

SOHIPREN S.A. / Generando la fuerza que impulsa el desarrollo.

Conceptos Básicos de Oleohidráulica



Córdoba
Argentina

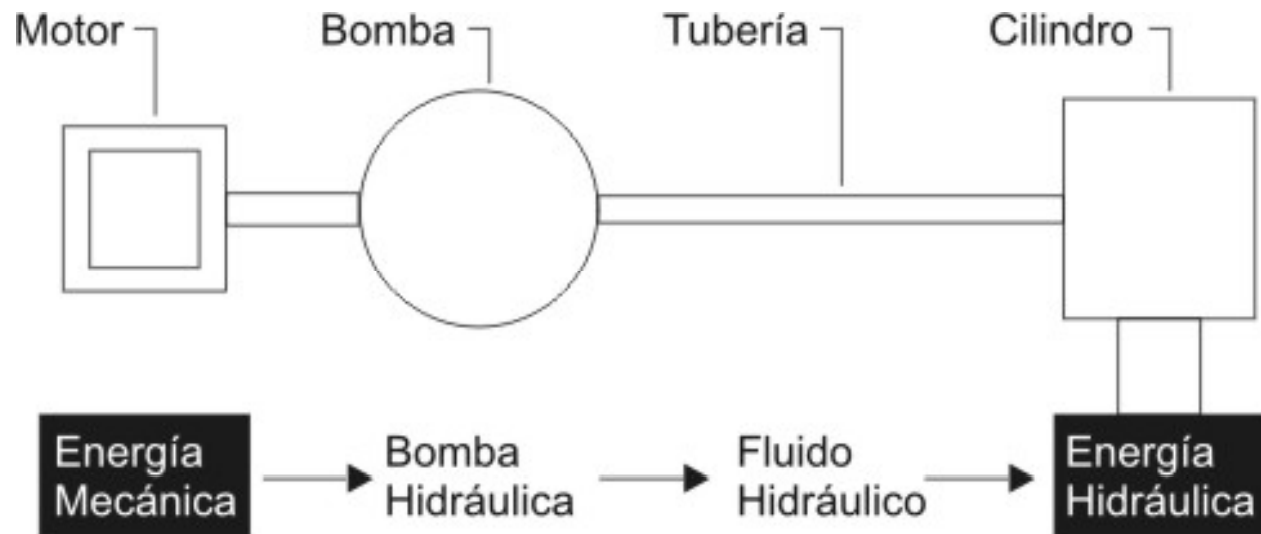


SOHIPREN S.A.
OLEOHIDRÁULICA

www.sohipren.com / sohipren@sohipren.com

Breve Introducción a la Hidráulica

La hidráulica es una rama de la ingeniería que abarca el estudio de la presión y el caudal de los fluidos así como sus aplicaciones



Principios Básicos de la Oleohidráulica

- ❖ Principio de Pascal
- ❖ Presión
- ❖ Caudal
- ❖ Volumen desplazado

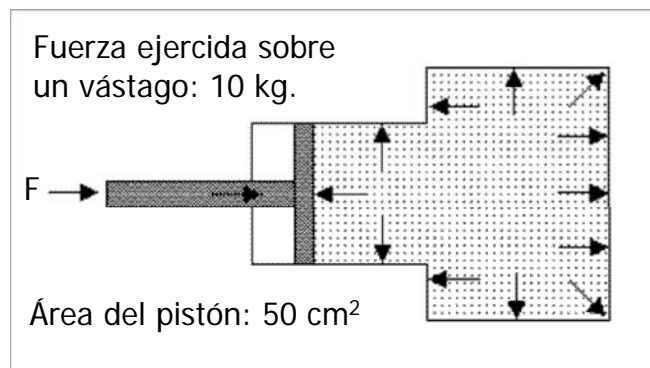


Principios Básicos de la Oleohidráulica

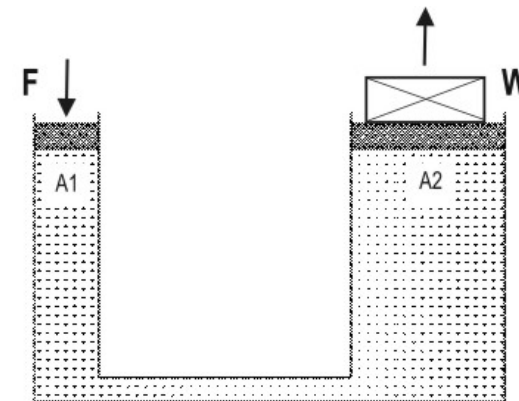
Principio de Pascal

“La presión aplicada a un líquido confinado se transmite uniformemente en todas direcciones, y ejerce fuerzas iguales sobre áreas iguales”

