- Registro de limpieza.

Se utiliza principalmente en válvulas de compuerta, globo y retención. Permite remover del cuerpo de la válvula lodos, sedimentos, incrustaciones, materia corrosiva almacenada o cualquier materia extraña sin necesidad de desmontar la válvula de la línea.

Los accesorios utilizados para operar las válvulas con mayor facilidad pueden ser de acuerdo a sus características, clasificados en los siguientes tipos:

A.- Mecánicos.

Son los más comunes, ya que están basados en el principio de funcionamiento de las válvulas. Entre estos tenemos:

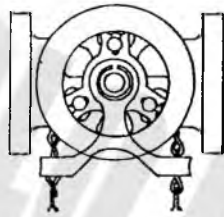
a.1) Volante.- Se utiliza cuando el par de operación no es muy alta (válvulas pequeñas o bajas presiones). El movimiento del volante es transmitido al vástago de la válvula. Este dispositivo se emplea en válvulas de compuerta, globo, mariposa y bola.

a.2) Palanca.- También utilizada cuando el par de operación es muy pequeño y en válvulas que abren y cierran con un giro de  $90^\circ$ , como es el caso de las válvulas tipo mariposa y bola.

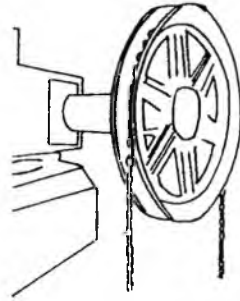
a.3) Cadena.

Se utiliza en válvulas que se instalen en sitios altos o inaccesibles. Este dispositivo permite operarlas con seguridad desde el piso.

FIGURA (12)



DETALLE FRONTAL



OPERADOR DE CADENA

Fig. 25 Cadena.

a.4) Vástago de Extensión.

Se aplican frecuentemente en válvulas que van a ser operadas a cierta distancia por condiciones de -- instalación, por lo regular, cuando la instalación de la válvula es subterránea, para operar la válvula desde la superficie. En la extensión se encuentra el volante para operar la válvula.

a.5) Poste Indicador.

Este dispositivo permite operar, desde el nivel del piso, válvulas subterráneas para sistemas contra incendio.

El cuerpo del poste se diseña para proteger las partes móviles y posee ramas de ventilación para evitar condensaciones en su interior. En la parte superior tiene un indicador con el cual se detecta la posición del disco.

a.6) Operador Mecánico.

Este puede ser del tipo corona-sinfin o engrane-piñon. En el primer caso, el movimiento del volante se transmite al sinfin, de éste a la corona y después al vástago o flecha. En el segundo caso, el movimiento va del volante a la flecha del engrane, después al sistema y, de éste, al vástago o flecha de la válvula. Se utilizan en casi todos los tipos de válvulas de -- gran diámetro.

#### b) Operadores Electro-Mecánicos.

Estan formados por un operador mecánico accionado por un actuador eléctrico. El movimiento del actuador se transmite al operador mecánico, de este al vástago o flecha.

En el caso de una interrupción de energía eléctrica, el actuador no funcionaría, por lo que debe tener un sistema auxiliar de accionamiento manual para poder operar la válvula.

Su principal ventaja consiste en poder ser accionado a control remoto mediante un tablero de control, aunque esto implica que sean los más caros.

#### 4.3 Selección de Materiales.

Una de las partes más importantes en la selección adecuada de una válvula es la de elegir un material - que pueda conducir el fluido sin sufrir alteraciones - (corrosión, abrasión, contaminación, etc.)

Para poder realizar correctamente esta selección existen tablas de comportamiento de los materiales en contacto con el fluido. A través de estas tablas, el diseñador de proyectos puede tomar la decisión de escoger un material apropiado al menor costo.

A continuación, hemos seleccionado de estas tablas cincuenta fluidos de manejo común en las válvulas Industriales.

E = Excelente

R = Regular

M = Malo

- = Desconocido.

