



# VALVULAS DE CONTROL



# VALVULAS

Están constituidas por :

*Cuerpo de la Válvula*

*Obturador*

*Asiento*

*elementos de sellado (empaquetaduras)*

*Actuador*

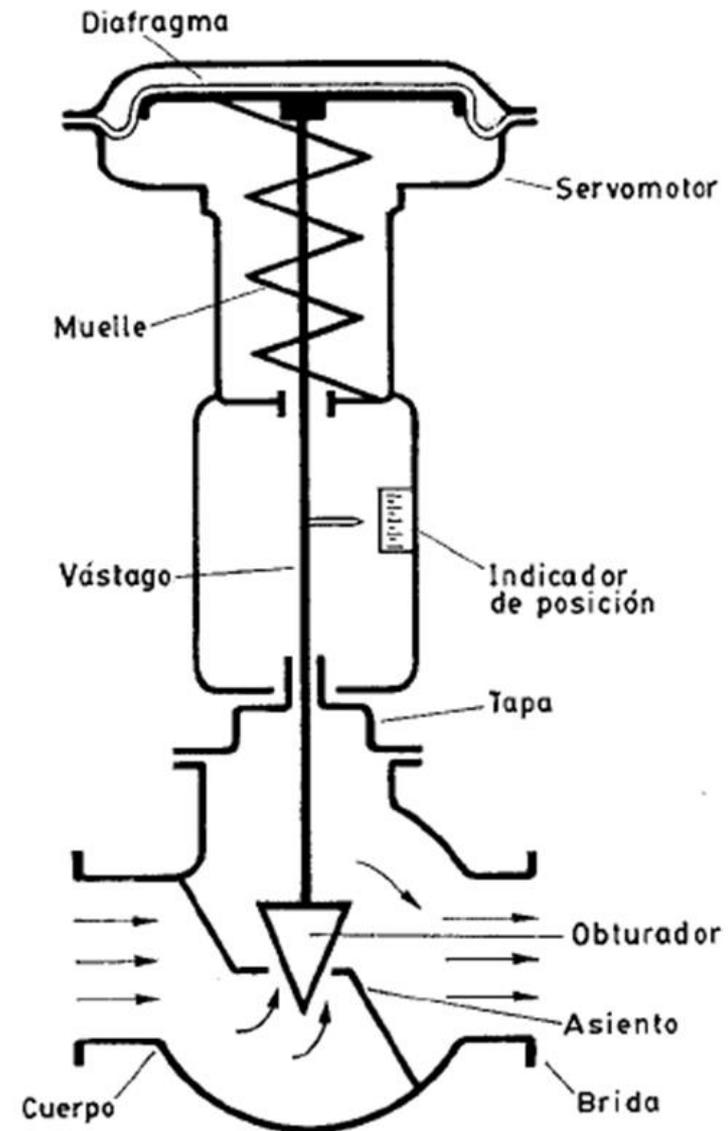
*manual*

*eléctrico*

*Neumático*

*Vástago*

*Vinculo entre el actuador y el obturador*



# COMPONENTES DE LAS VALVULAS

## CUERPO DE LA VALVULA

Su tamaño constructivo está normalizado según normas DIN ó ANSI

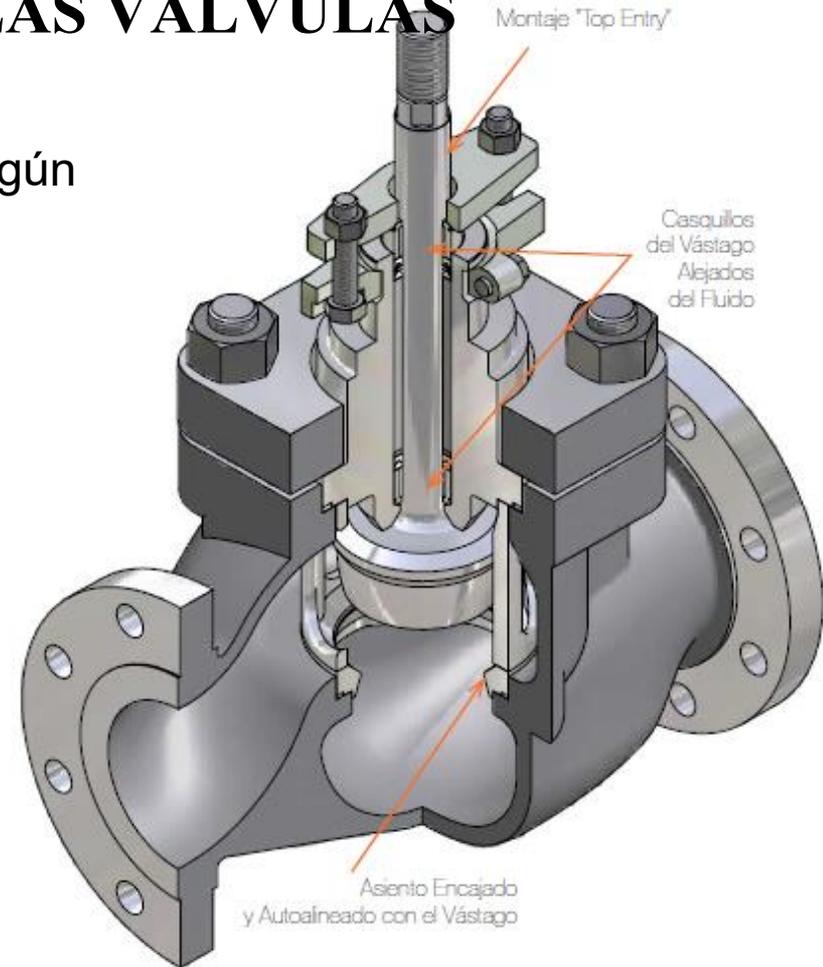
Debe ser apto para resistir la presión y temperatura de trabajo.

Puede ser conexión bridada ó roscada

Materiales:

HºFundido – Acero – Acero Inoxidable

Bronce – Aleación - Plástico



# CUERPO DE LA VALVULA

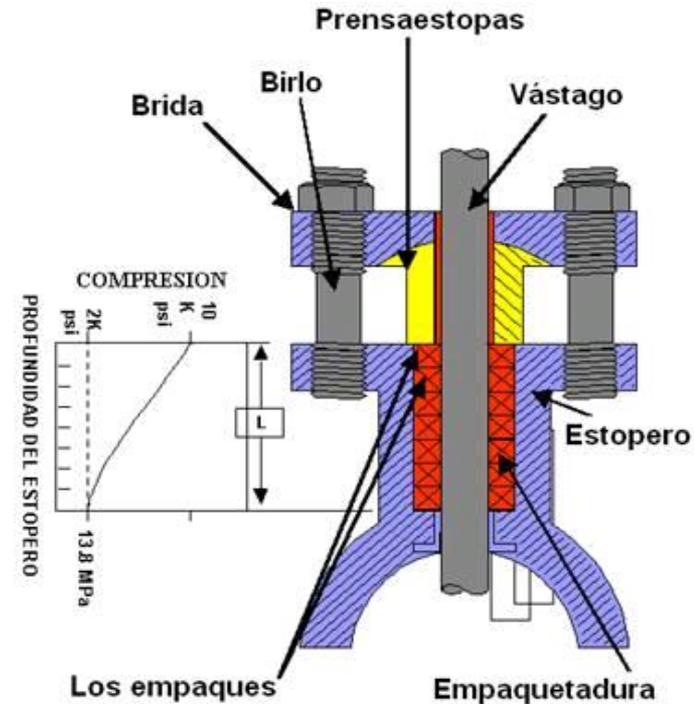
## EMPAQUETADURAS

*Evita fugas entre la tapa de la válvula y el vástago.*

*Materiales :*

*Teflón*

*Grafito*



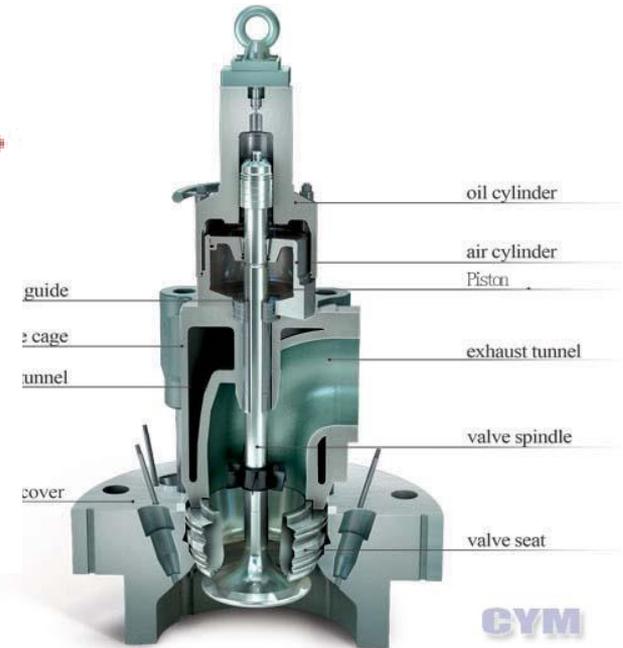
# COMPONENTES DE LAS VALVULAS

## CUERPO DE LA VALVULA

### *Obturador*

*Conforma ,junto con el asiento un orificio de paso variable ,permitiendo esto controlar el caudal .*

*Materiales : acero inoxidable ,PVC*



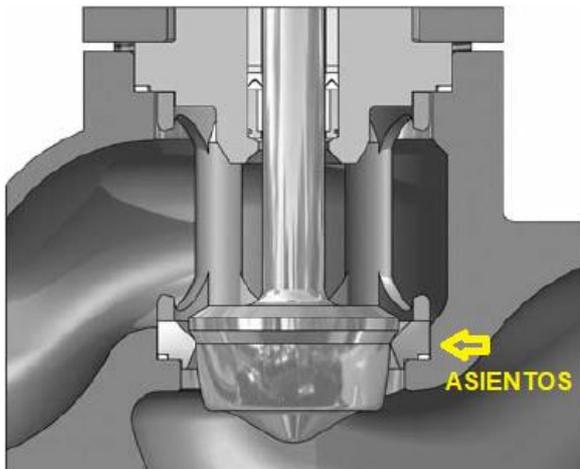
# COMPONENTES DE LAS VALVULAS

## CUERPO DE LA VALVULA

### Asientos

Conforma ,junto con el obturador un orificio de paso variable ,permitiendo esto controlar el caudal .

MATERIALES DE LOS ANILLOS DE ESTANQUEIDAD DE LOS OBTURADORES <sup>(1)</sup>	LÍMITES DE TEMPERATURA <sup>(2)</sup>	
	°C	°F
Anillos de PTFE	-18 a 176	0 a 350
Anillos de PTFE reforzado	-18 a 204	0 a 400
O-Ring de Buna N	-40 a 93	-40 a 200
O-Ring de Viton A	-23 a 204	-10 a 400
VMG diámetros de 2 a 4 pul. diámetros de 6 pul. y más	149 a 871	300 a 1600
	149 a 871	300 a 1600



# ASIENTOS



# CLASIFICACION

Podemos clasificar las válvulas según el diseño del cuerpo y el movimiento del obturador.

## *a) Válvulas con obturador de movimiento lineal*

*Válvula Globo*

*Válvula en ángulo*

*Válvula de 3 vías*

*Válvula de Jaula*

*Válvula de compuerta*

*Válvula Saunders*

## *b) Válvulas con obturador de movimiento circular*

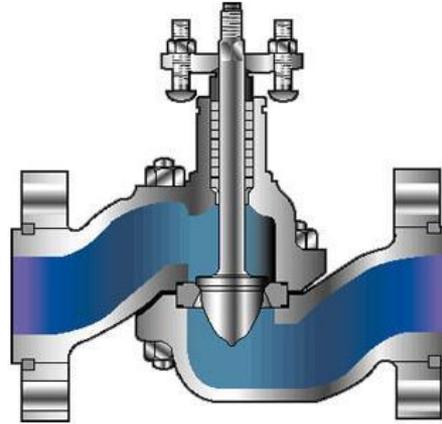
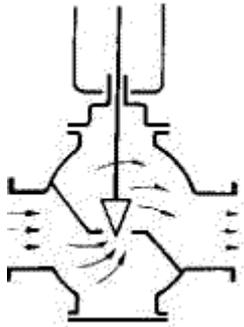
*Válvula mariposa*

*Válvula esférica*

# CLASIFICACION

VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO LINEAL

## Válvula Globo de Asiento Simple



La válvula Globo es de múltiples vueltas.

Tamaño: 0,5 -12 pulgadas

Usos :Estrangulación o regulación de circulación. Para accionamiento frecuente. Cuando es aceptable cierta resistencia a la circulación

Aplicaciones :Servicio general, líquidos, vapores, gases, corrosivos, pastas semilíquidas.

Ventajas: Estrangulación eficiente con estiramiento o erosión mínimos del disco o asiento.

Carrera corta del disco y pocas vueltas para accionarlas.

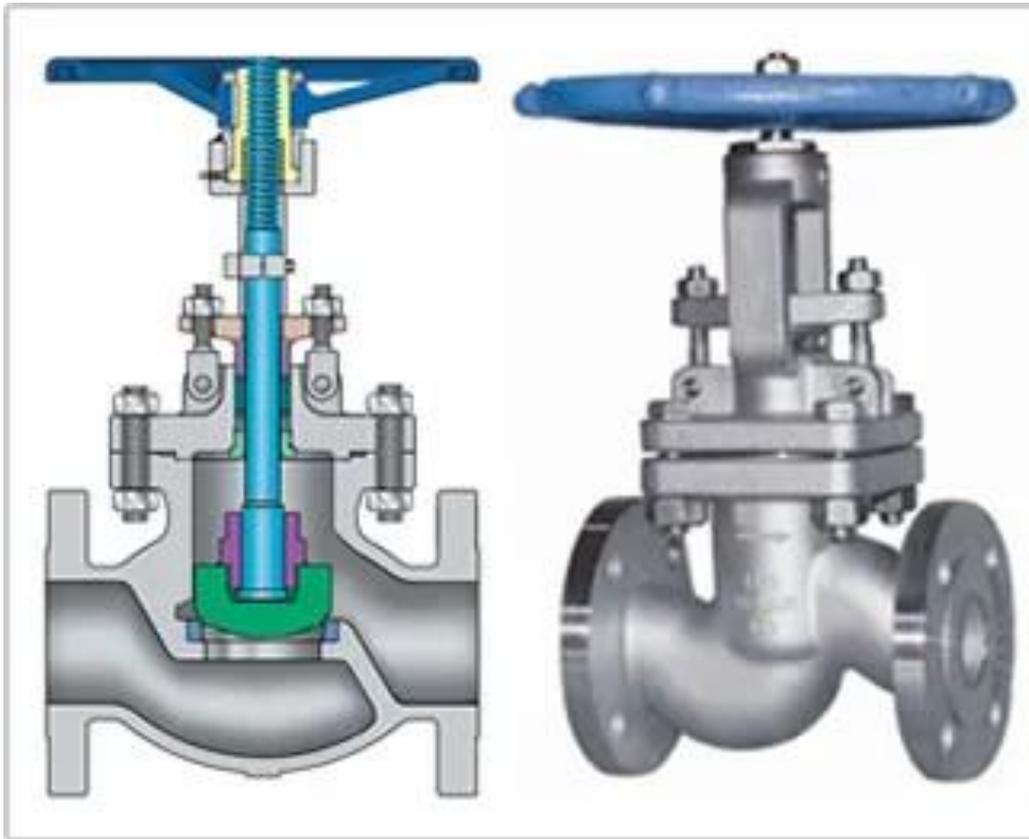
Control preciso de la circulación.

Desventajas: Gran caída de presión. Costo relativo elevado.