Cilindro lleno de un líquido incompresible



Principio de Pascal



Equilibrio Hidráulico

$$P = \frac{F}{A1}$$

$$P = \frac{F}{A1} = \frac{W}{A2}$$

$$W = \left(\frac{A2}{A1} \right) \times F$$

Principios Básicos de la Oleohidráulica

Presión

La presión es la fuerza por unidad de superficie a la que está sometida un fluido

$$P \left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) = \frac{F \text{ (kg)}}{S \text{ (cm}^2\text{)}}$$

- La presión no sólo se ejerce de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, sino también lateralmente.
- La presión estática es la que ejerce un fluido en reposo sobre las paredes del recipiente que la contiene, mientras que la presión dinámica es la debida a la velocidad.

1 BAR = 10^5 PASCAL ó 1,02 kg/cm²

1 PASCAL = 10^{-5} BAR ó $1,02 \times 10^{-5}$ kg/cm²

1 kg/cm² = 98.000 PASCAL ó 0,98 BAR

1 Lb. Pulg.² = 0,0689 BAR

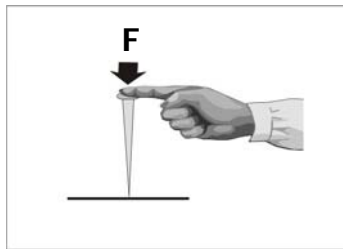


Principios Básicos de la Oleohidráulica

Ejemplos de Determinación de Presión

Ejemplo 1 – DATOS -

- $F = 1 \text{ kg}$
- Diámetro punta alfiler $0,2 \text{ mm}$
- Superficie de la punta del alfiler $0,0003 \text{ cm}^2$



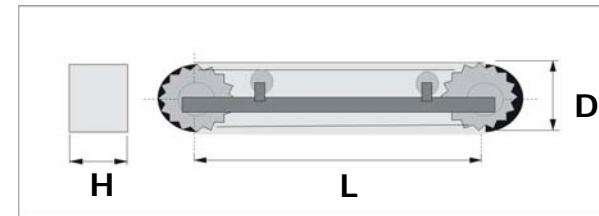
Una fuerza muy débil puede crear una presión muy grande

Presión ejercida por el alfiler

$$P = \frac{F}{S} = \frac{1}{0,0003} = 3333,33 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Ejemplo 2 – DATOS -

- Peso de la máquina 10.000 kg
- $D 100 \text{ cm}$
- $L 400 \text{ cm}$
- $H 70 \text{ cm}$



Presión ejercida sobre el suelo por un tren de orugas de una máquina.

$$P = \frac{\text{Peso de la máquina}}{2H (L + 0,35 D)} = \frac{10000}{60900} = 0,164 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

En Resumen:

- En hidráulica la presión es la fuerza que actúa por unidad de superficie
- Una fuerza considerable actuando sobre una gran superficie = poca presión
- Una fuerza mínima actuando sobre una superficie pequeña = presión elevada

Principios Básicos de la Oleohidráulica

Caudal

Es la relación entre el volumen del líquido desplazado y el tiempo empleado en hacerlo.

$$\text{Caudal} = \frac{\text{Volumen del líquido}}{\text{Tiempo}} = \frac{\text{Superficie} \times \text{Espacio}}{\text{Tiempo}}$$

Unidades:

$$1 \frac{\text{litro}}{\text{min}} = 1,66 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

$$1 \frac{\text{litro}}{\text{min}} = 4,403 \times 10^{-3} \frac{\text{galones}}{\text{seg}} = 0,2642 \frac{\text{galones}}{\text{min}}$$

$$1 \frac{\text{galón}}{\text{min}} = 3,785 \frac{\text{litros}}{\text{min}}$$



Principios Básicos de la Oleohidráulica

Volumen Desplazado

Se puede expresar diciendo que el volumen del líquido desplazado es igual al caudal multiplicado por el tiempo en que se mantuvo este

$$S \times L = Q \times T$$

Volumen = Caudal \times Tiempo

$$\text{Volumen (m}^3\text{)} = \frac{\text{Caudal } \left(\frac{\text{l}}{\text{min}}\right) \times \text{Tiempo (min)}}{1000}$$