**SOLO LECTURA**

## MATERIAL

	Acero al carbon	Acero Inox. 304	Acero Inox. 316	Alaación 20	Aluminio	Bronce	Hastelloy	Hierro	Monel	PVC	Buna N	Hule Natural	Meopreno	Vidrio
FLUIDO														
Aceite Diesel Ligero	-	R	R	-	-	-	-	-	E	-	E	R	E	R
Aceites de Petróleo	-	E	E	-	-	E	-	E	E	E	E	R	E	R
Acido Cítrico	M	E	R	R	E	R	-	M	E	E	E	E	M	E
Acido Fosfórico (más 50%-175 F)	M	M	E	R	M	M	R	M	R	R	E	R	R	E
Acido Nítrico	M	E	R	E	M	M	M	M	M	R	E	M	M	M
Acido sulfúrico (menos 10%-175F)	M	M	R	R	M	E	M	R	E	E	E	E	-	R
Acido Sulfúrico (93-98%-70°F)	E	M	M	E	R	M	E	R	M	M	E	M	M	M
Agua de Mar	M	R	E	R	-	E	-	-	E	E	E	E	E	E
Agua Fría	E	E	E	E	E	E	-	E	E	E	E	E	E	E
Aire Húmedo	M	E	E	-	E	-	-	-	-	R	E	E	-	-
Aire Seco	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	-	-	-
Alcoholes	-	M	E	R	-	E	-	R	E	-	E	R	R	E
Amoniaco (gas)	E	E	E	E	M	M	E	-	E	R	E	E	-	R
Asfalto	-	-	-	-	-	E	-	E	E	-	-	-	M	R
Bebidas Carbonatadas	-	-	E	-	E	-	-	-	-	E	E	-	-	-
Benzeno	R	E	E	E	E	R	R	R	M	E	M	M	M	M
Butadieno	-	-	E	-	-	-	-	E	E	-	E	R	E	M
Butano	E	E	E	E	E	E	E	E	E	-	E	E	E	-
Cerveza y Malta	M	E	E	-	E	-	M	E	-	-	E	E	M	-

TABLA 9

## MATERIALES

FLUIDO	Acero al Carbón	Acero Inox. 304	Acero Inox. 316	Aleación 20	Aluminio	Bronce	Hastelloy	Hierro	Monel	PVC	Buna N	Hule Natural	Neopreno	Vidrio.
Cloro ( gas seco )	E	R	E	E	M	E	E	E	E	E	E	M	-	E
Cloruro de Sodio	M	M	R	E	R	R	R	R	R	E	E	E	E	E
Detergentes	-	-	E	-	-	E	-	E	-	E	-	-	E	E
Etileno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	-	-	E	E
Gas Natural	E	E	E	E	E	E	E	E	E	-	-	E	E	E
Gasolina	E	R	E	E	E	E	E	E	E	-	-	E	E	E
Glocosa	-	-	E	-	-	E	-	E	E	E	-	E	E	E
Hexano	E	E	-	E	E	E	-	E	E	R	-	-	E	-
Hidrógeno	E	E	-	E	E	E	-	E	E	R	E	-	-	-
Insecticidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	-	-	-
Jabón	E	R	E	E	E	E	E	E	E	E	E	M	E	M
Jarabes de Caña de Azucar	-	E	E	-	-	E	-	-	E	E	E	E	E	E
Kerosina	E	R	E	E	E	E	E	E	E	R	E	R	E	R
Leche ( 175°F )	M	E	E	-	E	E	-	M	E	E	E	E	E	E
Mieles de Azucar	E	R	E	-	-	-	-	E	-	-	E	-	-	-
Nafta	E	R	E	E	E	E	E	E	E	E	E	M	R	R
Nitrato de Sodio	E	E	E	E	E	R	M	R	R	E	E	E	E	E

T A B L A 10



FLUIDO	Acero al Carbón	Acero Inox. 304	Acero Inox. 316	Aleación 20	Aluminio	Bronce	Hastelloy	Hierro	Monel	PVC	Buna N	Hule Natural	Neopreno	Vidrio
Nitrocelulosa	E	E	E	E	E	E	E	E	E	-	E	-	-	-
Nitrato de Sodio	E	E	E	E	E	R	M	R	R	E	E	E	E	E
Nitrogeno	E	-	-	-	-	E	-	E	-	E	-	E	-	-
Oleum	E	R	R	-	-	-	-	M	M	-	-	M	M	E
Oxígeno	-	-	E	-	-	E	-	E	E	-	-	E	E	E
Petróleo	E	-	E	E	E	E	E	E	E	R	-	-	-	-
Pintura	E	-	E	E	E	E	E	E	E	-	E	-	-	E
Propano Líquido	-	-	-	-	-	E	-	-	E	-	-	E	E	-
Pulpa de Papel	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	E	-	-	E
Sales de Uranio	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	E	-	-	E
Sulfato de Amonio	M	E	R	E	-	M	E	R	R	E	E	E	E	E
Urea	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E	-	-	-	-
Vapor	E	R	E	E	E	E	E	E	R	-	-	E	E	E

T A B L A 11



Puesto que se supone una vida útil de 10 años, el año 10 no se hará mantenimiento, simplemente se desmontará la válvula de la línea y se instalará una nueva.