CARACTERISTICAS TECNICAS

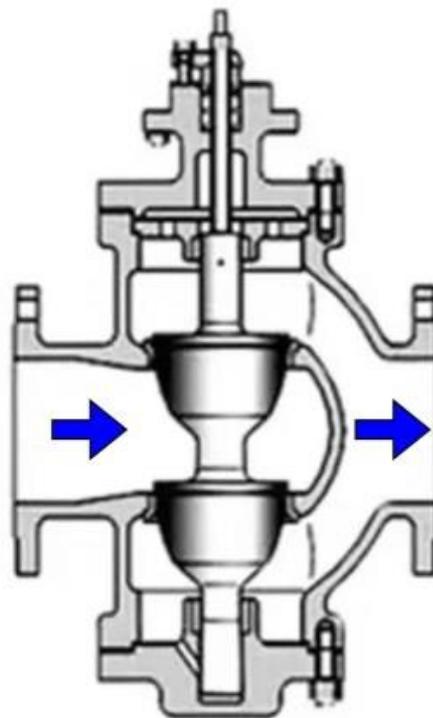
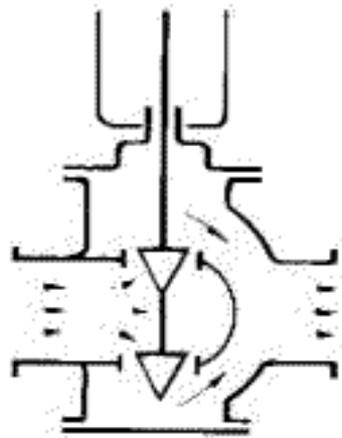
VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO LINEAL

## ***Válvula Globo de Asiento Simple***



VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO LINEAL

## Válvula Globo de Asiento Doble



Quick open

Linear

EQ%

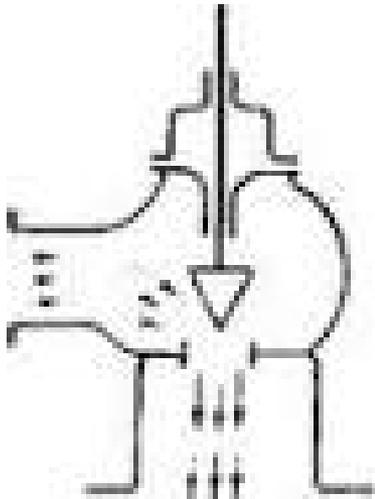


### USOS

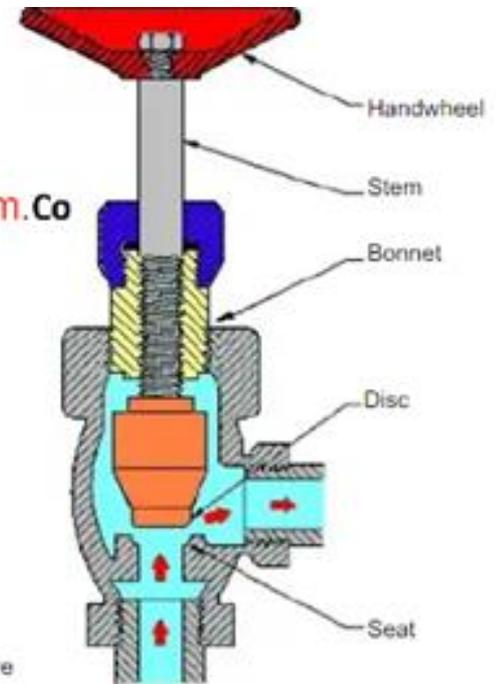
- GRAN CAUDAL
- ELEVADA PRESION
- MAYORES FUGAS

## VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO LINEAL

### Válvula en Angulo



AutomationForum.Co



Angle-type Globe Valve

Apta para fluidos en suspensión ó con excesiva velocidad provocada por una presión diferencial alta.

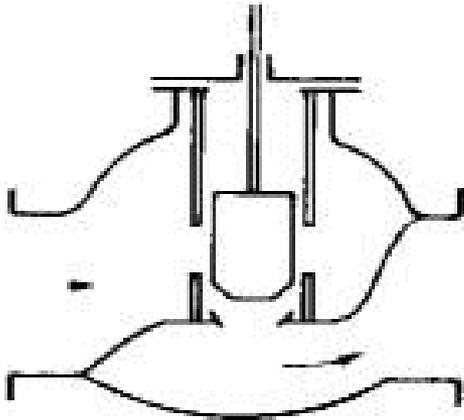
Usos : bocas contra incendios.

Tamaños : 1,5" – 4"

Material : Hierro Fundido - Bronce

## VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO LINEAL

### Válvula de Jaula



Detalle de jaula  
multipaso 6 etapas

#### CARACTERISTICAS TECNICAS

Consiste en un obturador cilíndrico que desliza en una jaula con orificios adecuados a las características de caudal deseadas en la válvula. Se caracterizan por el fácil desmontaje del obturador y porque este puede incorporar orificios que permiten eliminar prácticamente el desequilibrio de fuerzas producido por la presión diferencial favoreciendo la estabilidad y el funcionamiento. Por este motivo, este tipo de obturador equilibrado se emplea en válvulas de gran tamaño o bien cuando deba trabajarse con una alta presión diferencial. Como el obturador está contenido dentro de la jaula, la válvula es muy resistente a las vibraciones o al desgaste. Por otro lado, el obturador puede disponer de aros de teflón que, con la válvula en posición cerrada, asientan contra la jaula y permiten así un cierre hermético. Material : Hierro Fundido. Son aptas como válvulas de control (Válvulas modulantes) o Válvulas on-off

# Válvula de Jaula

Usos : Fluidos con gran presión diferencial

Apta fluidos limpios

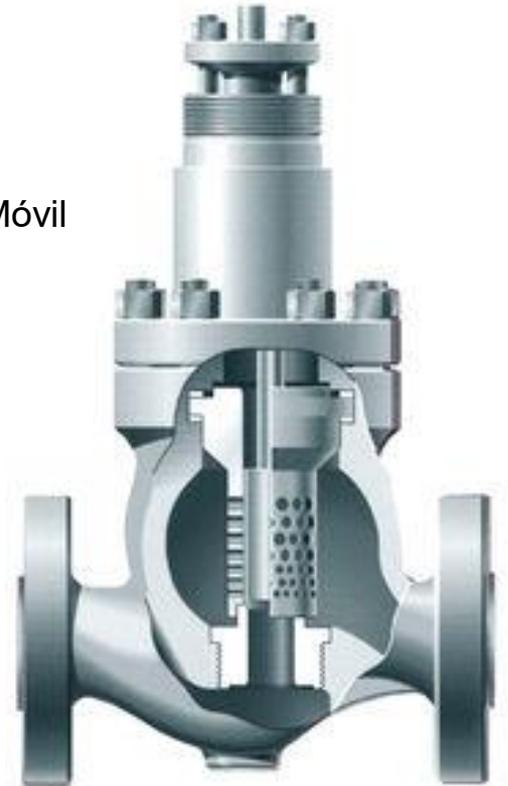
No apta para fluidos viscosos.

Tamaños :3" – 10"

Material del cuerpo: Hierro Fundido

## CARACTERISTICAS TECNICAS

Jaula Móvil

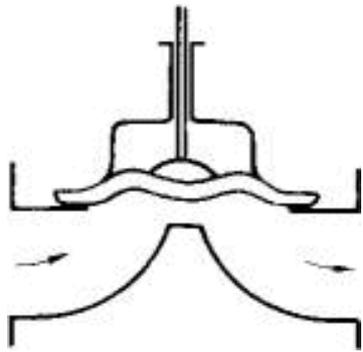


Jaula Fija



## VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO LINEAL

# Válvula a Diafragma (Valvula Saunders)



### CARACTERISTICAS TECNICAS



En las válvulas tipo Saunders el diafragma es mas o menos plano y el cierre se produce por el apoyo del diafragma contra la parte central del cuerpo.

No son aptas como válvulas de control (Válvulas modulantes). Pueden utilizarse con actuador como válvulas on-off.

Usos: Estas válvulas son excelentes para fluidos que contienen sólidos suspendidos ,fluidos viscosos , fluidos corrosivos. Las que son aptas para fluidos agresivos, su cuerpo lo tienen recubiertos de goma ó plástico

Tamaños : 1/2" – 8"

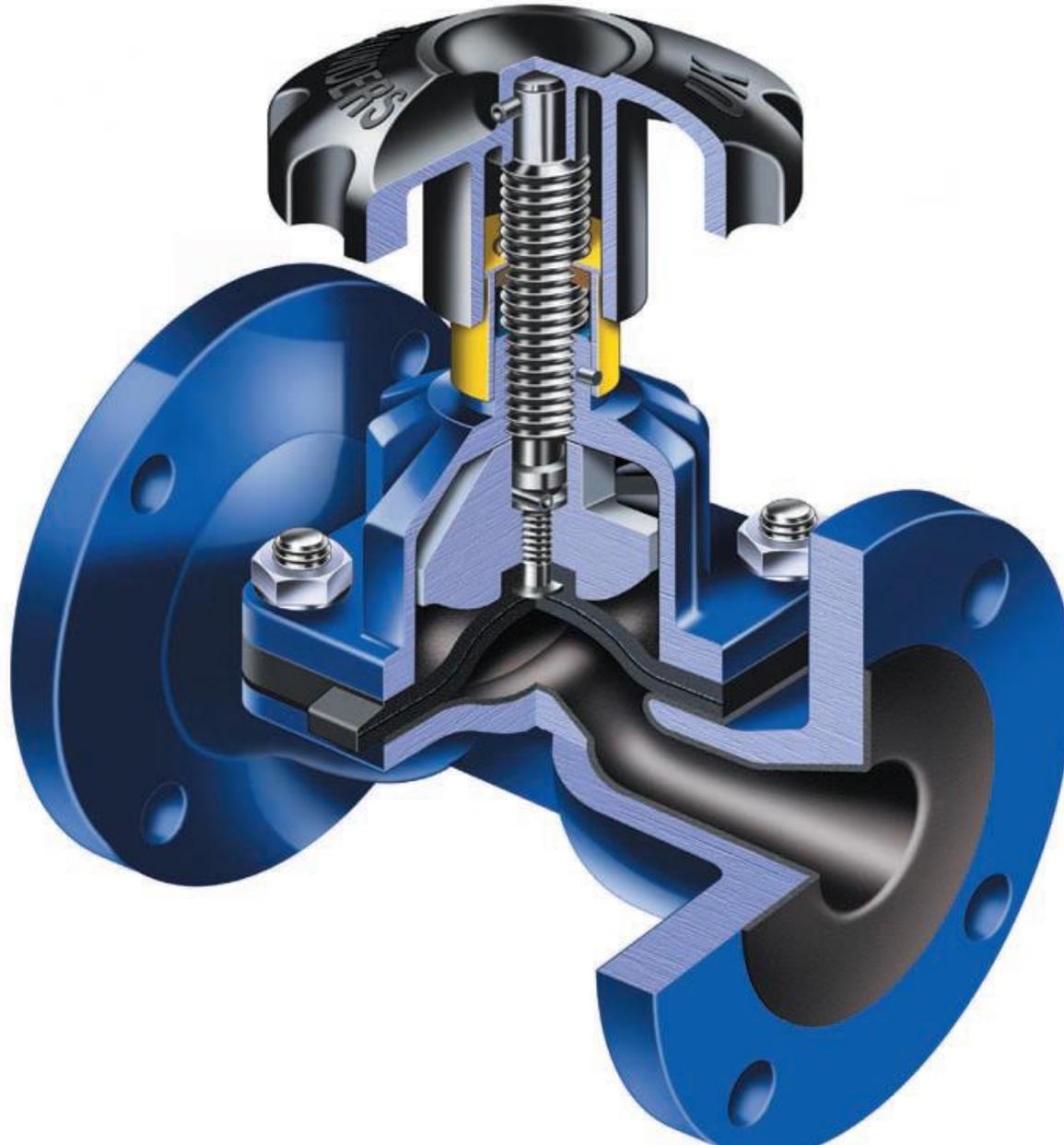
Material : Hierro Fundido

Bajo costo

VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO LINEAL

## Válvula a Diafragma (Valvula Saunders)

VISTA EN CORTE



# VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO LINEAL

## Válvula de Compuerta



Usos : Servicio general, aceites y petróleo, gas, aire, pastas semilíquidas, líquidos espesos, vapor, gases y líquidos no condensables, líquidos corrosivos.

Servicio con apertura total o cierre total, sin estrangulación.

Para apertura/cierre poco frecuente.

Para resistencia mínima a la circulación.

Para mínimas cantidades de fluido o líquido atrapado en la tubería.

Material : Cuerpo: bronce, hierro fundido, hierro, acero forjado, Monel, acero fundido, acero inoxidable.

DN: 50mm a 800mm (2"-32") y mas...



CARACTERISTICAS TECNICAS

VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO LINEAL

## Válvula Angular



Válvulas con accionamiento neumático y cuerpo construido en acero inoxidable AISI 316 micro fundido, especialmente desarrollado para control de fluidos específicos como solventes, combustibles, silicona, GNV, GLP, oxígeno y vapor. Disponible en las versiones G1/2" a G2".

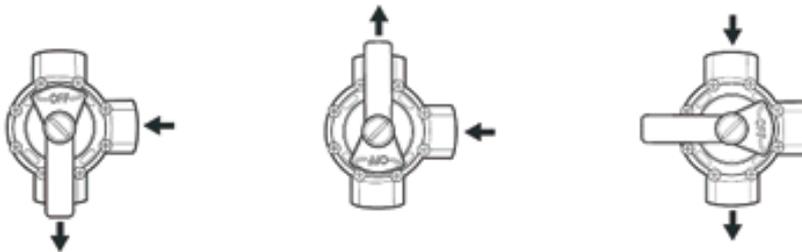
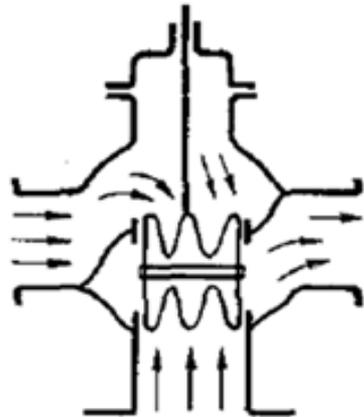
## VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO LINEAL

### Válvula de 3 Vías (también son rotativas)

Se la utiliza como válvula mezcladora o derivadora (una entrada y dos salidas).

Utilizada para Control de Temperatura de Intercambiadores de calor.

Diámetros Nominales 1/4" a 8"



CARACTERISTICAS TECNICAS

VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO CIRCULAR

## Válvula Mariposa (100 a 1200 mm)



La válvula de mariposa es de  $\frac{1}{4}$  de vuelta y controla la circulación por medio de un disco circular.

Usos :Servicio con apertura total o cierre total.

Servicio con estrangulación.

Para accionamiento frecuente.

Aplicaciones :Servicio general, líquidos, gases, pastas semilíquidas, líquidos con sólidos en suspensión.

Ventajas: Ligera de peso, compacta, bajo costo.

Requiere poco mantenimiento. Numero mínimo de piezas móviles. Alta capacidad.

Desventajas: Alta torsión (par) para accionarla.

Capacidad limitada para caída de presión. Propensa a la cavitación.