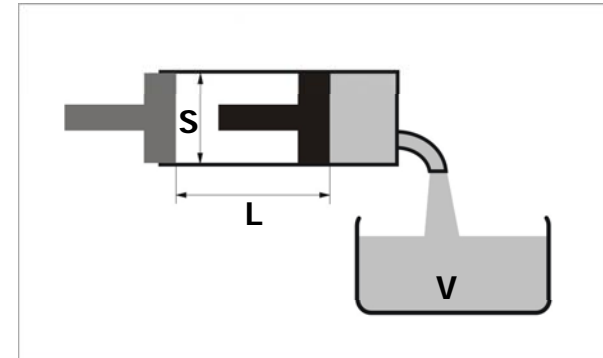
Unidades:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ Litros} = 264,2 \text{ galones (U.S.)}$$

$$1 \text{ Litro} = 0,001 \text{ m}^3 = 0,2642 \text{ galones (U.S.)}$$

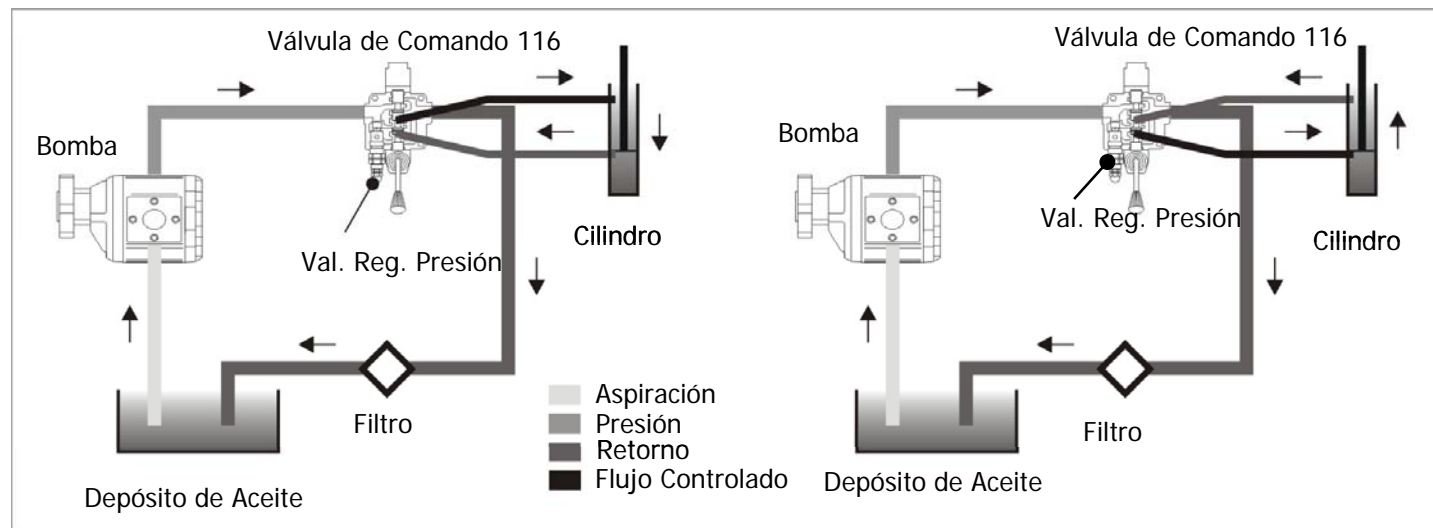
$$1 \text{ galón (U.S.)} = 3,785 \text{ Litros}$$

$$1 \text{ pulg}^3 = 16,39 \text{ cm}^3$$



Componentes de un Circuito Hidráulico Básico

- **Bombas** o elementos que transforman la energía mecánica en hidráulica
- **Elementos de regulación y control**, encargados de regular y controlar los parámetros del sistema (presión, caudal, temperatura, dirección, etc)
- **Accionadores**, que son los elementos que vuelven a transformar la energía hidráulica en mecánica.
- **Acondicionadores y accesorios**, son el resto de elementos que configuran el sistema.



Circuito Hidráulico Básico

Características de las Bombas

Caudal

En todas las bombas, el caudal de salida teórico es:

$$\text{Caudal} = \text{cilindrada} \times \text{velocidad}$$

El caudal así obtenido es el llamado caudal teórico, que es siempre superior al caudal real siendo éste el que suministra la bomba, y es igual al caudal teórico menos las fugas internas o el retroceso del fluido de la impulsión a las aspiración.