2.- Para encontrar el costo anual, primero obtenemos el valor presente (P) al año por la fórmula

$$P = a + b(P/F, i, n). \quad F = V \quad F = \text{Valor futuro.}$$

$$i = \text{Intereses}$$

$$n = \text{Número de años.}$$

$$P = 345,744 + 34,801 (P/F, i, 2) + 34,801 (P/F, i, 4) + 34,801 (P/F, i, 6) + 34,301 (P/F, i, 8).$$

Si consideramos con interés (i), del 50% (valor --- aproximado de la tasa de interés actual) si buscamos en la tabla correspondiente a ese interés, tenemos.

$$P = 345,744 + 34,801 (0.4444) + 34,801 (0.1975) + 34,801 (0.0878) + 34,801 (0.0390) \quad P = 372,494.00$$

3.- A partir del valor P, podemos encontrar el costo en anualidades (A).

$$A = 372,494.00 (A/P, i, 10).$$

$$A = 372,494.00 (0.50882)$$

$$A = \$ 189,532.00$$

\* Valores de tabla de interés al 50%

En donde el costo anual de operación será de 189,532.00 PME.

Debemos recordar que en Ingeniería económica, este -- costo se refiere a la oportunidad pérdida de haber depositado el importe del costo de compra más cada uno de los -- costos de mantenimiento a una inversión de 50% anual.

Perio- do N.	Cantidad Compues- ta. F/P	Valor - Presen- te. P/F	Fondo de Amort.	Cantidad- Compuesta F/A	Recupera- ción de - Capital A/P.	Valor Pre- sente. P/A
1	1.500	0.6667	1.00000	1.000	1.5000	1.667
2	2.250	0.4444	0.40000	2.500	0.9000	1.111
3	3.375	0.2963	0.21053	4.756	0.71053	1.407
4	5.062	0.1975	0.12308	8.125	0.62308	1.605
5	7.594	0.1317	0.07583	13.188	0.57583	1.737
6	11.391	0.0878	0.04812	20.781	0.54812	1.824
7	17.086	0.0585	0.03108	32.172	0.53108	1.883
8	25.629	0.0390	0.02030	49.258	0.52036	1.922
9	38.443	0.0260	0.01335	74.887	0.51335	1.948
10	57.665	0.0173	0.00882	113.330	0.50882	1.965
11	86.498	0.0116	0.00585	170.995	0.50585	1.977
12	129.746	0.0077	0.00388	257.493	0.50388	1.985
13	194.620	0.0051	0.00258	287.239	0.50258	1.990
14	291.929	0.0034	0.00172	581.859	0.50172	1.993
15	437.894	0.0023	0.00114	873.788	0.50114	1.995

Tabla 12 Factores de interés al 50%

## COSTOS DE OPERACION VALVULA DE GLOBO

Supóngase una válvula de globo estandar, de 6 pulgadas de diámetro nominal, 125 PSI, interiores standar, de hierro fundido. Para el mantenimiento de la válvula se debe cambiar cada 2 años, el disco, los empaques y las juntas.

Considerando costos actuales de las partes anteriores de materiales, tenemos:

DISCO = \$ 22,309.00

EMPAQUE = \$ 11,277.00

JUNTA = \$ 5,715.

Lo que da como subtotal de mantenimiento \$ 39,301.00 considerando el costo de compra de esta válvula en - - - \$ 307,292.00, podemos calcular el costo anual a 10 años de vida útil.

## DIAGRAMA DE FLUJO DE CAJA.

	2	4	6	8	10
<hr style="border: 0.5px solid black;"/>					

b= \$ 39,301

a = 307,292.00

El último mantenimiento que se realizará a esta válvula será en el año 8.

## 2.- Cálculo a costo Presente.

$$P = 307,292 + 39,301 (P/F, i, 2) + 39,301 (P/F, i, 4) + 39,301 (P/F, i, 6) + 39,301 (P/F, i, 8)$$

$$P = 307,292 + 39,301 (0.4444) + 39,301 (0.1975) + 39,301 (0.0878) + 39,301 (0.0390)$$

$$P = 337,502.00$$

## 3.- Obteniendo el Costo anual de Operación.

$$A = 337,502.00 (A/P, i, 10)$$

$$A = 337,502.00 (0.508882)$$

$$A = \$ 171,722.00$$

Este es el costo anual de operación para la válvula de globo con las características antes mencionadas.

\* Valores de la Tables de interés al 50% = I

## COSTOS DE OPERACION VALVULA RETENCION

Si suponemos una válvula de retención de 6 pulgadas de diámetro nominal, de 150 PSI, acero al carbón fundido, con interiores estandar, se debe considerar como partes de mantenimiento, unicamente las juntas debido a

la sencillas del diseño.

Siendo éste uno de los componentes del costo de operación, tenemos que el costo de mantenimiento cada 2 -- años.

El costo de compra actual de esta válvula es de --- 279,504.00 pesos en moneda nacional, que a su vez es la otra parte que compone el costo de operación.

A partir de la anterior, es posible calcular este - costo en anualidades de 10 años de vida útil.

DIAGRAMA DE FLUJO DE CAJA.

0                      2                      4                      6                      8                      10

---

b = \$ 5,949.00

a = \$ 279,504.00

Como último mantenimiento en el año 8 y a 10 años de vida útil tenemos los siguientes costos.