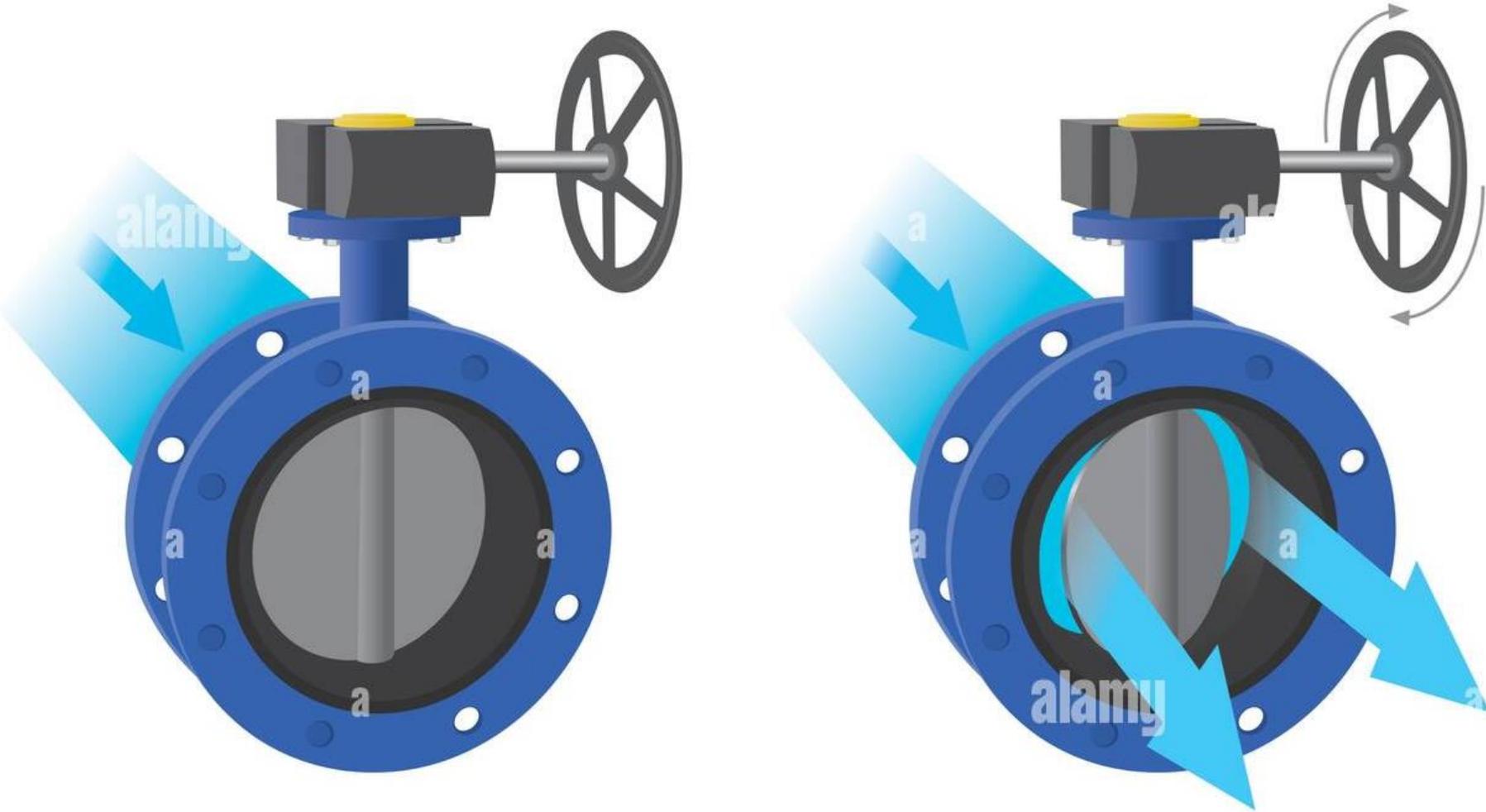


[Hoja de Datos\\_1](#)

[Hoja de Datos\\_2](#)

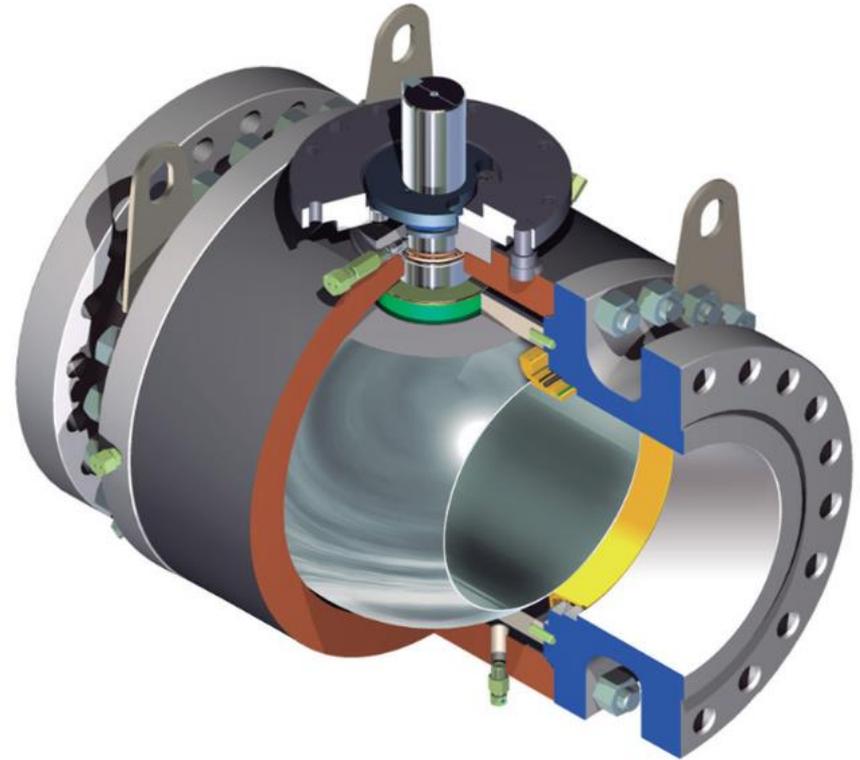
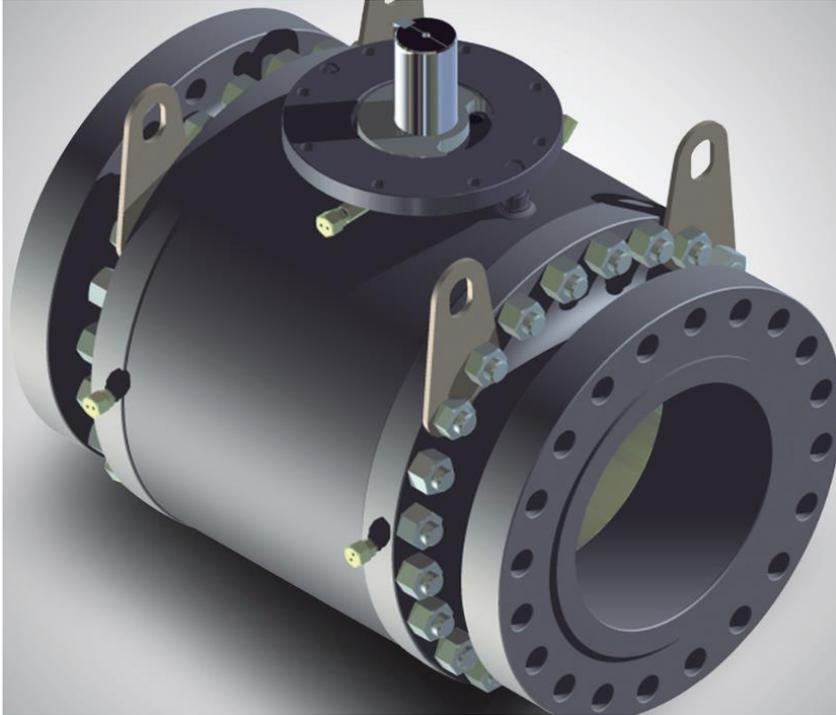
VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO CIRCULAR

# Válvula Mariposa (100 a 1200 mm)



VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO CIRCULAR

## Válvulas Esféricas



## VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO CIRCULAR

### Válvulas Esféricas

#### a) Válvula de Bola



En estas válvulas, el cuerpo tiene una cavidad interna esférica que alberga un obturador en forma de esfera o de bola . La bola tiene un corte adecuado (usualmente en V), y gira transversalmente accionada por un servomotor exterior.

El cierre estanco se logra con un aro de teflón incorporado al cuerpo contra el cual asienta la bola cuando la válvula está cerrada. En posición de apertura total, la válvula equivale aproximadamente al 75% del tamaño de la tubería.

La válvula de bola se emplea principalmente en el control de caudal de fluidos negros, o bien en fluidos con gran porcentaje de sólidos en suspensión.

Las válvulas de bola son de  $\frac{1}{4}$  de vuelta.

VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO CIRCULAR

## Válvulas Esféricas

### a) Válvula de Bola

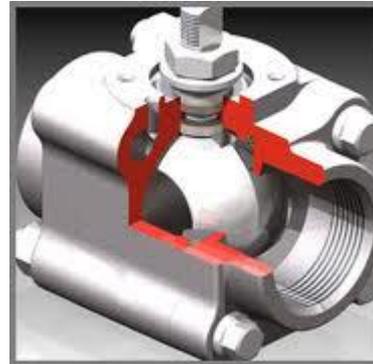


[Hoja de Datos](#)

# VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO CIRCULAR

## Válvulas Esféricas

### b) Válvula de Macho



Las válvulas esféricas son de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, en las cuales una bola taladrada gira entre asientos elásticos.

Usos :Servicio con apertura total o cierre total.

Aplicaciones :Servicio general, altas temperaturas, pastas semilíquidas.

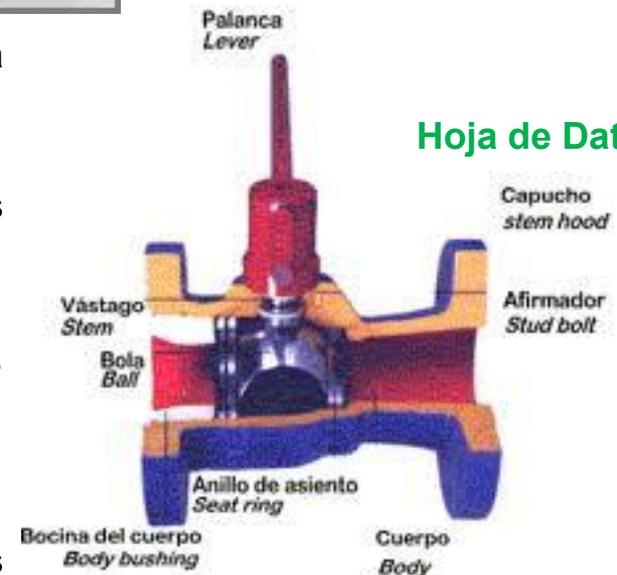
Ventajas: Bajo costo. Alta capacidad. Corte bidireccional.

Circulación en línea recta. Pocas fugas. Se limpia por si sola. Poco mantenimiento. No requiere lubricación.

Tamaño compacto. Cierre hermético con baja torsión (par).

Desventajas: Características deficientes para estrangulación.

Alta torsión para accionarla. Susceptible al desgaste de sellos o empaquetaduras. Propensa a la cavitación.

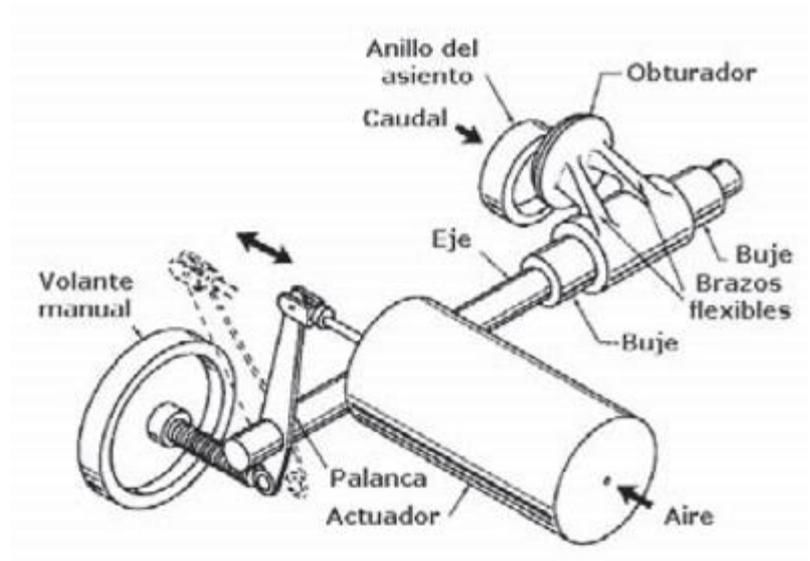


Hoja de Datos

VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO CIRCULAR

## Válvulas de Movimiento excéntrico rotativo

### Válvulas Camflex



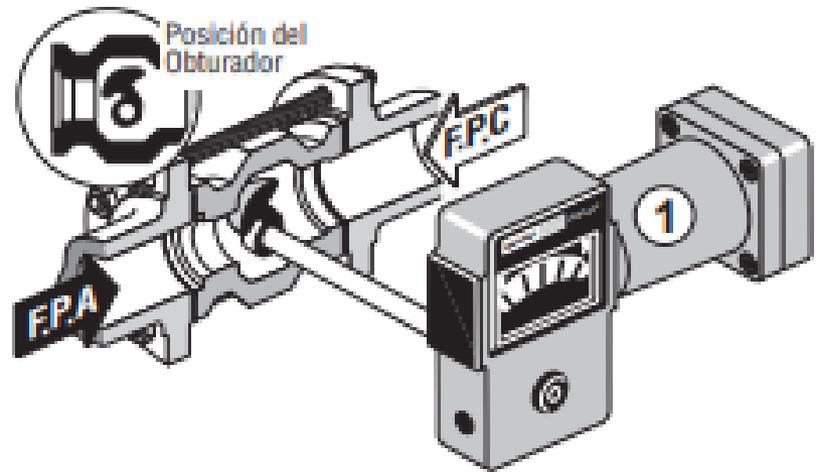
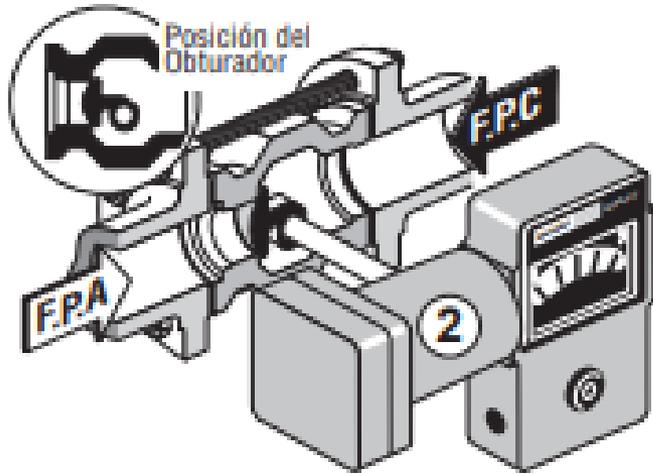
La válvula de disco excéntrico (Camflex) consiste en un obturador de superficie segmentada esférica que se autoalinea durante el movimiento de giro excéntrico, proporcionando un cierre estanco y unas bajas fuerzas dinámicas del fluido.

La válvula puede tener un cierre estanco mediante aros de teflón dispuestos en el asiento y se caracteriza por su gran capacidad de caudal, comparable a las válvulas de mariposa y a las de bola.