Se define el rendimiento volumétrico como:

$$\eta_v = \frac{Q \text{ (real)}}{Q \text{ (teórico)}}$$

Este rendimiento volumétrico oscila entre el 0,80 y el 0,99

El rendimiento total de una bomba es

$$\eta \text{ (total)} = \eta \text{ (volumétrico)} \times \eta \text{ (mecánico)}$$

Este rendimiento oscila entre el 0,80 y el 0,90



Características de las Bombas

Presión de Trabajo – Vida de una Bomba

Presión de Trabajo

Todos los fabricantes otorgan a sus bombas un valor denominado presión máxima de trabajo, algunos incluyen las presiones de rotura o la presión máxima intermitente, y otros adjuntan la gráfica presión / vida de sus bombas.

Estos valores los determina el fabricante en función de una duración razonable de la bomba trabajando en condiciones determinadas.

Vida de una Bomba

La vida de una bomba viene determinada por el tiempo de trabajo desde el momento en que se instala hasta el momento en que su rendimiento volumétrico haya disminuido hasta un valor inaceptable, sin embargo este punto varía mucho en función de la aplicación.

Dicha vida, también varía considerablemente en función del nivel de contaminación del fluido con el que está trabajando.



Tipos de Bombas



Tipos de Bombas

Generalidades

Las bombas se pueden clasificar en dos grandes grupos en función del tipo de fuerza que se les ha de aplicar para su funcionamiento.

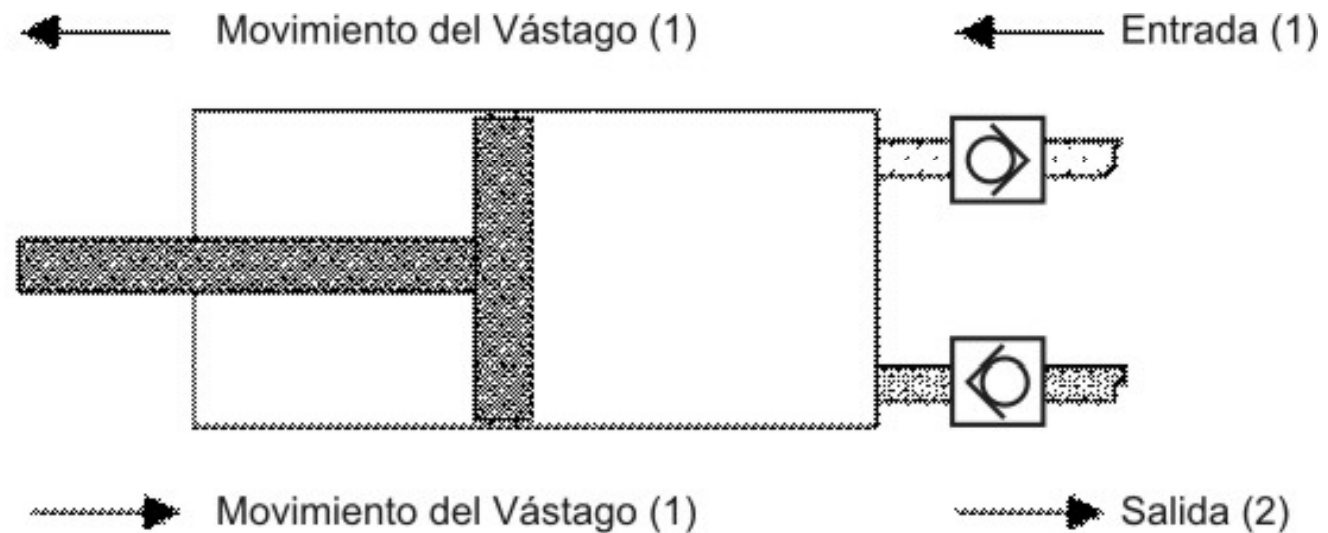
Así las que trabajan absorbiendo una fuerza lineal las denominaremos bombas manuales, mientras que las que necesitan un esfuerzo rotativo aplicado a su eje las denominaremos bombas rotativas.



Tipos de Bombas

Bombas Manuales

Constan de un vástago conectado a un pistón, con sus elementos de estanqueidad, que se desplaza en el interior de un orificio cilíndrico cerrado por el extremo opuesto por donde tiene los orificios de aspiración y salida.