2.- Cálculo a costo presente.

$$P = 279,504 + 5,949 ( P/F, i, 2 ) + 5,949 ( P/F, i, 4 ) + 5,949 ( P/F, i, 6 ) + 5,949 ( P/F, i, 8 )$$

$$P = 279,504 + 5,949 (0.4444) + 5,949 (0.1975) + 5,949 (0.0878) + 5,949 (0.0390).$$

$$P = 284,077.00$$

\* Valores de la Tabla de interés donde  $i = 50\%$ .

### 3.- CALCULO DEL COSTO ANUAL DE OPERACION.

$$A = 284,077.00 (A/P, i, 10)$$

$$A = 284,077.00 (0.50882)$$

$$A = \$ 144,544.00$$

A = Costo anual para una válvula de retención en las características descritas con anterioridad.

### COSTOS DE OPERACION VALVULA DE MARIPOSA.

Suponiendo una válvula de mariposa, de 6 pulgadas diámetro nominal, 150 PSI, cuerpo e interiores de hierro fundido ( El hierro es el material estandar de este tipo de válvula, porque se usa comunmente para manejo de agua). El costo actual de una válvula de este tipo es de \$ 43,248.00 M.N.

El mantenimiento requerido para 2 años de operación - consiste básicamente en sustituir el asiento, retén, o -- ring de la flecha O'ring del asiento a precios actuales - el valor de esta parte es:



Asiento.- \$ 14,831.00  
 Retén .- \$ 207.00  
 O'Ring f.-\$ 286.00  
 O'Ring a.-\$ 286.00

Por lo que el subtotal del costo de mantenimiento es-  
 de 16,100.00 pesos M.N. cada 2 años.

Para el costo anual de operación consideramos 10 años  
 de vida útil.

#### DIAGRAMA DE FLUJO DE CAJA.

0                    2                    4                    6                    8                    10

---

$$b = 16,100.00$$

$$a = \$ 43,248.00$$

Se considera el mantenimiento total hasta 8 años y que -  
 serán utilizados para el cálculo del costo de operación.

#### 2.- CALCULO A COSTO PRESENTE.

$$P = 43,248 + 16,100 (P/F, i, 2) + 16,100 (P/F, i, 4) + 16,100 (P/F, i, 6) + 16,100 (P/F, i, 8).$$

$$P = \underset{*}{43,248} + 16,100 (0.\overset{*}{4444}) + 16,100 (0.1975) + 16,100 - (0.0878) + 16,100 (0.0390)$$

$$P = 55,624.00$$

### 3.- CALCULO DEL COSTO ANUAL DE OPERACION.

$$A = 55,624.00 (A/P, i, 10)$$

$$A = 55,624.00 (o.50882)$$

$$A = \$ 28,302.00$$

El costo anterior es el costo anual para válvula de mariposa.

\* VALORES DE LA TABLA DE INTERES DONDE  $i = 50\%$

#### COSTOS DE OPERACION VALVULA DE BOLA.

A pesar de lo simple del funcionamiento, de la válvula de bola, el costo de mantenimiento es elevado por la calidad de las partes que la componen, si suponemos, una válvula de 6 pulgadas de diámetro nominal 150 PSI, de acero al carbón e interiores estandar, las partes recomendables para 2 años de operación son las siguientes.

$$\text{Asientos (2)} = 27,984.00$$

$$\text{Empaques (3)} = 8,946.00$$

$$\text{Prensa Empaques} = 733.00$$

$$\text{Tuerca} = 587.00$$

Lo que da un subtotal en el costo de mantenimiento de \$ 38,250.00 pesos M.N.

Si el costo de la válvula en el mercado es de \$ 293,333.00 pesos M.N. podemos calcular el costo anual de operaciones, que obtendremos al calcular el costo de mantenimiento, más el costo de compra a 10 años de vida útil.

#### DIAGRAMA DE FLUJO DE CAJA.

0	2	4	6	8	10
---	---	---	---	---	----

---

$$b = \$ 38,250.00$$

$$a = 293,333.00$$

Considerando que el mantenimiento se efectúa cada 2 -- años y que es hasta el año 8 tenemos.

#### 2.- CALCULO A COSTO PRESENTE.

$$p = 293,333 + 38,250(P/F, i, 2) + 38,250 (P/F, i, 4) + 38,250 (P/F, i, 6) + 38,250(P/F, i, 8)$$

$$P = 293,333 + 38,250(0.4444)^* + 38,250(0.1975)^* + 38,250(0.0878)^* + 38,250(0.0390).$$

$$P = 322,735.00$$

#### 3.- CALCULO DEL COSTO ANUAL DE OPERACION.

$$A = 322,735.00 (A/P, i, 10).$$

$$A = 322,735.00 (0.50882)$$

$$A = 162,255.00$$

## 5.2. Comparación Económica entre válvulas.

Para poder realizar una comparación económica, es necesario que las válvulas a comparar sean de las mismas características, es decir, en cuanto a material, - clase, diámetro y servicio.