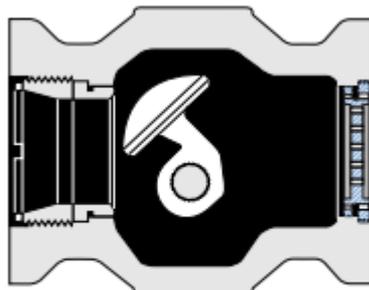
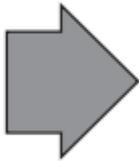
VALVULAS CON OBTURADOR DE MOVIMIENTO CIRCULAR

## Válvulas de Movimiento excéntrico rotativo

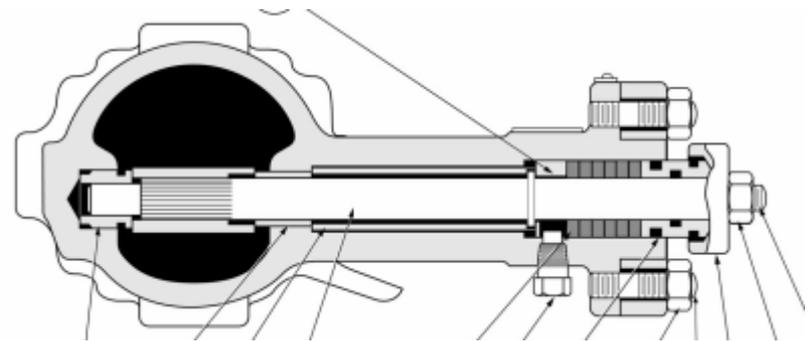
### Válvulas Camflex



Dirección del Flujo



Cuerpo



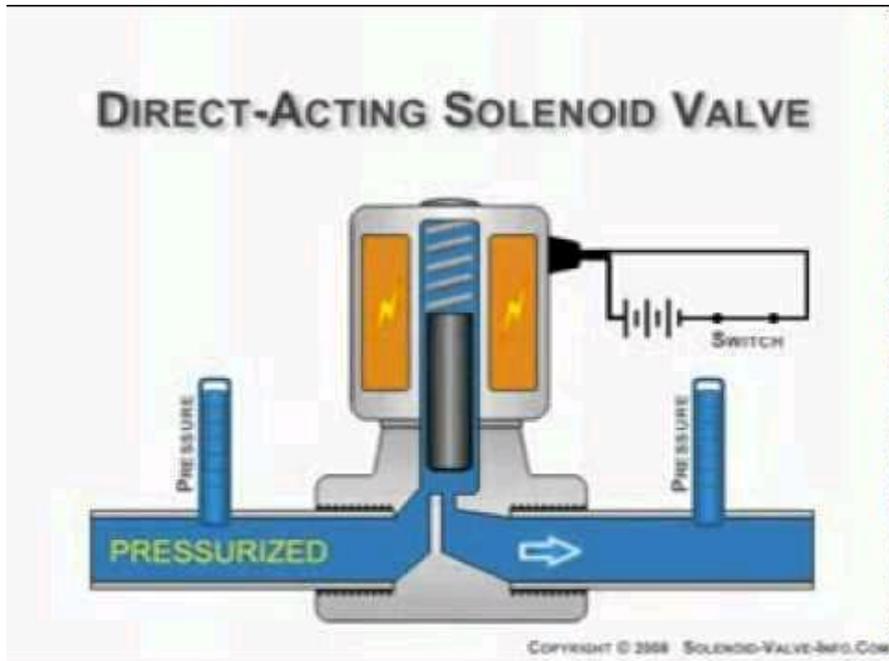
# OTROS TIPOS

## Válvulas Solenoide

Son válvulas que se utilizan en gran número de sistemas y en distintos rubros industriales que manejan fluidos comunes como agua, aire, vapor, aceites livianos gases neutros, fluidos criogénicos, desde vacío hasta altas presiones y altas temperaturas.

Material : Cuerpo de bronce, acero inoxidable , latón, hierro.

Conexión roscada , Diámetros ½ a 2 pulg.



[Hoja de Datos](#)

# OTROS TIPOS

## Válvulas de Seguridad

Las válvulas de alivio de presión, también llamadas válvulas de seguridad o válvulas de alivio, están diseñadas para liberar fluido cuando la presión interna supera el umbral establecido. Su misión es evitar una explosión, el fallo de un equipo o tubería por un exceso de presión. Existen también las válvulas de alivio que liberan el fluido cuando la temperatura supera un límite establecido. Estas válvulas son llamadas válvulas de alivio de presión y temperatura

Material : Cuerpo de fundición de Hierro , acero.

Conexión roscada ó bridada

Diámetros muy variables , según el uso



[Hoja de Datos](#)

# OTROS TIPOS

## Válvulas de Seguridad



[Hoja de Datos](#)

# OTROS TIPOS

## Válvulas de Retención

Permiten circular el fluido en un solo sentido.

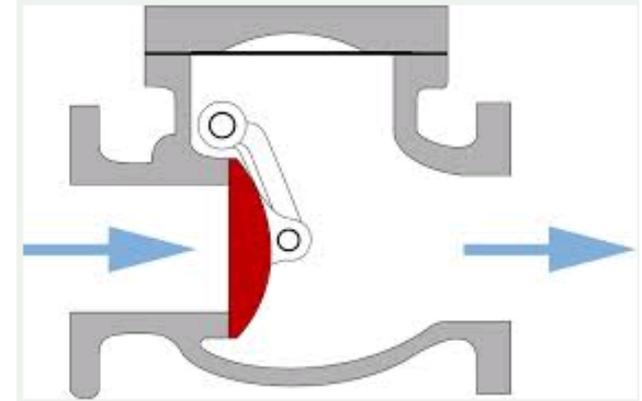
Pueden ser :

- a Clapeta
- a diafragma
- a bola

Material : Cuerpo de fundición de Hierro , acero ,bronce.

Conexión roscada ó bridada

Diámetros muy variables , según el uso



# OTROS TIPOS

## Válvulas Autoregulatoras de Presión

Permiten realizar en forma automática una regulación de presión en una línea de agua o vapor.

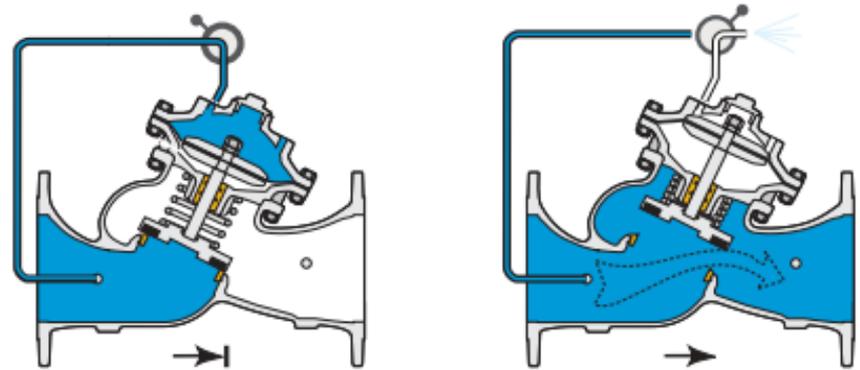
Material : Cuerpo de fundición de Hierro , acero ,bronce.

Conexión bridada

Diámetros muy variables , según el uso

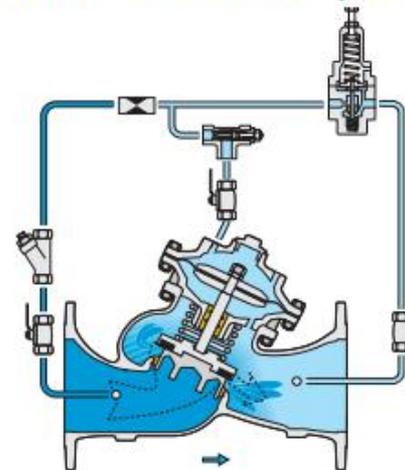


Modo "On-Off"



Modo regulador (modulante)

Modelos de reducción de presiones



# OTROS TIPOS

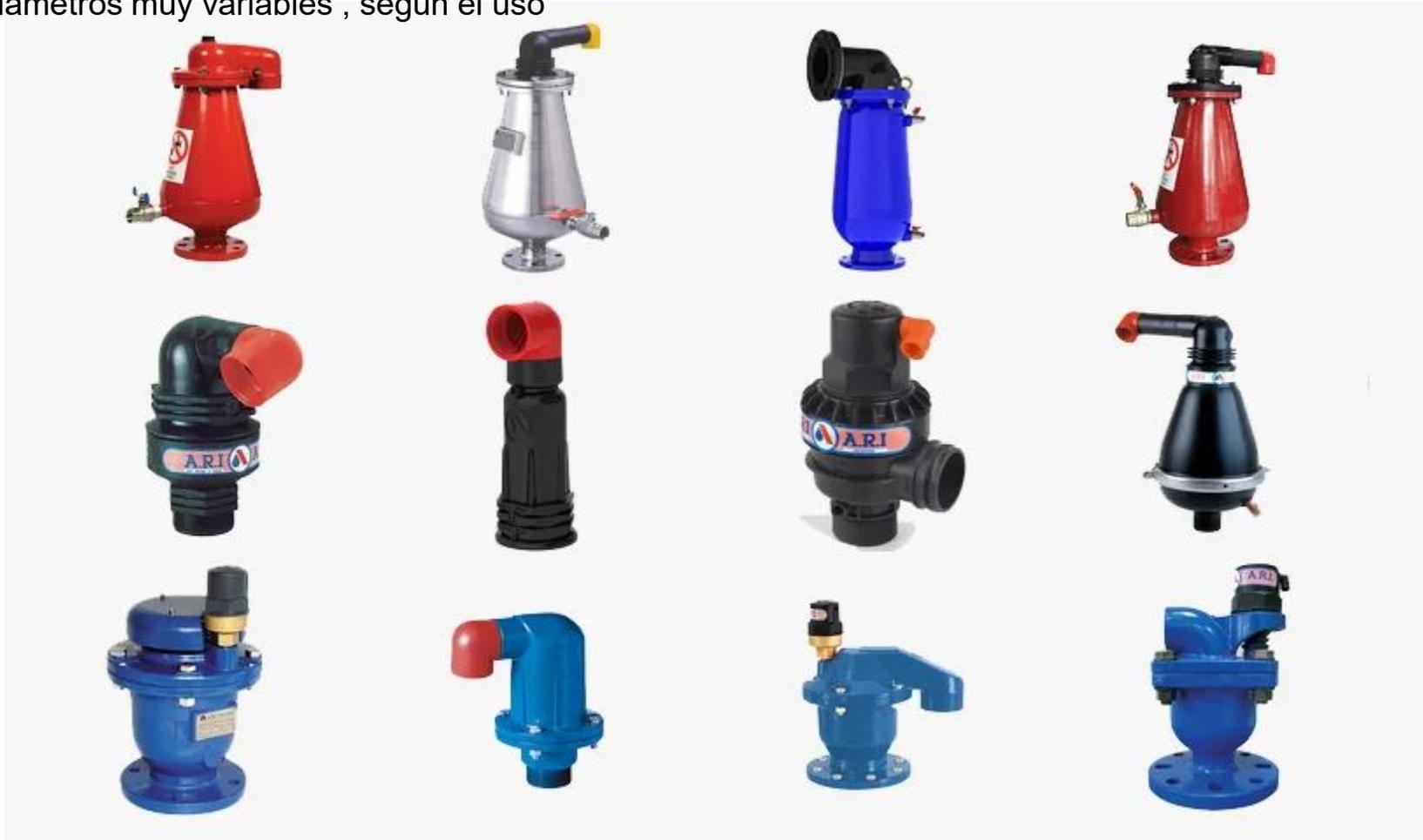
## Válvulas de Aire

Permiten realizar en forma automática una expulsión de aire acumulado en una cañería.

Material : Cuerpo de fundición de Hierro , acero ,bronce.

Conexión bridada

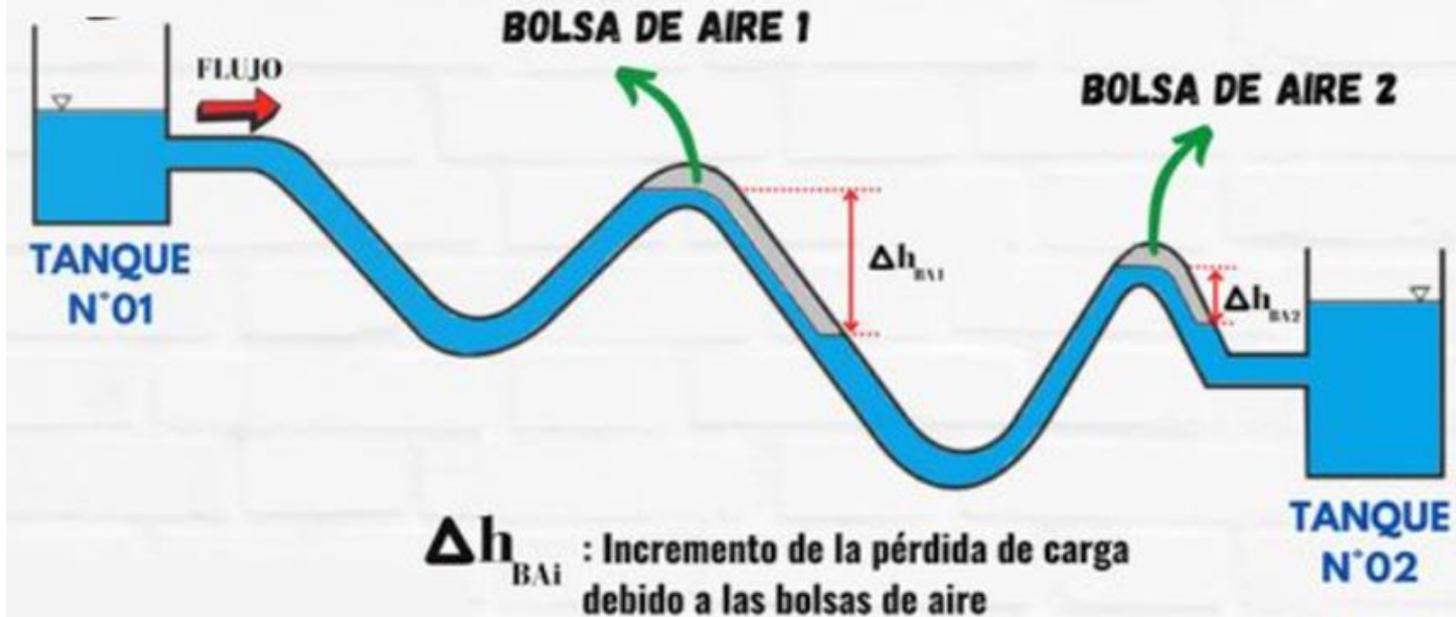
Diámetros muy variables , según el uso



# OTROS TIPOS

## VALVULAS DE AIRE

EL AIRE ACUMULADO EN LOS PUNTOS ALTOS PROVOCA LA REDUCCIÓN DEL ÁREA DE FLUJO DEL AGUA, PRODUCIENDO UN AUMENTO DE PÉRDIDA DE CARGA Y UNA DISMINUCIÓN DEL GASTO. PARA EVITAR ESTA ACUMULACIÓN ES NECESARIO INSTALAR VÁLVULAS DE AIRE PUDIENDO SER AUTOMÁTICAS O MANUALES.