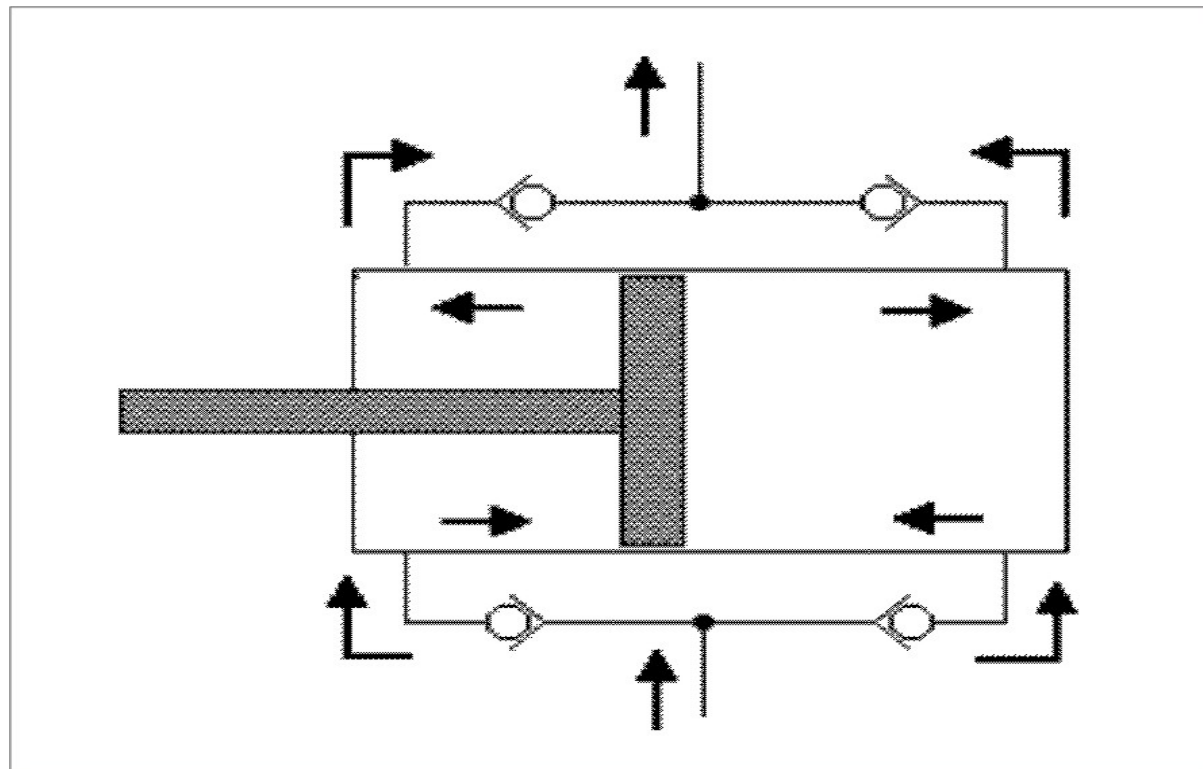


Bomba Manual Simple Efecto

Tipos de Bombas

Bombas Manuales Doble Efecto

Constan de un vástago conectado a un pistón, mientras una cámara del cilindro está aspirando, la otra está bombeando