En base a lo anterior, en nuestro estudio compararemos la válvula de compuerta contra la de bola y la - válvula de globo con la mariposa. Es imposible comparar la válvula de retención contra otra válvula ya que su servicio es exclusivo, siendo la única función prevenir contra flujo.

Para la comparación económica, utilizaremos dos - casos, observando el cumplimiento en cada uno de los - factores necesarios para la selección de válvulas industriales.

### Caso I

Una planta procesadora de amoníaco requiere la - instalación de un tanque de producto terminado que se - rá alimentado por una tubería de 6" de diámetro. En - esta tubería irá instalada una válvula cuya función - será permitir el paso del fluido al tanque y que se - cerrará una vez lleno éste. La temperatura del flui-

do al almacenarse será la ambiental y la presión máxima de conducción será 185, PSI. La válvula irá suspendida en la línea con conexión bridada para obtener un mejor sello o será operada manualmente.

En base a los factores, de selección, podremos -- obtener la válvula adecuada, por lo que se analizará -- punto por punto como sigue:

#### 1.- Tipo de Servicio

Totalmente abierta o cerrada. De este primer punto podemos deducir que la válvula a utilizarse puede ser tipo compuerta, bola o mariposa.

#### 2.- Naturaleza del Fluido

Amoníaco gaseoso. Conociendo este fluido podemos determinar que los materiales adecuados para manejar amoníaco son acero al carbón y acero inoxidable . -- Puesto que las válvulas de mariposa son utilizadas para manejo de agua, se utiliza hierro fundido para su construcción, de donde quedan descartadas para este -- caso. En base a los costos, el material recomendado es el acero al carbón.

### 3.- Temperatura

25°C (77°F)

### 4.- Presión

185 PSI. Conociendo temperatura y presión podemos localizar en la tabla 1 del capítulo II la clase correspondiente para acero al carbón. En este caso, clase -- 150.

### 5.- Tamaño

6"

### 6.- Conexión a la Tubería

Bridada

### 7.- Colocación de la válvula

### 8.- Operación de la válvula

Manual

### 9.- Normas

Para acero al carbón interiores estándar  
Norma ASTM-A-216- Gr WCB  
Clase 150 ANSI  
Distancia entre birlos y características de  
la brida MSS-SP-44

De los resultados obtenidos en este estudio, ambas válvulas pueden ser utilizadas. Sin embargo, considerando las ventajas propias de la válvula de bola (alto grado de hermeticidad, menor peso y tamaño y operación rápida para abrir y cerrar durante el llenado del tanque) y los costos anuales de operación (\$189,532.00) -- para la compuerta considerando 10 años de vida útil, - costo de compra y mantenimiento, según el inciso 5.1. - contra \$163,255.00 de la válvula de bola en las mismas condiciones; (inciso 5.1) debemos inclinarnos por una - válvula de bola con la siguiente descripción:

Válvula de bola de 6" de diametro, clase 150, extremos bridados, cuerpo e interiores al carbón ASTM-A-216 Gr. WCB, operada por maneral Fig. (indicar posible proveedor) o similar.

#### Caso II

En una línea de agua de 6" de una termoeléctrica -

se requiere una válvula reguladora de flujo. Conociendo la temperatura máxima en 149°F y con una presión - - máxima de 100 PSI.

Esta línea es aerea y debe operarse la válvula manualmente.

Seleccionar la válvula adecuada

1o.- Tipo de Servicio

Regulación: por lo que las válvulas adecuadas para este efecto son tipo globo y mariposa.

2°- Naturaleza del Fluido

Agua; para el manejo de agua, los materiales de - fabricación convenientes son acero al carbón, acero -- inoxidable y aleaciones, bronce y hierro segun tablas-

3°- Temperatura 65°C (149°F)

4°- Presión 100 PSI

5°- Tamaño



6" de donde, conociendo la naturaleza del fluido, temperatura presión y diámetro y en base a costos, resulta el hierro el material adecuado, siendo la clase de 125 según tablas presión temperatura del hierro - - (ver capítulo III)

6°- Colocación de la Válvula

Aérea

7°- Operación de la Válvula

Manual

8°- Normas

Para Hierro Fundido, Norma ASTM-A-126 Gr. CLB

Clase 150 ANSI

Dimensiones extremo a extremo B-16-10 (ANSI)

Extremos bridados B-16.1 CANSI

Considerando los costos anuales de operación obtenidos en los incisos 3.5. para la válvula de globo y - 5.5. para la válvula de mariposa, tenemos los resultados siguientes:

Válvula de Globo: \$171,722.00 de costo anual

Válvula de Mariposa: \$28,302.00 de costo anual

De lo anterior y considerando que las condiciones de operación son en baja presión y temperatura es con-

veniente utilizar una válvula de mariposa por el menor costo que esta representa.