# ACTUADORES

## ACTUADORES MANUALES

- Movimiento Lineal
- Movimiento Rotativo

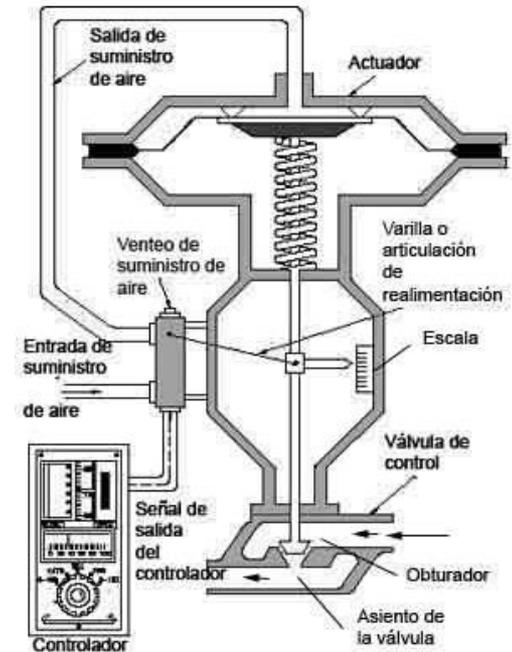


# ACTUADORES

## ACTUADORES

### a) ACTUADORES NEUMATICOS

- Acción Directa
- Acción Inversa
  
- Simple efecto
- Doble efecto



# VALVULAS DE CONTROL

## ACTUADORES

### a) ACTUADORES NEUMATICOS

DOBLE EFECTO



[Hoja de Datos](#)



SIMPLE EFECTO

[Hoja de Datos](#)

# VALVULAS DE CONTROL

## ACTUADORES

### a) ACTUADORES ELECTRICOS

- Acción Directa
- Acción Inversa



Hoja de Datos\_1

Hoja de Datos\_2



# VALVULAS DE CONTROL

## POSICIONADORES NEUMATICOS



Hoja de Datos

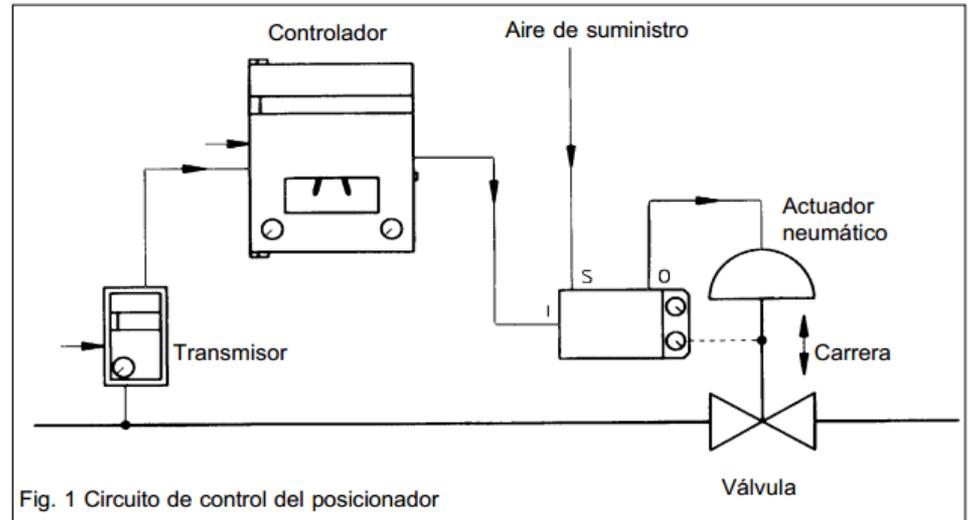


Fig. 1 Circuito de control del posicionador

# VALVULAS DE CONTROL

## POSICIONADORES NEUMATICOS Y CONVERTIDORES I/P



# VALVULAS DE CONTROL

## DIMENSIONAMIENTO DE VALVULAS DE CONTROL DE AGUA

### **COEFICIENTE $K_v$**

Caudal de agua en m<sup>3</sup>/h a una temperatura de 20°C que pasa a través de la válvula a una apertura dada y con una pérdida de carga de 1 bar.

$$K_v = Q \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$$

$K_v$  : coeficiente de dimensionamiento de la válvula  
 $Q$  : Caudal de cálculo (m<sup>3</sup>/h)  
 $\rho$  : densidad relativa con relación al agua  
 $\Delta P$  : Pérdida de carga (diferencial de presión) en la válvula (Bar)

### **COEFICIENTE $C_v$**

Caudal de agua en Galones USA por minuto , a la temperatura de 60°F que pasa a través de la válvula a una apertura dada y con una pérdida de carga de 1 psi.

$$C_v = 1,16 K_v$$

$$K_v = 0,86 C_v$$

$Q_{\text{calc}} = 1,15 Q_{\text{max}}$  para caudales conocidos

$Q_{\text{calc}} = 1,50 Q_{\text{max}}$  para caudales aproximados

# VALVULAS DE CONTROL

## RANGEABILIDAD DE LAS VÁLVULAS

Rangeabilidad : gama de caudales regulables

Válvula Isoporcentual : 50:1

Válvula Lineal : 30:1

$$Rangeabilidad = \frac{K_{VS}(C_{VS})}{K_{V0}(C_{V0})}$$

Kvs: caudal máximo regulable por la válvula

Kvo: caudal mínimo regulable por la válvula

La experiencia confirma que :

$$Rangeabilidad = \frac{K_V(C_V) \text{ al } 100\% \text{ de apertura}}{K_V(C_V) \text{ al } 10\% \text{ de apertura}}$$

# VALVULAS DE CONTROL

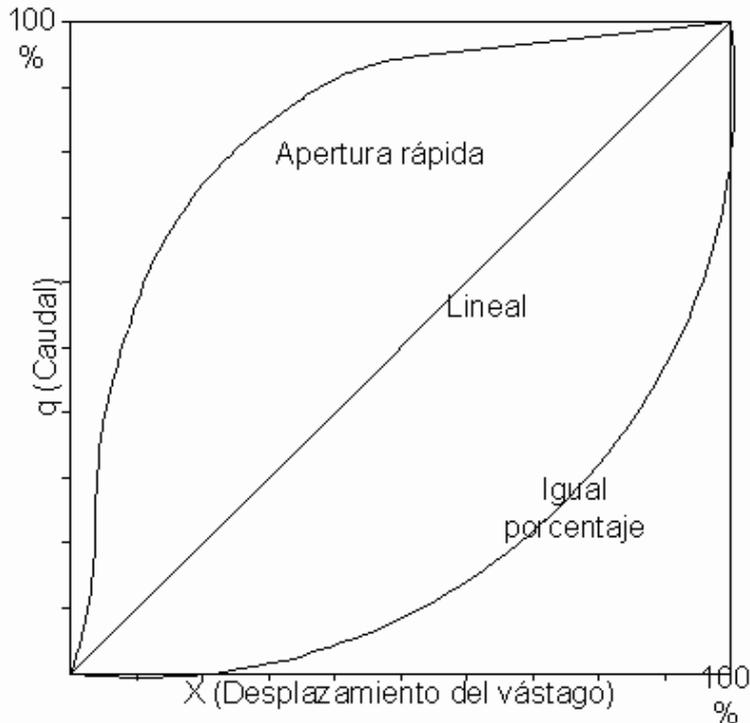
## CURVAS CARACTERISTICAS DE LAS VÁLVULAS

### **CARACTERISTICAS DE CAUDAL INHERENTE**

Relación que existe entre la carrera del Obturador (desplazamiento del vástago) y el caudal de paso del fluido ,fluyendo a presión diferencial constante.

Estas curvas determinan la característica de un fluido incomprensible, fluyendo en condiciones de presión diferencial constante a través de la válvula.

Están determinadas por el mecanizado que se realice en el obturador. **Las Características de Caudal Inherente son Curvas Teóricas.**



Obturador con Característica Lineal

$$q = k \cdot x$$

Obturador con Característica Isoporcentual

$$q = b \cdot e^{a \cdot x}$$

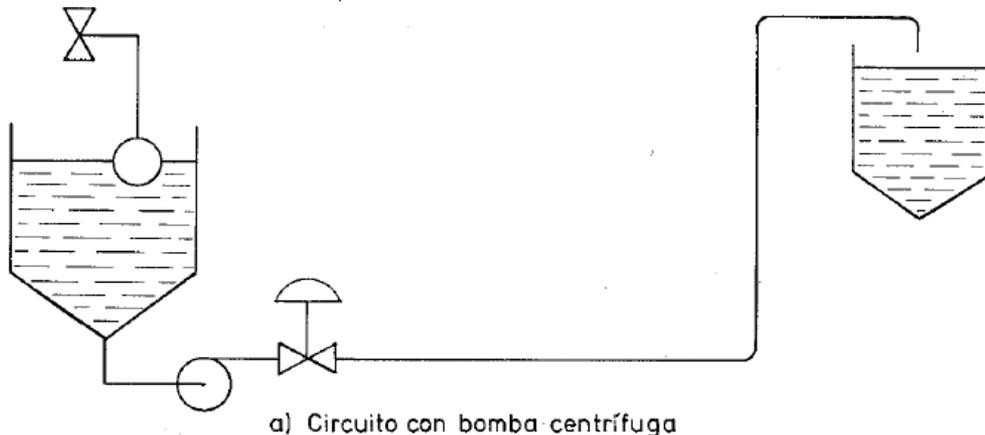
# VALVULAS DE CONTROL

## CURVAS CARACTERISTICAS DE LAS VÁLVULAS

### CARACTERISTICAS DE CAUDAL EFECTIVAS

Las curvas de caudal reales se denominan Características de Caudal Efectivas (cambio de Presión Diferencial en la válvula al variar el caudal que pasa por la misma).

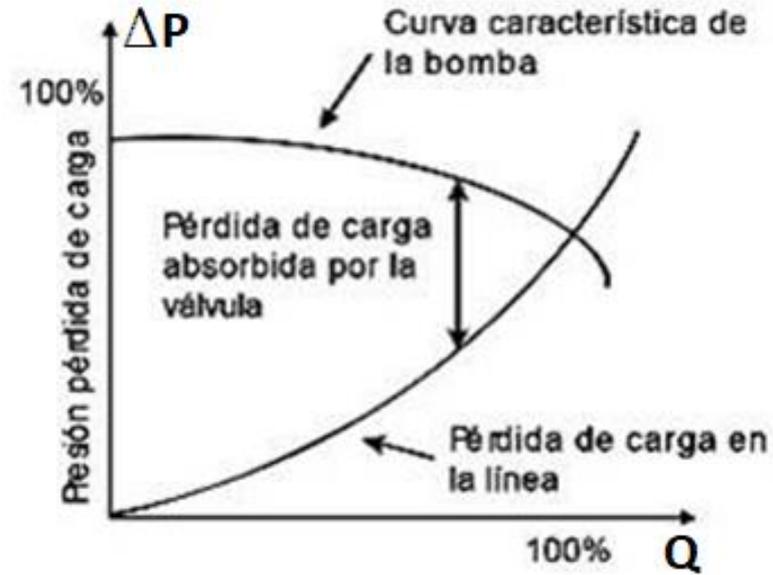
Estas curvas vinculan las características efectivas que tiene una válvula al estar vinculada con cañerías y bombas, lo que provoca pérdidas de carga diferentes para una misma válvula al variar las condiciones de instalación (diferentes bombas , cañerías , etc).



### Rangeabilidad de las Válvulas según el tipo de curva

Valvula apertura isoporcentual: Rangeabilidad 50:1

Válvula apertura Lineal: Rangeabilidad 30:1



# VALVULAS DE CONTROL

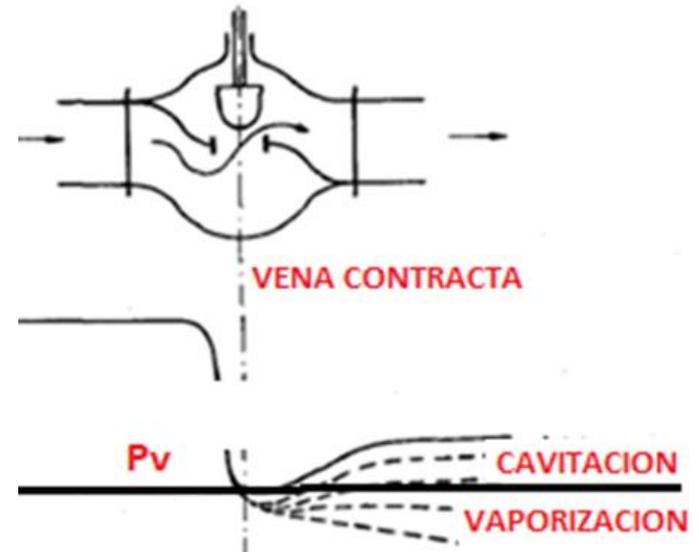
## DIMENSIONAMIENTO DE VÁLVULAS DE CONTROL

### VAPORIZACION (FLASHING) EN VALVULAS

Se presenta este caso cuando el fluido es Líquido a la entrada de la Válvula y a la salida se presenta en estado gaseoso (vapor) ,ó combinación de ambos estados (líquido + vapor).

Este fenómeno que se crea por acción del estrangulamiento en la válvula, y provoca un estado de vaporización completo ,o combinación de ambos estados (líquido + vapor).

En el punto de mínima presión ,por debajo de la Presión de vapor , se denomina Vena Contracta

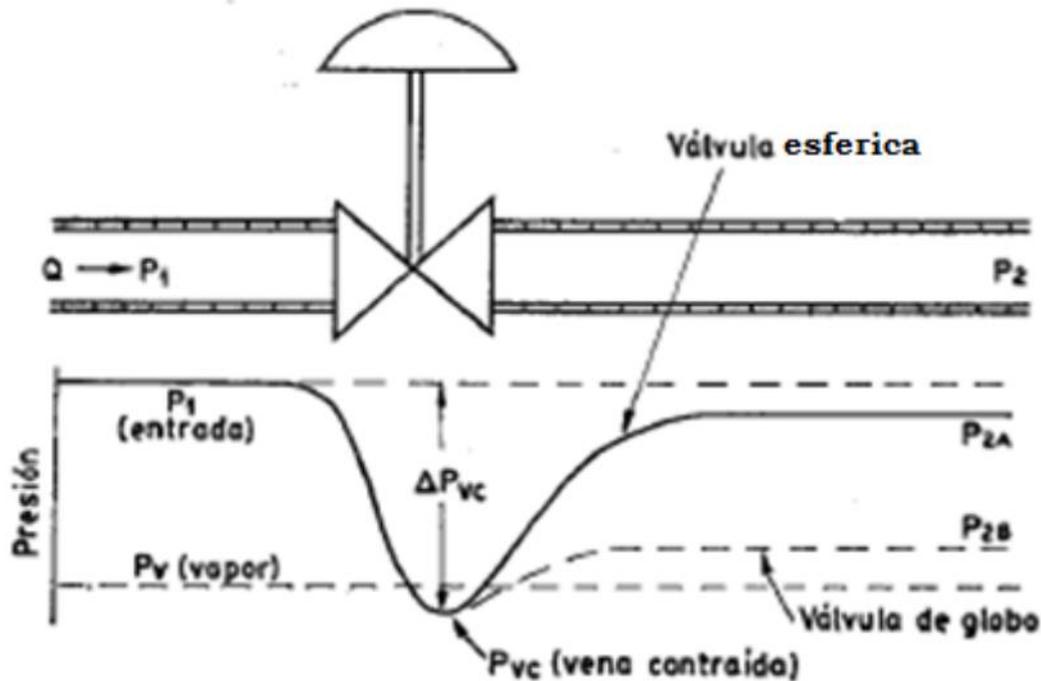


# VALVULAS DE CONTROL

## DIMENSIONAMIENTO DE VÁLVULAS EN SISTEMAS DE VAPOR SATURADO

### CAVITACION

En la Vena Contracta, se producen burbujas de vapor que implosionan (colapsan). Este efecto, llamado CAVITACION produce en la válvula efectos indeseables (ruidos , vibraciones) y puede causar roturas en la válvula ó cañería.



# EJEMPLO

Calcular el Kv de una válvula que controla Caudal de agua, teniendo los siguientes datos

Q= Caudal maximo= 120.000 lt/h

$\Delta P = 5$  Bar

Densidad= 0,9 (densidad relativa)

Aplicando la formula

$$K_v = Q \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$$

Calculamos

Kv= 58,5 m<sup>3</sup>/h

Cv=1,16 Kv= 67,8



# **DIMENSIONAMIENTO Y SELECCIÓN DE VALVULAS DE CONTROL**

En la figura siguiente, se observa un bombeo a un proceso y debemos dimensionar la Valvula de Control que controlara el caudal al proceso.