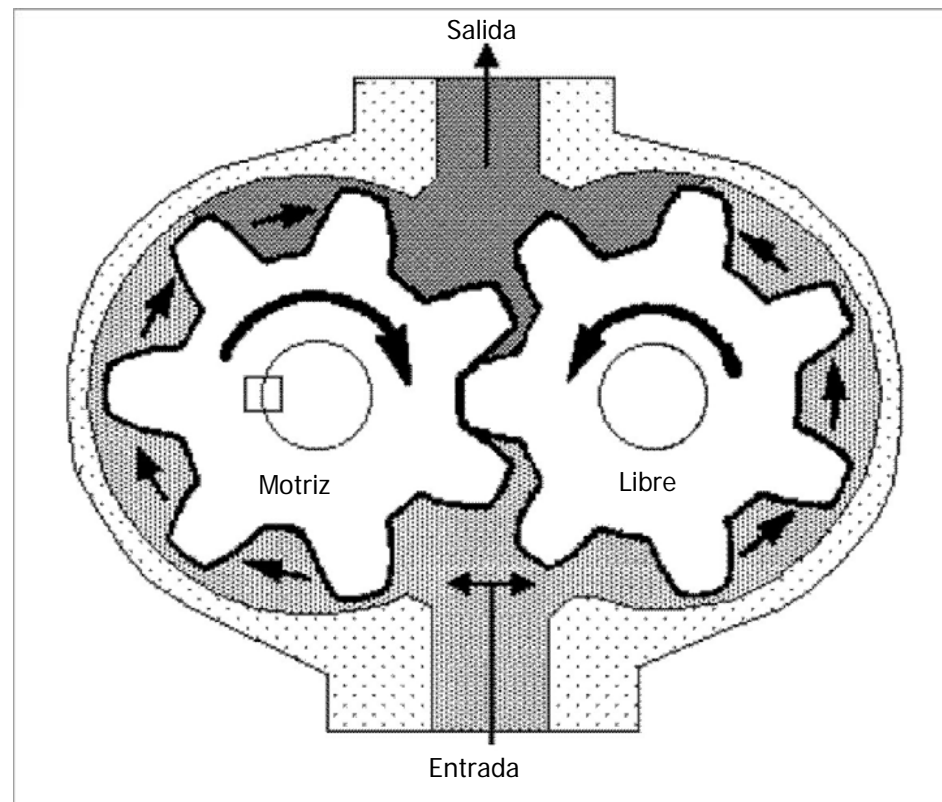


Bomba Manual Doble Efecto

Tipos de Bombas

Bombas de Engranajes Externos

Una bomba de engranajes externos produce caudal al transportar el fluido en las cámaras formadas por el espacio entre los dientes de los engranajes, el cuerpo de la bomba y las placas laterales.

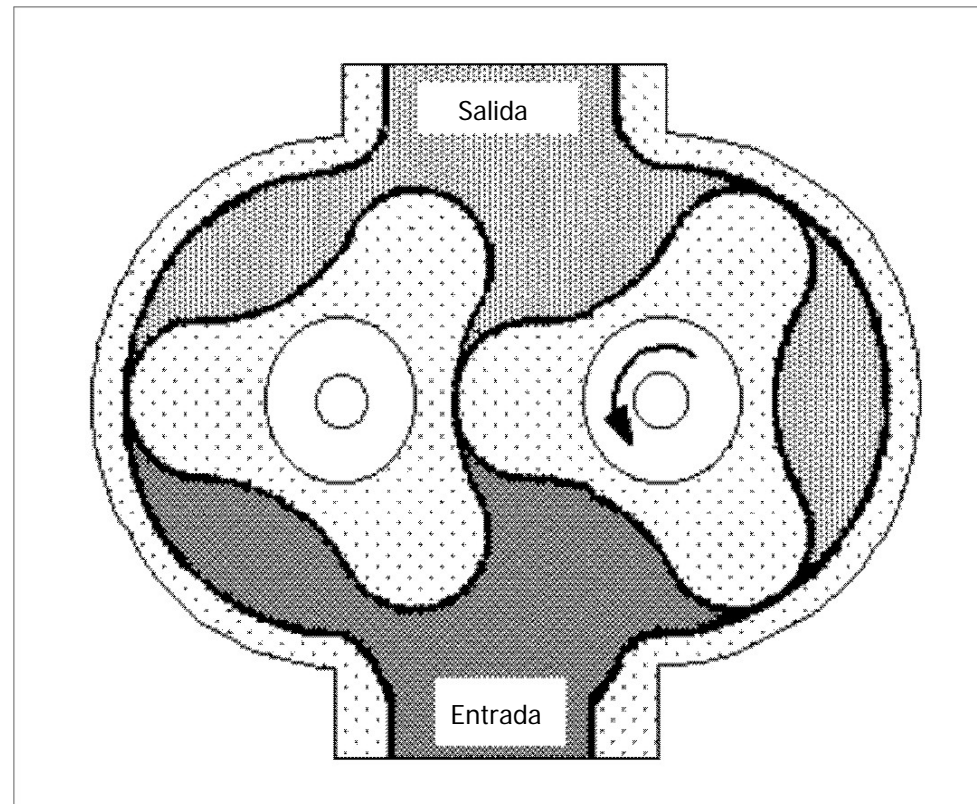


Bomba de Engranajes Externos

Tipos de Bombas

Bombas de Lóbulos

En las bombas de lóbulos ambos engranajes son accionados independientemente por medio de un sistema de engranajes externo a la cámara de bombeo.