La descripción correcta de esta válvula es:

Válvula de Mariposa de 6" de diámetro clase 150,-  
tipo Waffer, cuerpo e interiores de hierro fundido - -  
ASTM-A-126-Gr. CLB, operada con maneral, asientos de -  
Buna N. Fig (indicar posible proveedor) o similar.

## VI.- Conclusiones

6.1. Después de lo expuesto a lo largo de este trabajo y teniendo la idea de que sirva de prontuario en la selección de válvulas industriales, es necesario tener en cuenta ciertos factores importantes que no se deben dejar de lado, ya que se podría caer en selecciones inadecuadas o demasiado costosas que no cumplan al final, con el objetivo deseado.

Primero: Deberá buscarse la válvula que más se acerque al cumplimiento de los requisitos necesarios.

Segundo: Esto traerá como consecuencia un mejor rendimiento y duración de la válvula.

Tercero: En ocasiones una válvula que cumple con todos los requisitos, es demasiado costosa y se hace necesario elegir una alternativa, aún sacrificando algunas ventajas, a fin de bajar el costo a un nivel más aceptable.

Cuarto: Para tener una idea más clara de lo que se está manejando, es necesario tener en cuenta que lo que los fabricantes de válvulas conoce, como clase, no es más que la relación presión temperatura en la que la válvula es confiable para usarse, y que las más

usuales son: 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 600, 900, 1500, 2500, 6000, 10000 libras pulg cuadrada; - dependiendo de material que se trate y estan normalizados por el Instituto Nacional de Estandares (ANSI).

Es pues de suma importancia familiarizarse con el uso de estandares, a fin de tener una idea clara y precisa, de cada uno de los requisitos, que conforman la descripción de una válvula, para no incurrir en equivoaciones, incorrecciones o descripciones confusas al ordenar la adquisición.

Con respecto a lo anterior, los fabricantes para minimizar errores como los mencionados anteriormente idearon un método muy sencillo, y que es el de identificar una válvula de acuerdo a una figura, en donde se combinan letras y números en un total hasta de 9 caracteres, combinados de diferente manera, y en donde hay válvulas que con un dígito quedan totalmente identificadas, hay otras que con 2 dígitos quedan identificadas, habiendo válvulas que necesitan utilizar los 9 caracteres a fin de identificarse.

Este trabajo no es exhaustivo del tema válvulas - ya que existen una cantidad muy grande de las mismas y un estudio completo, significaria la dedicación de mucho tiempo y recursos no siendo este el caso, ya que esta obra sólo trata de las más usuales.

## Bibliografía

- 1.- Howard F. Rase  
Diseño de tuberías para plantas de p
- 2.- Crane
- 3.- Howard F. Rase & M.H. Barrow  
Ingeniería de proyecto para plantas de proceso
- 4.- Catálogo Walwort  
Válvulas de acero fundido, hierro, acero inoxidable y aleación de níquel etc.
- 5.- Catálogo Axel-Va1  
Válvulas de acero fundido compuerta globo y retención
- 6.- Catálogo OYM S.A James Bury  
Válvulas esféricas
- 7.- Catálogos de Válvulas Jet  
Válvulas de mariposa

## Apéndice A

Síntesis de las principales normas aplicadas en -  
válvulas industriales.

### ANSI B.16.5

Esta norma se refiere a bridas y conexiones bridadas, haciéndose también referencia a las relaciones --  
presión-temperatura (clase) que soportan las válvulas.  
Estas tablas han sido incluidas a través de los capítulos  
II a VI en la sección correspondiente a servicio recom  
mendado, de acuerdo a material utilizado en la fundici  
ción y que es amparado por las normas ASTM

### ANSI B.16.10

La función de esta norma se aplica a la construcci  
ón de las válvulas con el objeto de estandarizar la-  
dimensión entre extremos de éstas y poder fabricarlas-  
totalmente intercambiables de acuerdo a una dimensión -  
normalizada. Por lo tanto, a cada tipo de válvula - -  
corresponde una dimensión específica.

### API-598

Mediante esta norma el comprador de válvulas obtiene la seguridad de adquirir un material que cumpla con los requisitos preestablecidos. Se refiere a las inspecciones en planta y pruebas a realizar, en alta o baja presión a cuerpos e interiores: Tipos de pruebas (de fluido, presión, duración, goteo) y los certificados que deben ser extendidos por el fabricante.

Las pruebas a realizarse son las siguientes:

#### 1.- Pruebas Mecánicas

Esta prueba se efectúa sobre una probeta proveniente del lote de fundición que debe ser proporcionada por el proveedor de fundición. En la prueba se inspecciona la resistencia a la torsión, cedencia, elongación y reducción de área por medio de una prensa con una carátula indicadora de carga.