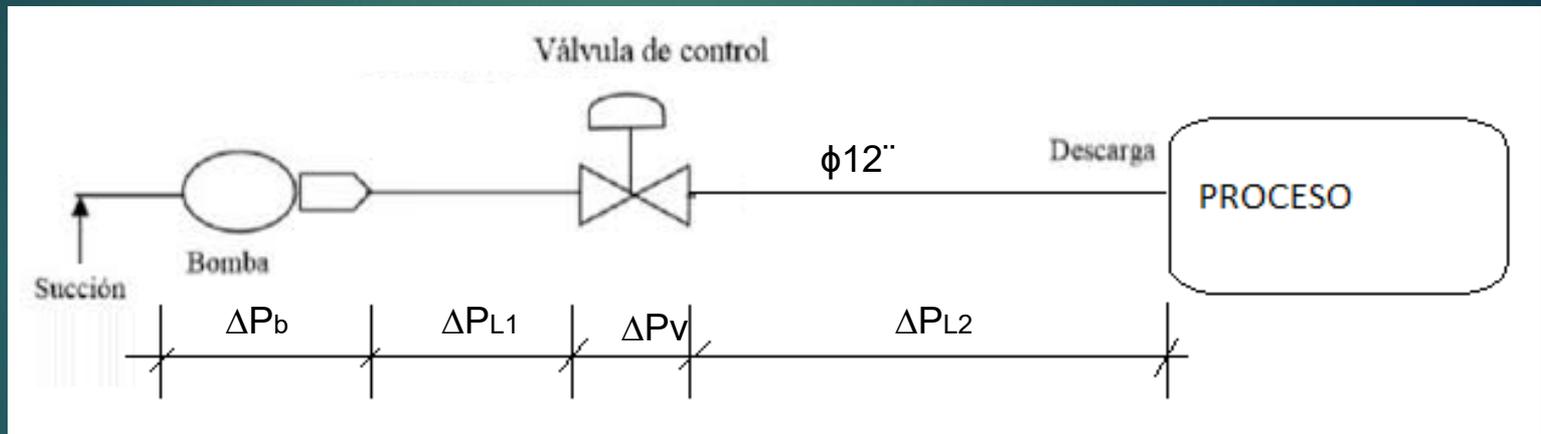
## DATOS

Temperatura del agua: 20 °C

Cañería: 12 pulg

Caudal Mínimo: 600 gpm

Caudal Máximo: 1900 gpm



$$\Delta P_B = \Delta P_v + \Delta P_L = \Delta P_B = \Delta P_v + (\Delta P_{L1} + \Delta P_{L2})$$

## CARACTERISTICAS DE LA BOMBA

Las características Caudal - Presion de la Bomba son las siguientes

Q(gpm)	0	400	600	800	1200	1600	1900	2000	2300
$\Delta P$ (psi)	27,50	27,14	26,59	26,04	24,22	21,67	19,21	18,39	15,45

## PERDIDA DE CARGA DE LA LINEA DE AGUA

La perdida de carga de la linea (cañeria accesorios), se estima con buena precision con la formula

$$\Delta P_L = 2,5 \times 10^{-6} Q^2$$

Fórmula de Fanning p/ escurrimiento de

cañerías

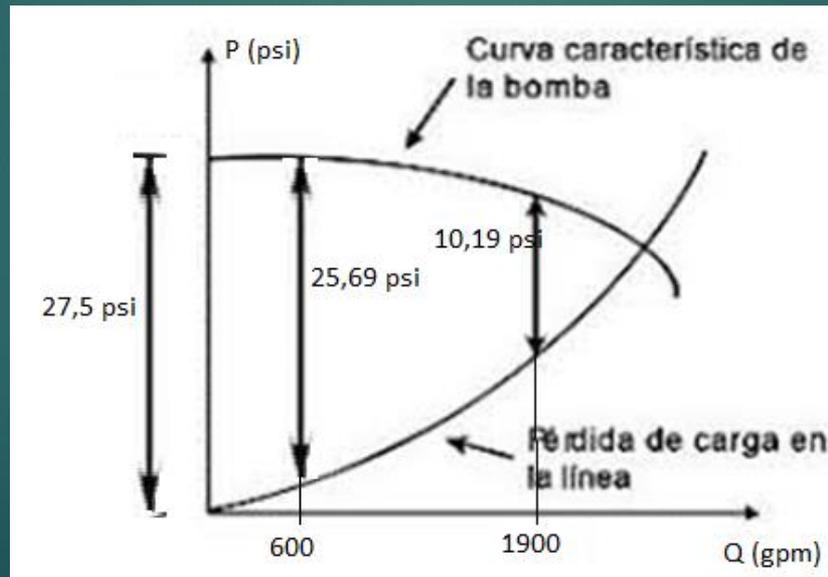
$$\Delta P_L = \text{psi}$$

$$Q = \text{gpm}$$

Q(gpm)	0	400	600	800	1200	1600	1900	2000	2300
$\Delta P$ (psi)	0,00	0,40	0,90	1,60	3,60	6,40	9,03	10,00	13,23

# PERDIDA DE CARGA EN LA VALVULA

	Q(gpm)	Caida de Presión Bomba (psi)	Caida de Presión Línea (psi)	Caida de Presión Válvula (psi)
	0	27,50	0,00	27,14
	400	27,14	0,40	26,74
Caudal Mínimo	<b>600</b>	26,59	0,90	<b>25,69</b>
	800	26,04	1,60	24,44
	1200	24,22	3,60	20,62
	1600	21,67	6,40	15,27
Caudal Máximo	<b>1900</b>	19,21	9,03	<b>10,18</b>
	200	18,39	10,00	8,39
	2300	15,45	13,23	2,22



## CALCULO DE Cv

$$K_v = Q \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$$

$$C_{Vmin} = Q_{min} \sqrt{\frac{d}{\Delta P_{600}}} = 600 \sqrt{\frac{1}{25,69}} = 118,15 \text{ gpm}$$

$$C_{Vmax} = Q_{min} \sqrt{\frac{d}{\Delta P_{600}}} = 1900 \sqrt{\frac{1}{10,18}} = 595 \text{ gpm}$$

Con estos datos, vamos a la tabla de CV de la Válvula y seleccionamos el tamaño adecuado

DIAMETRO (pulg)	APERTURA DE LA VALVULA (%)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
6	8,7	15,1	25,0	38,2	57,0	84,5	124,0	178,0	328,0	449,0
8	9,4	15,6	25,7	42,1	70,2	121,0	218,0	382,0	577,0	780,0
10	24,4	37,5	56,4	86,6	137,0	214,0	337,0	522,0	768,0	1110,0
12	25,0	55,0	90,0	145,0	225,0	342,0	525,0	800,0	1230,0	1680,0
14	51,0	87,0	150,0	208,0	300,0	480,0	760,0	1100,0	1620,0	2100,0

# SELECCIÓN DE LA VALVULA



**VALBOL**

Válvulas Worcester de Argentina S.A.

MODELOS

82J - 83J - 84J - 85J



**VALBOL**

Válvulas Worcester de Argentina S.A.

MODELOS 82J / 83J / 84J / 85J



VÁLVULA ESFÉRICA **API 6D**  
CUERPO FORJADO DE TRES PIEZAS

• SERIE ANSI 150 - 300 - 600 - 900 •



# SELECCIÓN DE LA VALVULA

## Campo de Aplicación

Producción de petróleo y gas, refinerías, industrias petroquímicas, y todo proceso que maneje líquidos y gases.

## Características del Diseño

- Paso total.
- Esfera guiada.
- Vástago inextinguible.
- Sistema de sellado de emergencia.
- Antiestática.
- A prueba de fuego (FS).
- Cierre estanco.
- Doble bloqueo y venteo.
- Bujes de esfera Autolubricados.
- Autorelief.

## Extremos Bridados (RF-RJ)

- Tamaños 12" a 24": ASME / ANSI B16.5
- Tamaños 30" y 36": ASME / ANSI B16.47 o MSS SP-44 según se requiera.
- Tamaños 30" y 36": el diámetro B corresponde a la norma MSS SP-44.

## Extremos Para Soldar (BW)

- ASME / ANSI B16.25

## Accesorios

- Inyectores de sellante en zona de vástago y asientos.
- Válvula de alivio en zona de cavidad intermedia.
- Ojeras de izaje.
- Patas de apoyo.
- Válvula de retención en cuerpo para inyección de sellante.
- Válvula de drenaje en zona de cavidad intermedia.

## Posibilidades de Operación

- Operación manual con volante y caja de engranajes.
- Actuador neumático.
- Actuador electromecánico.
- Caja de acople y desacople de actuador para operación manual de emergencia (de clutchable manual override).
- Operación manual hidráulica de emergencia para actuador neumático (heavy duty hydraulic override).
- Operación manual mecánica de emergencia con volante para actuador neumático (heavy duty jackscrew override).

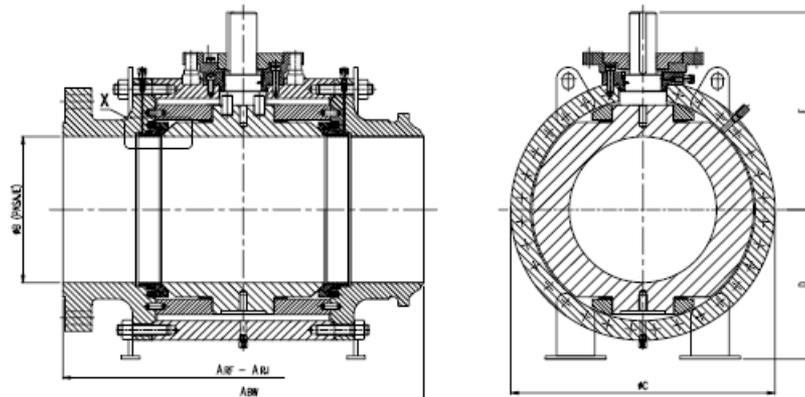
## Características Generales

MÁXIMA PRESIÓN DE TRABAJO			
MODELO 82J Serie 150	MODELO 83J Serie 300	MODELO 84J Serie 600	MODELO 85J Serie 900
285 Psi = 19.7 bar	740 Psi = 51.0 bar	1480 Psi = 102.0 bar	2220 Psi = 153.1 bar

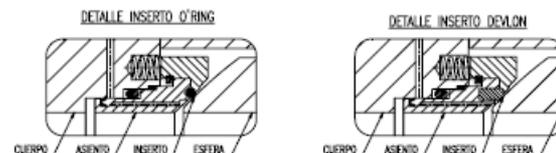
INSERTO	MÁXIMA TEMPERATURA DE TRABAJO	DENOMINACIÓN	MATERIAL
		Buna N	100 °C
Viton	150 °C	Esfera*	ASTM A 105/ A 350 LF2 / A 182 F 316
Devlon	200 °C	Asiento*	ASTM A 105 + INSERTO DE BUNA / VITON / DEVLON
		Vástago*	AISI 316 / 4140
		Juntas Cuerpo	BUNA N / VITON / GRAFITO FLEXIBLE

\* Con recubrimiento de Niquel no electrolítico (ENP)

## Dimensiones Generales Modelos 82J - 83J - 84J - 85J Extremos Bridados / Para Soldar



## Detalle Asientos X



Tamaño	82J		83J		84J		85J			82J - 83J - 84J - 85J																
	A RF	A BW	A RJ																							
12" DN 300	24	610	25	648	25	635	33	838	33	841	36	965	36	965	38.1	968	11.9	303	11.9	303	23.3	590	16.3	415	18.5	470
14" DN 350	27	686	30	762	30	762	35	889	35	889	35	892	40.5	1029	40.5	1029	44.9	1038	13.1	334	12.7	322	25.6	660	17.5	520
16" DN 400	30	762	33	838	33	838	39	991	39	991	39	994	44.5	1130	44.5	1130	48.5	1140	15.1	373	14.7	373	29.1	740	19.3	580
18" DN 450	34	864	36	914	36	914	43	1092	43	1092	43	1095	48	1219	48	1219	52.5	1232	17.1	436	16.7	436	32.3	820	20.7	530
20" DN 500	36	914	39	991	39	991	47	1194	47	1194	47	1200	52	1321	52	1321	56.5	1334	18.5	487	17.1	487	35.4	900	22.4	780
24" DN 600	42	1067	45	1143	45	1143	55	1397	55	1397	55	1407	61	1549	61	1549	67.3	1568	23.2	570	22.4	570	41.7	1050	25.6	800
30" DN 750	51	1295	55	1397	55	1397	65	1651	65	1651	65	1664	74	1880	74	1880	79.9	1902	28.9	712	28.0	712	50	1270	29	940
36" DN 900	60	1524	68	1727	68	1727	82	2083	82	2083	82	2099	90	2286	90	2286	101.1	2315	34.4	874	33.7	874	60	1524	35	1032



# **DIMENSIONAMIENTO DEL ACTUADOR**

## Suponemos tenemos que OPERAR una VALVULA ESFERICA DE CONTROL...

1) Seleccionamos el material del asiento. Según el fluido y temperatura de trabajo ....

### Datos Técnicos (Flotante / Trunnion) Technical data (Floating / Trunnion)

**V- VITON** (Fluorocarbon Rubber). Estos sellos son excelentes en todo el rango de presión, con un rango de temperatura de -30°C a 205°C. Vitón es el mejor elastómero para aplicaciones de alta temperatura, más no en vapor. Están hechos de material Presicion 16209 o equivalente.

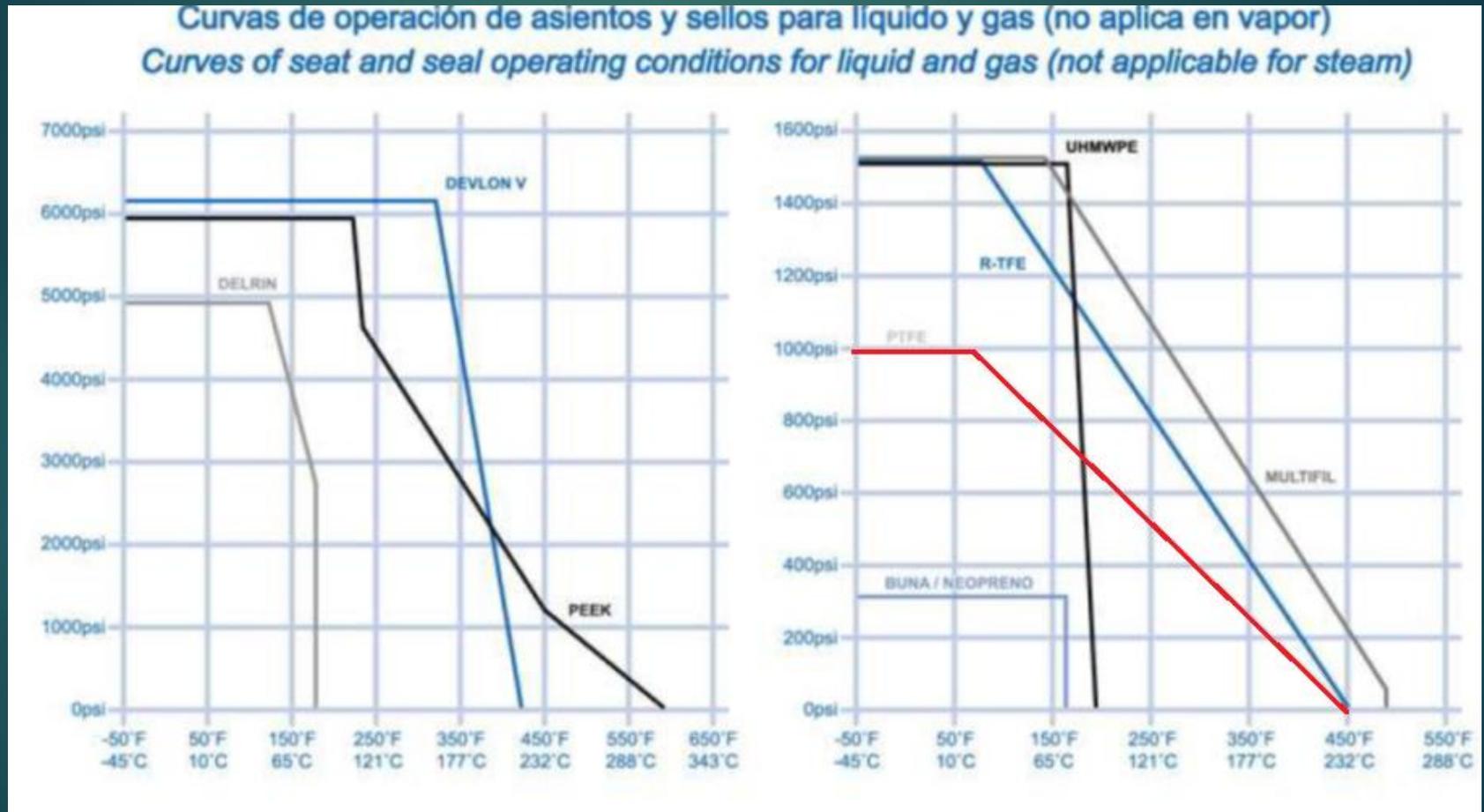
**T-PTFE**. Son excelentes sellos a presiones debajo de 1500 psi en un rango de temperatura -30°C a 205°C. NO es recomendable para ciclos térmicos amplios mayores a 90° y no son reusables. Son de color blanco.