Bomba de Lóbulos



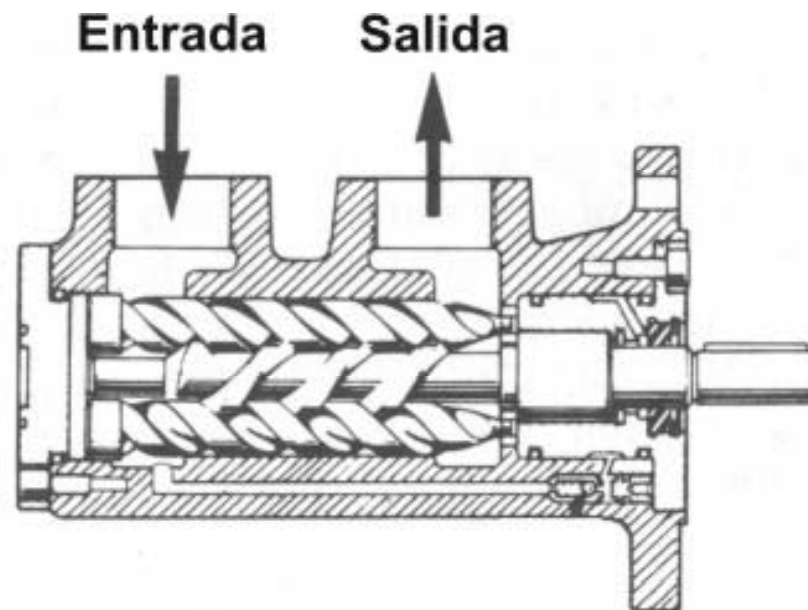
Tipos de Bombas

Bombas de Tornillo

En este tipo de bombas, un rotor en forma de espiral gira excéntricamente en el interior de un estator.

El caudal a través de una bomba de tornillos es axial, y va en el sentido del rotor motriz.

El fluido en este tipo de bombas no gira, sino que se mueve linealmente.



Bomba de Tornillo

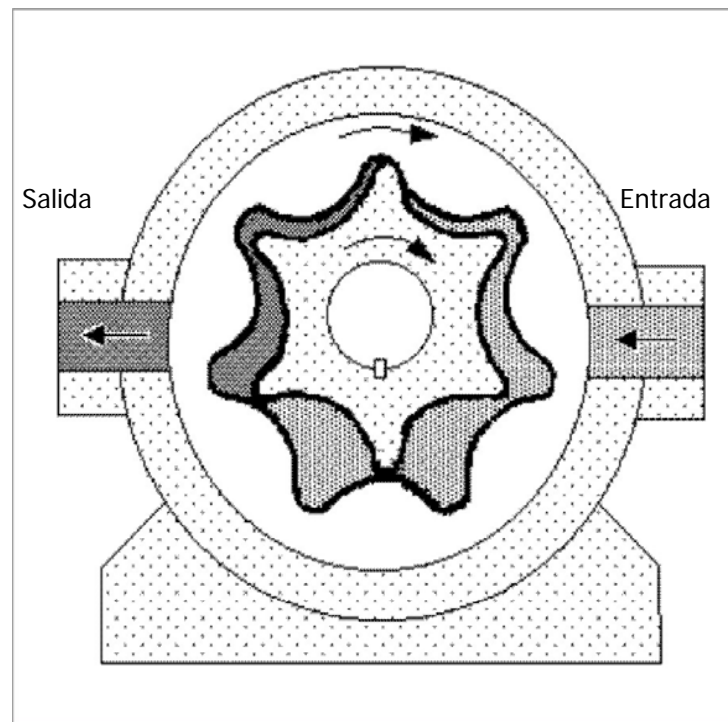


Tipos de Bombas

Bombas Gerotor

Este tipo de bomba consiste en un par de engranajes donde el rotor interno (motriz) arrastra al rotor externo, que a su vez tiene un diente más, y giran ambos en la misma dirección.

El fluido entra en la cámara cuando los dientes empiezan a separarse (creándose una aspiración), y es expulsado cuando éstos vuelven a entrelazarse.