#### 2.- Pruebas Químicas

Se hacen con el objeto de analizar la composición química de la fundición y realizar las pruebas de resistencia a la corrosión y de líquidos penetrantes para localizar poros.

El equipo para verificar las fallas físicas del material que puedan provocar corrosión se le denomina como equipo de corriente EDDY

El espectro fotómetro de absorción atómica se utiliza para identificar los elementos químicos existentes en los diferentes tipos de fundición.

### 3.- Pruebas Hidrostáticas

Se realizan por medio de una prensa con un sistema de bombeo hidráulico, a cada una de las válvulas. Estas pruebas serán en la norma MSS-SP-61

### 4.- Pruebas Neumáticas

También realizadas en cada válvula, utilizando un sistema de bombeo neumático. Ver norma MSS-SP-61.

Tanto en las pruebas hidrostáticas como en las neumáticas se verifican el cuerpo, asientos, disco, el sello de casquillo contra el vástago, el sello de la junta y de los empaques.

MSS-SP-61

El objetivo de esta norma es realizar las prue--



El equipo para verificar las fallas físicas del material que puedan provocar corrosión se le denomina como equipo de corriente EDDY

El espectro fotómetro de absorción atómica se utiliza para identificar los elementos químicos existentes en los diferentes tipos de fundición.

### 3.- Pruebas Hidrostáticas

Se realizan por medio de una prensa con un sistema de bombeo hidráulico, a cada una de las válvulas. Estas pruebas serán en la norma MSS-SP-61

### 4.- Pruebas Neumáticas

También realizadas en cada válvula, utilizando un sistema de bombeo neumático. Ver norma MSS-SP-61.

Tanto en las pruebas hidrostáticas como en las neumáticas se verifican el cuerpo, asientos, disco, el sello de casquillo contra el vástago, el sello de la junta y de los empaques.

MSS-SP-61

El objetivo de esta norma es realizar las prue--

bas a las válvulas (cuerpo y asientos) de acuerdo a una presión dada. En los cuerpos se realiza prueba hidrostática y en los asientos hidrostática de ser requerirá neumática. Al probar cuerpos y asientos, la temperatura del agua no debe exceder de 125°F. En la prueba de cuerpos, la válvula deberá estar abierta con los extremos cerrados, sin permitir flujo. En la prueba de asientos y la fuga máxima permisible en prueba hidrostática es de 10 cm<sup>3</sup>/ hora por pulgada de diámetro de la dimensión nominal de la válvula.

En prueba neumática la fuga máxima permisible es de 1/10 de pie cúbico de aire por hora por pulgada de diámetro nominal de la válvula.

Las presiones y tiempos de prueba están normalizados, dependiendo de la clase de la válvula.

## Apéndice B

### Glosario de Válvulas (Inglés-Español)

Atmospheric pressure - Presión atmosférica

Aquella que se ejerce en todas direcciones, - -

contra un objeto y es equivalente a  $14.7 \text{ Lbs/pulg}^2$  -  
( $1 \text{ Kg/cm}^2$ ) al nivel del mar.

Back pressure - Contrapresión

Presión en el circuito anterior a los asientos  
de válvulas.

Ball check valve - Válvula de retención a bola

La que se usa para parar el flujo en una direc--  
ción, al tiempo que lo permite en la opuesta. El dis-  
positivo de cierre es esférico

Ball Valve - Válvula de Bola

De apertura rápida y que produce un cierre muy -  
hermético.

Blind Flange - brida ciega

Accesorio que sella el extremo embridado de una  
tubería.

Bonnet - Casquete, bonete

Parte de la válvula que conecta el actuador y el cuerpo de la misma. Puede contener la empaquetadura del vástago.

**Bolted Bonnet - Bonete Bridado**

Conectado al cuello de la válvula por perno.

**Bonnet Packing - Empaquetadura del Bonete**

Material que se usa alrededor del vástago y dentro del casquete para prevenir fugas.

**Bushing Buje**

El que se usa para reducir el tamaño de una abertura

**Butterfly Valve - Válvula de Mariposa**

Deriva su nombre por la acción tipo a la del disco

**By - Pass - Desvío**

Un desvío auxiliar, generalmente para evitar el-

paso del flujo por una válvula u otra pieza de equipo.

#### Cavitation - Cavitación

Una condición gaseosa local, dentro de un flujo - líquido.

#### Check Valve - Válvula de retención

Para automáticamente el contra flujo, cuando el - fluido en la línea cambia de dirección

Clamp gate valve - Válvula de compuerta con abrazadera en "U"

También se le conoce como tipo clip U Bolt

#### Composition disc- Disco de Composición

Material no metálico para asientos de válvulas, - compuesto de varios elementos

#### Double disc - Disco doble

Se usa en las válvulas de compuerta para servi--  
cio pesado, altas presiones y temperaturas.

Elbow - Codo

Unión que se usa para cambiar la dirección de la tubería.