**S- "S" GASKET**. De acero inoxidable 316 cubiertos de teflón. Este material puede ser usado en todos los servicios de 1500 psi rango de temperatura -250°C a 340°C. Es un excelente sello, pero no es reusable. Su rango de operación le permite su uso en aplicaciones criogénicas y en válvulas "fire safe". También disponible con cubierta de grafito, lo que le permite extender su temperatura máxima de operación hasta 535°C.

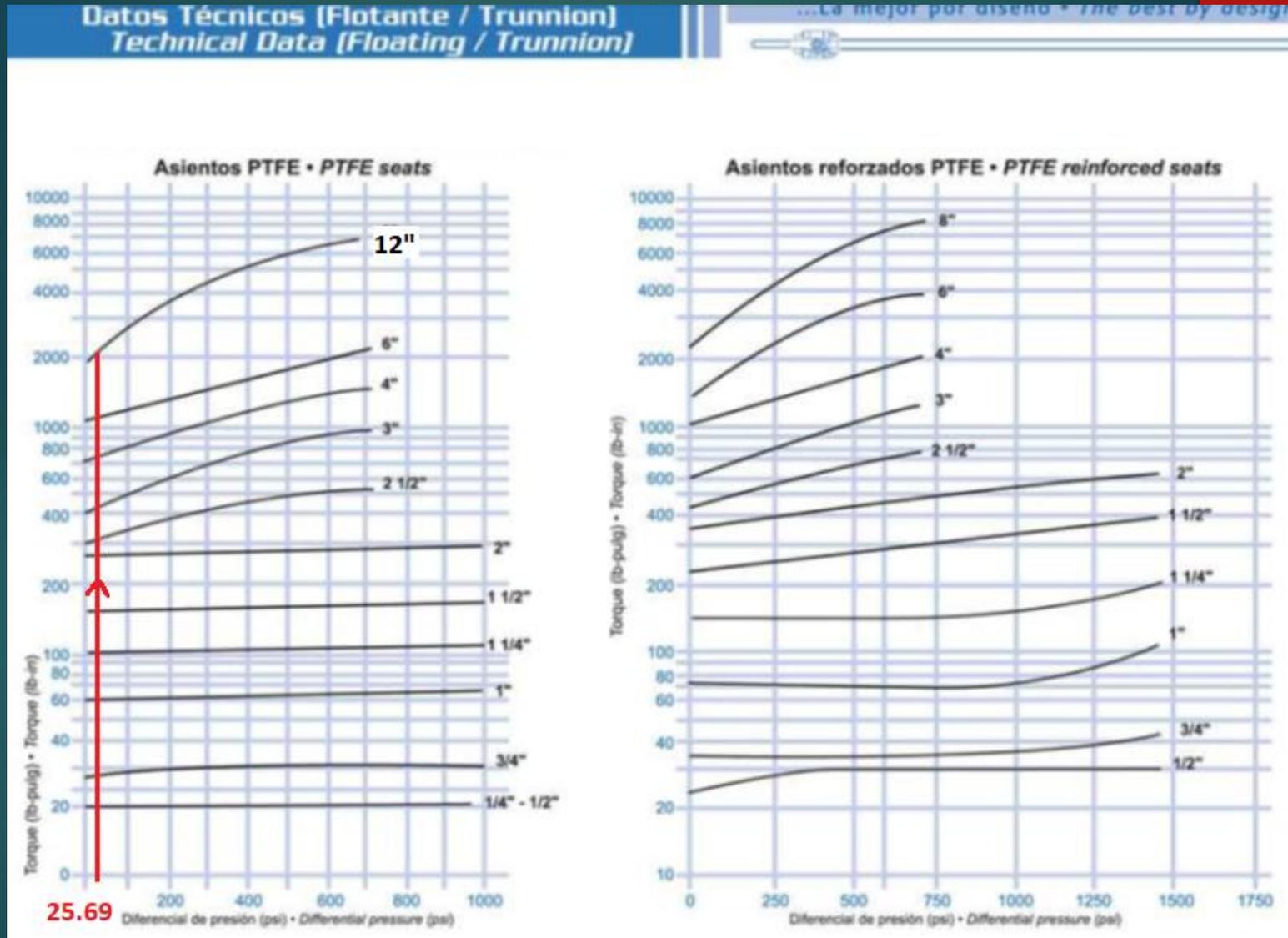
**U- UHMWPE** (Ultra High Molecular Weight Polyethylene). Rango de temperatura -55°C a 90°C. Su material es el Hércules UMW 1900 o similar. Puede ser usado en servicio de radiaciones bajas o medias y en aplicaciones donde los fluorocarbonos no son tolerados. Son muy buenos en resistencia a la abrasión. Su color es "hueso" translúcido.

Suponemos tenemos que seleccionar una Válvula Esférica de Control ....

1) **Seleccionamos el material del asiento.** Según el fluido y temperatura de trabajo ....



## 2) Calculamos Torque necesario para abrir la Válvula



Torque Necesario: 2000 lb-pulg

## 2) Utilizamos factor de seguridad para la determinación del torque

**Importante:** Antes de considerar el torque para el cálculo del actuador se debe de tomar en cuenta el tipo de fluido a ser utilizado, ya que algunas sustancias no ayudan a la lubricación interna de la válvula incrementando el torque de ésta hasta en un 40%. Esto sucede principalmente con los solventes, por lo que se debe considerar el factor de seguridad abajo indicado.

Determinación del Torque	
Fluido	Factor
Aceite lubricantes (21-77°C)	0.8
Líquido libre de partículas	1.0
Lechadas, aguas sin tratar	1.8
Vapor saturado	1.0
Vapor sobrecalentado	1.3
Gas natural	1.5
Cloro	1.5

Determination of the Torque	
Fluid	Factor
Oils, lubrication media (70°F-350°F)	0.8
Clean liquid (particle free)	1.0
Dirty liquid (slurry), raw water	1.8
Clean and wet gas (sat, steam)	1.0
Dry gas (superheated steam)	1.3
Dirty gas (natural gas)	1.5
Chlorine	1.5

SERIES 82,83,84,85  
FOR 15" CL

SIZE	CLASS	PSI	DN	PN	bar	Nm	lb-ft
2"	150	285	50	20	19.65	49	36
2"	300	740	50	50	51.02	86	63
2"	600	1480	50	100	102.04	146	108
2"	900	2220	50	150	153.06	207	153
2"	1500	3705	50	250	255.45	327	241
6"	150	285	150	20	19.65	314	232
6"	300	740	150	50	51.02	541	399
6"	600	1480	150	100	102.04	908	670
6"	900	2220	150	150	153.06	1276	941
6"	1500	3705	150	250	255.45	2012	1484
12"	150	285	300	20	19.65	1559	1150
12"	300	740	300	50	51.02	2601	1918
12"	600	1480	300	100	102.04	4297	3169
12"	900	2220	300	150	153.06	5993	4420
12"	1500	3705	300	250	255.45	9394	6929
18"	150	285	450	20	19.65	4571	3371
18"	300	740	450	50	51.02	7970	5878
18"	600	1480	450	100	102.04	13497	9955

Con el Torque calculado, seleccionamos :

**Actuador 12" con torque máximo 3169 lb-pulg**

### 3) Seleccionamos el actuador...



Actuador Neumático Modelo 39

Torques:  
39.500 pulg./lbs - Doble Efecto -  
8.400 pulg./lbs - Simple efecto c/retorno a resorte .

Actuador Neumático de simple y doble efecto. Alto ciclado, contiene guías en su interior que mejoran el rendimiento. Posibilidad de colocar límites de carrera e indicadores de posición. Disponible para todos nuestros modelos de válvulas esféricas.



Actuador Neumático Positork

Torques:  
16.500 pulg./lbs - Doble Efecto.  
3.500 pulg./lbs - Simple efecto c/retorno a resorte.

Actuador Neumático de simple y doble efecto. Contiene tope de carrera mecánico. Posibilidad de colocar límites de carrera e indicadores de posición. Disponible para todos nuestros modelos de válvulas esféricas.



Actuador de Yugo Escocés

- Simple y doble efecto.
- Pres. de trabajo: 40 Psig / 100 Psig.
- Montaje estandarizado NAMUR.
- Topes de Carrera Mecánicos.

Adecuado para válvulas de ¼ de giro con requerimientos de alto torque de ruptura (Break). Aptos para uso con aire o gas de instrumento. Presión de trabajo desde 40 psig hasta 100 psig. Versiones simple efecto y doble efecto.

### 3) Seleccionamos el actuador...

Seleccionamos **ACTUADOR DE DOBLE EFECTO VALBOL (WORCESTER mod 39) – TAMAÑO 30**

Presion Aire alimentación: 70 psi (4,8 Bar)

#### Torque - Actuador de doble efecto

Presión de Aire	40	50	60	70	80	90	100	110	120	PSI
	(2,7)	(3,4)	(4,1)	(4,8)	(5,4)	(6,1)	(6,8)	(7,5)	(8,2)	(bar)
10	125	165	200	230	270	310	345	380	415	in-lb
	1.5	1.9	2.3	2.7	3.1	3.6	4.0	4.4	4.8	Kgm
20	350	460	560	670	770	880	980	1090	1200	in-lb
	4.0	5.3	6.5	7.7	8.9	10.2	11.3	12.6	13.9	Kgm
25	485	980	1180	1375	1570	1765	1965	1260	2355	in-lb
	9.0	11.3	13.6	15.8	18.0	20.3	22.6	24.9	27.1	Kgm
30	1100	1450	1800	2150	2500	2850	3400	3550	3900	in-lb
	12.7	16.7	20.8	24.8	28.9	32.9	39.3	41.0	45.0	Kgm
35	3100	3900	4800	5600	6400	7300	8100	8900	9700	in-lb
	35.7	45.0	55.4	64.7	73.7	84.3	93.5	103.0	112.0	Kgm
40	4900	6200	7600	8900	10230	11500	12800	14200	15500	in-lb
	56.6	71.6	87.8	103.0	118.0	133.0	148.0	164.0	179.0	Kgm
45	12700	16100	19500	22700	26000	29400	32600	36000	39500	in-lb
	147.0	186.0	225.0	262.0	300.0	339.0	376.0	416.0	456.0	Kgm

## OTRA ALTERNATIVA...

Seleccionamos **ACTUADOR CON RETORNO A RESORTE VALBOL (WORCESTER mod 39) – TAMAÑO 35**

Presión Aire alimentación: 40 psi (2,7 Bar)

### Torque - Actuador con retorno a resorte

Presión de Aire	40		50		60		70		80		PSI (bar)	
	(2.7)		(3.4)		(4.1)		(4.8)		(5.4)			
Nº de Resortes	12		16		18		22		24			
TAMAÑO	Acción	Inicio	Fin	Torque								
10	Aire	95	20	125	30	155	45	175	35	205	55	in-Lb
		1.1	0.2	1.4	0.3	1.8	0.5	2.0	0.4	2.4	0.6	Kgm
	Resorte	105	30	135	40	155	45	195	55	215	65	in-Lb
		1.2	0.3	1.6	0.5	1.8	0.5	2.3	0.6	2.5	0.7	Kgm
20	Aire	240	85	335	105	385	150	455	170	540	230	in-Lb
		2.8	0.9	3.9	1.2	4.4	1.7	5.3	2.0	6.2	2.7	Kgm
	Resorte	265	110	355	125	410	175	500	215	540	230	in-Lb
		3.1	1.3	4.1	1.4	4.7	2.0	5.8	2.5	6.2	2.7	Kgm
25	Aire	540	210	655	215	800	310	920	320	1070	415	in-Lb
		6.2	2.4	7.5	2.5	9.2	3.6	10.6	3.7	12.3	4.8	Kgm
	Resorte	540	210	720	280	810	320	990	390	1080	425	in-Lb
		6.2	2.4	8.3	3.2	9.3	3.7	11.4	4.5	12.4	4.9	Kgm
30	Aire	780	270	980	270	1270	450	1500	480	1800	650	in-Lb
		8.7	3.1	11.3	3.1	14.7	4.6	17.3	5.5	20.8	7.5	Kgm
	Resorte	830	320	1180	470	1350	530	1670	650	1850	700	in-Lb
		9.6	3.7	13.6	5.4	15.6	6.1	19.3	7.5	21.3	8.1	Kgm
35	Aire	2350	650	2900	600	3600	1100	4150	1000	4800	1300	in-Lb
		27.1	7.5	33.5	6.9	41.6	12.7	47.9	11.5	55.4	15.0	Kgm
	Resorte	2450	750	3300	1000	3700	1200	4600	1450	5100	1600	in-Lb
		28.3	8.7	38.1	11.6	42.8	13.9	53.1	16.7	58.9	18.5	Kgm
40	Aire	3400	1150	4250	1150	5400	1900	6150	2050	7230	2830	in-Lb
		32.3	13.3	49.1	13.3	62.4	21.9	71.0	23.7	83.5	32.7	Kgm
	Resorte	3850	1500	5050	1950	5700	2200	6850	2750	7400	3000	in-Lb
		44.5	17.3	58.3	22.5	65.9	25.4	79.1	31.8	85.5	34.7	Kgm
45	Aire	8700	4000	10600	4300	13200	5900	14900	6100	17600	8000	in-Lb
		101.0	46.2	122.0	49.7	153.0	68.2	172.0	70.4	203.0	92.4	Kgm
	Resorte	8300	4000	11800	5500	15600	6300	16600	7800	18000	8400	in-Lb
		95.9	46.2	136.0	63.5	157.0	72.8	192.0	90.1	208.0	97.0	Kgm

## **VALVULAS DE CONTROL**

# **DIMENSIONAMIENTO DE VALVULAS DE CONTROL PARA USO EN OTROS AMBITOS**

# VALVULAS DE CONTROL

## DIMENSIONAMIENTO DE VÁLVULAS PARA CONTROL DE VAPOR SATURADO

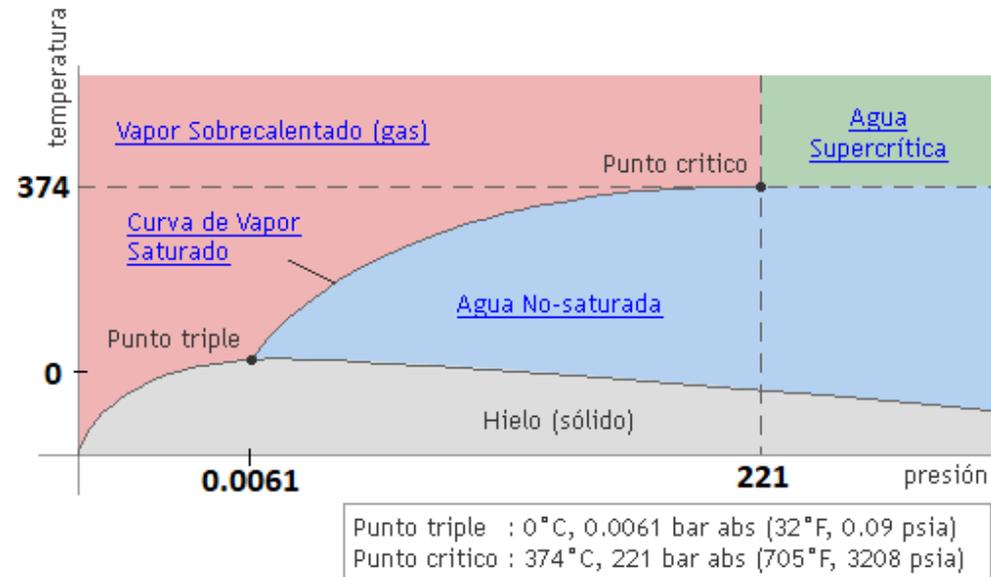
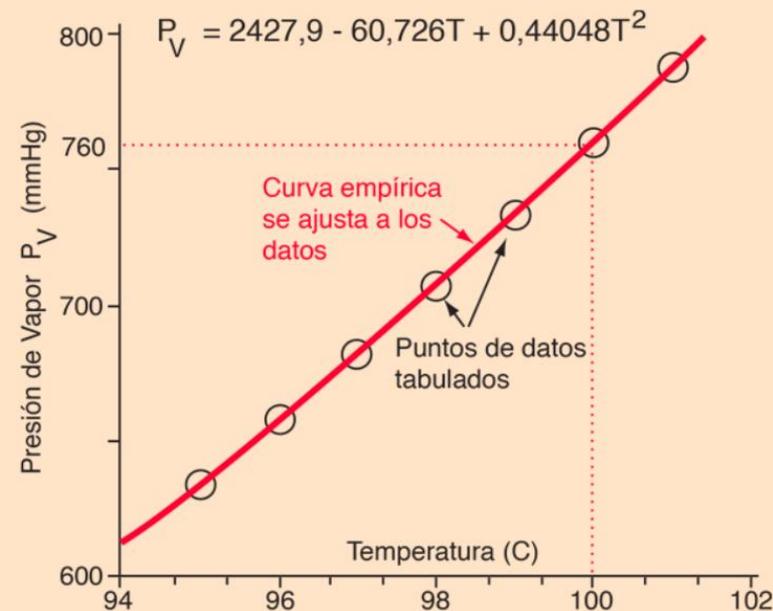
### DEFINICIONES

#### PRESION DE VAPOR (PRESION DE SATURACION)

La presión de vapor es la presión que ejerce la fase gaseosa o vapor sobre la fase líquida en un sistema cerrado a una temperatura determinada.