Expansión Joint - Junta de expansión

A prueba de presión, permite la expansión a contracción de una tubería dada.

Face- to face dimensions - Dimensiones cara a cara

Desde la cara de orificio de entrada hasta la cara de salida de una válvula o accesorio

Increaser - Agrandador

Unión con una abertura más grande en uno de sus - lados

Joint - Unión, junta

Conecta dos o más líneas

Lift Valve - Válvula de cierre vertical

Válvula de retención en la que el flujo que se eleva verticalmente abre el paso y una contrapresión hace que el disco vuelva a cerrar y pare el flujo

Lubricated Plug valve - Válvula macho lubricada

Tiene una ranura que permite lubricar y sellar la válvula a tiempo que sirve de fuerza hidráulica para levantar el tapón dentro del cuerpo de la misma

Male Thread - Rosca macho

La rosca externa en tuberías, válvulas, etc. que sirve para hacer conexiones

Maximum operating pressure differential

Máxima diferencia entre la presión del circuito anterior de la válvula y la del circuito posterior, medida en localizaciones específicas.

Minimum controllible flow - flujo mínimo controlable.

El más bajo al cual se puede mantener una condición de flujo constante

Needle point valve - Válvula de aguja

Tienen un tapón tipo aguja y un asiento de orificio pequeño para medir flujos bajos

Nipple - Niple

Tubo corto que sirve para conectar pedazos de - -  
tubería

Non - rising stem - Vástago fijo

Tipo de vástago de válvula que no se eleva, pero que si gira, cuando se acciona la válvula.

Operating pressure - Presión de funcionamiento

La que se encuentra en la línea en la cual se -  
va a accionar la válvula

Packing- Empaquetadura

Sirve para sellar y está hecho de un material de formable. Se le da forma por compresión manual ajustable hasta obtener o mantener la efectividad de un sello a prueba de fugas.



**Pinch Valve - Válvula de estrangulación**

La que tiene manguera flexible y que se acciona - con manubrio o cilindro. Para cerrarla, la manguera se estrangula.

**Plug - Macho - Tapón**

El componente de la válvula que cierra o abre el orificio para detener el flujo o darle paso

**Port - Lumbrera**

Orificio de salida del conducto interno de un componente. A veces el término se usa para describir la apertura de asiento de una válvula

**Quick opening valve - Válvula de apertura rápida**

De compuerta con vástago deslizable, fulcro y palanca, y que se abre y cierra rápidamente

**Rate of Flow - Régimen o tasa del flujo**

Expresa la medición de un fluido a través de un espacio dado en un lapso determinado

Relief valve - Válvula de Alivio

De apertura rápida y funcionamiento automático que se usa para desfogar la presión

Rempack - Reempacar

Cambiar las empaquetaduras

Ring Joint Assembly - Conjunto de unión anular

Un anillo de sección transversal ovalada o transversal encaja en las ranuras torneadas de las caras - casantes de una brida. Suele usarse en servicios de alta presión y temperatura

Safety valve - Válvula de Seguridad

Automática y de apertura rápida que se usa para descargar presiones excesivas

Screwed Bonnet - Bonete roscado

Casquete atornillado al cuerpo de la válvula

Screwed end - Extremo roscado

Tipo de extremo de válvulas, uniones o tubos que se acoplan mediante conexiones roscadas

Screwed Flange - Brida roscada

Se acopla a la tubería mediante una conexión roscada

Seat - Asiento

Parte de una válvula contra la cual presiona el elemento obturador para producir el cierre.

Slip-on Flange - Brida de camisa

La que se desliza sobre la tubería y se suelda para afianzarla

Solid Wedge - Cuña o disco sólido

Swing Check Valve - Válvula de retención tipo columpio.

Tee - te

Conexión de 3 vías en la forma de la letra T

Three - Way valve - Válvula de tres vías

De orificios múltiples para control de flujo, con aberturas de entrada, salida y control

Travel Indicator - Indicador de Posición

Muestra el grado de apertura o cierre de la válvula

Trim - Interiores

Termino usado al referirse a las partes de una - válvula que están expuestas y en contacto con el flujo de la línea

Unión Bonnet - Bonete de unión

Casquete de válvula que se asegura al cuerpo de la misma mediante accesorios de unión

Valve - Válvula

Valve Body - Cuerpo de la Válvula

Parte principal de la válvula que consta del pa-

adizo para el medio y de las superficies de asiento -  
para el disco que controla la cantidad de flujo

Valve stem - Vástago de la válvula

Elemento guiado que acciona el disco para abrir  
o cerrar la válvula

Welding ends - Extremos soldables

Wye (y) - Conexión en y

Accesorio de tubería con 3 orificios dispuestos -  
el uno con el otro en ángulos menores o mayores de - -  
90°

Yoke - Yugo

Parte de la válvula que conecta el actuador con -  
el cuerpo de la misma.