Cuando la fase líquida y el vapor se encuentran en equilibrio dinámico. Su valor es independiente de las cantidades de líquido y vapor presentes mientras existan ambas.

#### Variación del punto de Ebullición Cerca de 100°C



# VALVULAS DE CONTROL

## DIMENSIONAMIENTO DE VÁLVULAS PARA CONTROL DE VAPOR SATURADO

Para el cálculo de  $\Delta P$  se calcula una perdida de carga empírica y se la compara con la perdida de carga real. Debemos utilizar tablas de vapor de agua saturado

Luego comparamos ambas perdidas de carga (real y empírica) y utilizamos la mas chica para el cálculo de Kv.

Se presentan 2 casos :

1) Si  $T_1 < T_v$  en menos de  $2,8^\circ\text{C}$  , entonces  $\Delta P_{empirico} = 0.06 P_1$

2) Si  $T_1 < T_v$  en mas de  $2,8^\circ\text{C}$  , entonces  $\Delta P_{empirico} = 0.9(P_1 - P_s)$

**Ps**(Bar)=presión de saturación correspondiente a la Temperatura de entrada (T1)

**Tv** ( $^\circ\text{C}$ )= temp. de vaporización

**T1** ( $^\circ\text{C}$ )= temp. al ingreso a la válvula

$$K_V = Q_{calc} \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$$

# EJEMPLO

Calcular el Kv de una válvula que controla Caudal de agua, teniendo los siguientes datos

Q= Caudal máximo aproximado = 16.000 lt/h= 16 m<sup>3</sup>/h → Q<sub>calc</sub>= 1,5xQ = 24 m<sup>3</sup>/h

P1= 8,475 Bar

T1= 171°C

ΔP= 2,1 Bar

Verificamos que:

Si T1<T<sub>v</sub> en menos de 2,8°C ,luego ΔP=0,06 P1

Si T1<T<sub>v</sub> en mas de 2,8°C ,luego ΔP=0,9(P1-Ps)

Recurrimos a tablas de vapor de agua

p/ P1=8,475 bar Temp vaporizacion T<sub>v</sub>=172°C

Luego

T1<T<sub>v</sub> en 1°C (o sea menor que 2,8°C)

Entonces aplicamos ΔP<sub>empirico</sub>= 0,06 P1= 0,5 Bar (Caida empirica de presion)

Comparamos ΔP<sub>empirico</sub> < ΔP

Entonces usamos ΔP<sub>empirico</sub> = 0,5 Bar

Luego

Kv= 33,9

Cv=1,16 Kv=39,3

$$K_V = Q_{CALC} \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P_{emp}}}$$

## Vapor de Agua Saturado (Según la Presión)

P (bar)	T (C)	v' (m <sup>3</sup> /kg)	v'' (m <sup>3</sup> /kg)	h' (kJ/kg)	h'' (kJ/kg)	s' (kJ/kgK)	s'' (kJ/kgK)
1.0000	99.606	0.0010432	1.6939	417.50	2674.9	1.3028	7.3588
1.0000	99.606	0.0010432	1.6939	417.50	2674.9	1.3028	7.3588
1.5000	111.35	0.0010527	1.1593	467.13	2693.1	1.4337	7.2230
2.0000	120.21	0.0010605	0.88568	504.70	2706.2	1.5302	7.1269
2.5000	127.41	0.0010672	0.71866	535.34	2716.5	1.6072	7.0524
3.0000	133.52	0.0010732	0.60576	561.43	2724.9	1.6717	6.9916
3.5000	138.86	0.0010786	0.52418	584.26	2732.0	1.7274	6.9401
4.0000	143.61	0.0010836	0.46238	604.65	2738.1	1.7765	6.8955
4.5000	147.90	0.0010882	0.41390	623.14	2743.4	1.8205	6.8560
5.0000	151.83	0.0010925	0.37481	640.09	2748.1	1.8604	6.8207
5.5000	155.46	0.0010967	0.34260	655.78	2752.3	1.8970	6.7886
6.0000	158.83	0.0011008	0.31558	670.38	2756.1	1.9308	6.7592
6.5000	161.98	0.0011044	0.29259	684.08	2759.6	1.9623	6.7322
7.0000	164.95	0.0011080	0.27277	697.00	2762.8	1.9918	6.7071
8,475	167.75	0.0011114	0.25551	709.24	2765.6	2.0195	6.6836
8.0000	170.41	0.0011148	0.24034	720.86	2768.3	2.0457	6.6616
8.5000	172.94	0.0011180	0.22889	731.95	2770.8	2.0705	6.6409
9.0000	175.35	0.0011212	0.21489	742.56	2773.0	2.0940	6.6213
9.5000	177.66	0.0011242	0.20410	752.74	2775.1	2.1165	6.6027
10.000	179.88	0.0011272	0.19436	762.52	2777.1	2.1381	6.5850
10.000	179.88	0.0011272	0.19436	762.52	2777.1	2.1381	6.5850
11.000	184.08	0.0011330	0.17745	781.03	2780.6	2.1785	6.5520
12.000	187.96	0.0011385	0.16326	798.33	2783.7	2.2159	6.5217

# VALVULAS DE CONTROL

## DIMENSIONAMIENTO DE VALVULAS PARA CONTROL DE LIQUIDOS VISCOSOS

Viscosidad: Medida de la resistencia del fluido que circula.

Se debe corregir Kv para viscosidades superiores a 43 Centistokes (CS) ó 100 Saybolt (SSU)

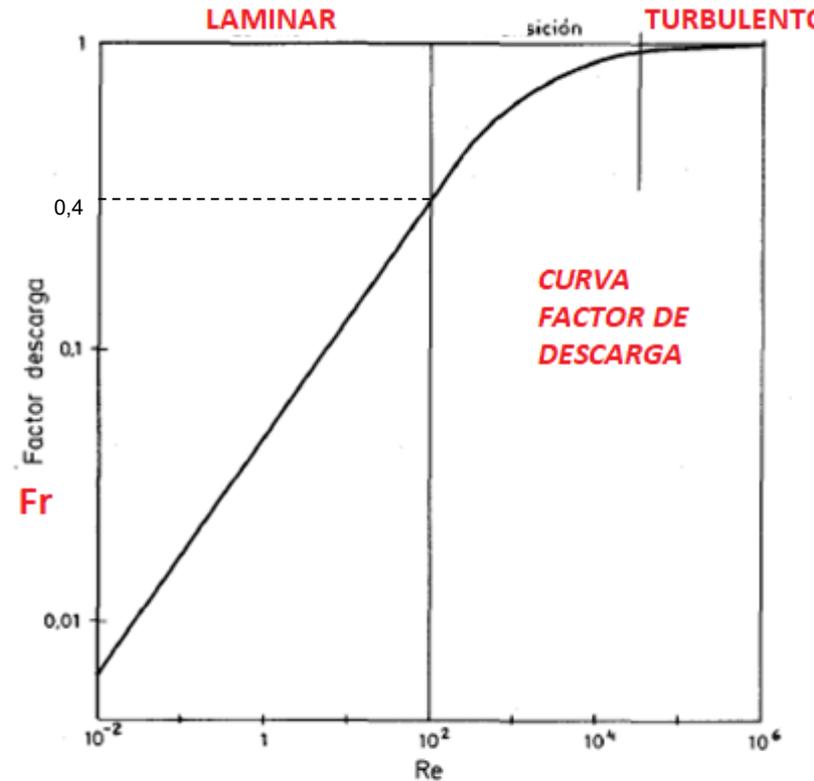
Para estos valores tenemos un REGIMEN LAMINAR

Debemos calcular el Factor de Descarga Fr

$$F_r = 1.034 - 0.353 \cdot \left( \frac{K_{V\text{ laminar}}}{K_{V\text{ turbulento}}} \right)^{0.615}$$

Si  $0,4 < Fr < 1$  nos encontramos en una zona de transición.  
Luego seleccionamos el Kv mayor entre el Kv para régimen Laminar y el Kv para régimen turbulento.

Si  $Fr \leq 0,4$  utilizamos el Kv para flujo laminar  
Si  $Fr > 1$  utilizamos el Kv para Flujo Turbulento



Curva Factor de descarga - N.º Reynolds.

# VALVULAS DE CONTROL

## ***DIMENSIONAMIENTO DE VALVULAS PARA LIQUIDOS VISCOSOS***

### Cálculo de Kv para Líquidos – Corrección por Viscosidad

Calculo de Kv para Flujo Turbulento (  $\mu \leq 43$  centistokes )

El calculo es el convencional

La fórmula de cálculo de Kv será la conocida:

$$K_V = Q_{calc} \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}}$$

Kv : coeficiente de dimensionamiento de la válvula

Q : Caudal de cálculo (m<sup>3</sup>/h)

$\rho$  : densidad relativa

$\Delta P$  : Perdida de carga (diferencial de presión) en la válvula (Bar)

$Q_{calc} = 1,15 Q_{max}$  para caudales conocidos

$Q_{calc} = 1,50 Q_{max}$  para caudales aproximados

# VALVULAS DE CONTROL

## ***DIMENSIONAMIENTO DE VALVULAS PARA LIQUIDOS VISCOSOS***

### Cálculo de Kv para Líquidos – Corrección por Viscosidad

Calculo de Kv para Flujo Laminar (  $\mu > 43 \text{ centistokes}$  ).

La formula de cálculo será

$$K_V = \frac{0.0276}{F_S} \sqrt[3]{\left(\frac{\mu \cdot Q}{\Delta P}\right)^2}$$

$\mu$ : Viscosidad dinámica (=viscos. Estática x densidad)

Fs: Coeficiente de Flujo laminar . Depende de cada válvula

Por ejemplo

Válvula Globo , simple asiento	Fs=1.05
Válvula Globo ,doble asiento	Fs=0,9
Válvula Mariposa	Fs=0.92
Válvula Esférica	Fs=1.25

# EJEMPLO

Determinar el coeficiente Kv de una valvula globo de simple asiento, que controla el caudal de un fluido cuya viscosidad es de 600 centistokes.

## Datos

Qmax=11360 lt/h=11,36 m<sup>3</sup>/h (Caudal máximo medido)

ΔP=0,35 Bar

Δ=0,95 a 38°C

Temp Trabajo= 38°C

$\mu = 600 \text{ cst} > 43 \text{ cst} \Rightarrow$  regimen LAMINAR  
Debemos corregir el valor kv

luego

$$F_s = 1,034 - 0,353 \left( \frac{K_{V \text{ laminar}}}{K_{V \text{ turbol.}}} \right)^{0,615}$$

$$K_{V \text{ laminar}} = \frac{0,0276}{F_s} \sqrt[3]{\left( \frac{\mu_{\text{dinam}} Q_{\text{calc}}}{\Delta P} \right)^2}$$

$F_s = 1,05$  p/ valv globo, asiento simple

$$\mu_{\text{dinam}} = \mu_{\text{cinemat}} \times \Delta = 600 \times 0,95 = 570 \text{ cps}$$

$$K_{V \text{ lam}} = \frac{0,0276}{1,05} \sqrt[3]{\left( \frac{570 \times 1,15 \times 11,36}{0,35} \right)^2} = \boxed{20,2 = K_{V_L}}$$

## EJEMPLO

$$K_{v_{turb}} = 1,15 \times 11,36 \sqrt{\frac{0,95}{0,35}} = \boxed{21,52 = K_{v_T}}$$

Luego

$$Fr = 1,034 - 0,353 \left( \frac{20,2}{21,52} \right)^{0,65} = 0,69$$

Como  $Fr=0,69$

Luego

$$0,4 < Fr < 1$$

Selecciono el  $K_v$  mayor

Luego

$$\boxed{K_v = 21,52}$$

# VALVULAS DE CONTROL

## ***DIMENSIONAMIENTO DE VALVULAS PARA CONTROL DE VAPOR***

### Cálculo de Kv para Vapores

Para el cálculo se utiliza el Caudal Másico W (Kg/h).

La relación entre caudal volumétrico y másico es :

Donde

$$W(\text{Kg} / \text{h}) = Q(\text{m}^3 / \text{h}) \cdot \frac{1000}{V_s(\text{dm}^3 / \text{Kg})}$$

$$V_s = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

Vs= Volumen específico promedio

V1(dm3/Kg) :Volumen específico a la presión P1 (entrada a la válvula)

V2(dm3/Kg) :Volumen específico a la presión P2 (salida de la válvula)

Luego la formula para cálculo de Kv será :

$$K_v = \frac{W_{calc} (1 + 0.0013.C)}{16 \cdot \sqrt{\Delta P (P_1 + P_2)}}$$

C: Temperatura de recalentamiento (°C)

Si  $\Delta P \geq \frac{P_1}{2}$  para el calculo de  $K_v$  se toma  $\Delta P = \frac{P_1}{2}$

Si  $\Delta P < \frac{P_1}{2}$  para el calculo de  $K_v$  se toma  $\Delta P$

# EJEMPLO

Calcular el Kv de una válvula que controla Caudal de Vapor recalentado de agua, teniendo los siguientes datos

W= Caudal maximo= 18000 Kg/h

$\Delta P = 9,1$  Bar

P1 (presion anterior)= 27,6 Bar= 414 psi

P2 (presion posterior)= 18,5 Bar= 278 psi

C (recalentamiento)= 93,33 °C

La formula a aplicar es la correspondiente al calculo de Kv p/vapor de agua p/  $\Delta P < P1/2$

$\Delta P = 27,6 - 18,5 = 9,1$  Bar

$P1/2 = 27,6/2 = 13,8$  Bar

Luego usamos

$$K_v = \frac{W_{calc} (1 + 0.0013 \cdot C)}{16 \cdot \sqrt{\Delta P (P_1 + P_2)}}$$

$W_{calc} = 1,10 \times 18000$  Kg/h= 19800 Kg/h

Calculando

Kv= 67,7

Cv=1,16 Kv= 78,53