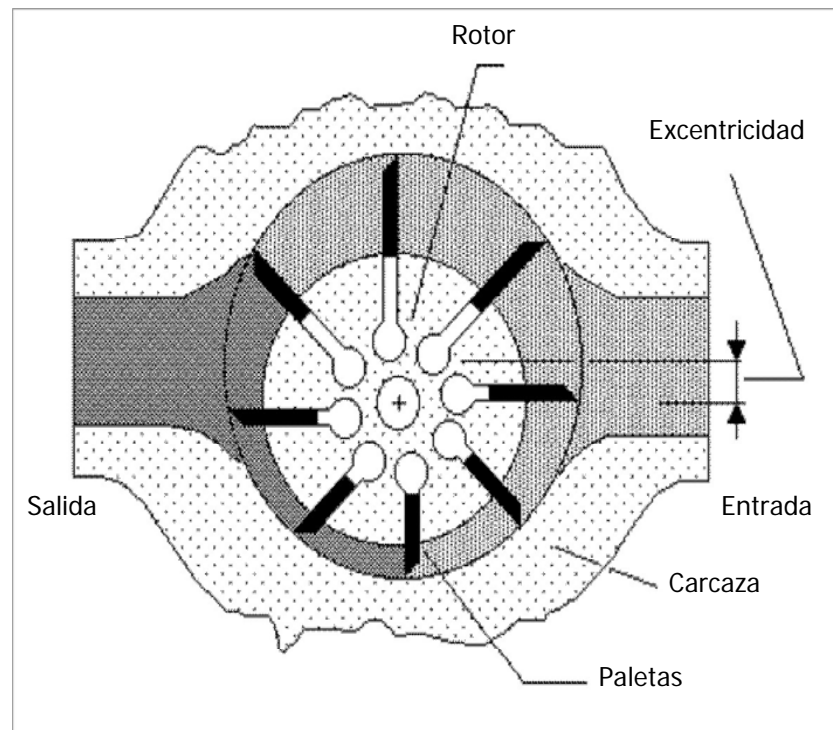
Bomba Gerotor



Tipos de Bombas

Bombas de Paletas

En estas bombas un determinado número de paletas se deslizan en el interior de unas ranuras de un rotor que a su vez gira en un alojamiento o anillo. Las cámaras de bombeo se forman entre las paletas, el rotor, y el alojamiento, y este conjunto queda cerrado lateralmente por las placas laterales.



Bomba de Paletas



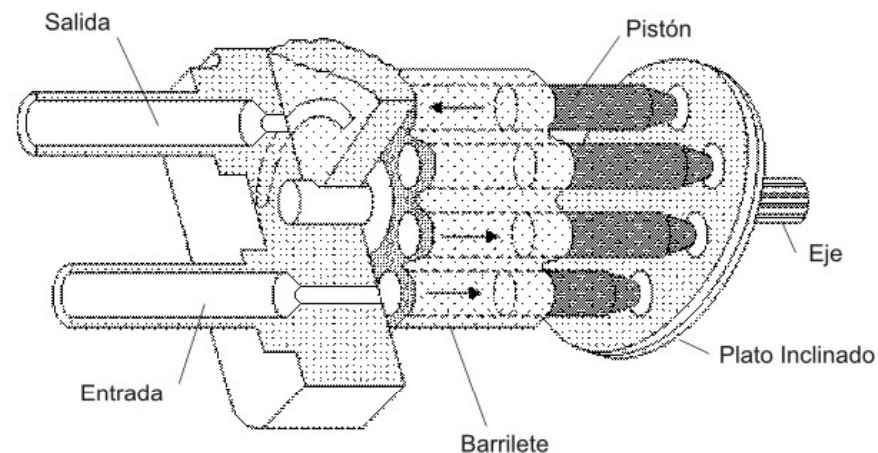
Tipos de Bombas

Bombas de Pistones Axiales en Línea

En este tipo de bomba, el barrilete de cilindros gira, accionado por el eje motriz. Los pistones, alojados en los orificios del barrilete, se conectan al plato inclinado.

A medida que el barrilete gira, los pistones se mueven linealmente con respecto al eje, en un movimiento alternativo.

Los orificios, en la placa de distribución, están dispuestos de tal forma que los pistones pasan por el orificio de entrada o aspiración cuando empiezan a salir de sus alojamientos, y por la salida cuando están nuevamente entrando en sus alojamientos.



Bomba de Pistón Axiales



Tipos de Bombas

Bombas de Pistones Radiales

En estas bombas los pistones están colocados radialmente en un bloque de cilindros; estos pistones se mueven perpendicularmente con relación al eje.

El bloque de cilindros gira sobre un pivote en el interior de un rotor. A medida que el bloque gira, la fuerza centrífuga, hace que el pistón siga la superficie interna del rotor, que está desplazada con relación al eje del bloque de cilindros.

Los orificios localizados en el anillo de distribución permiten que los cilindros, aspiren el fluido cuando se expanden, y lo expulsan cuando se mueven hacia dentro.

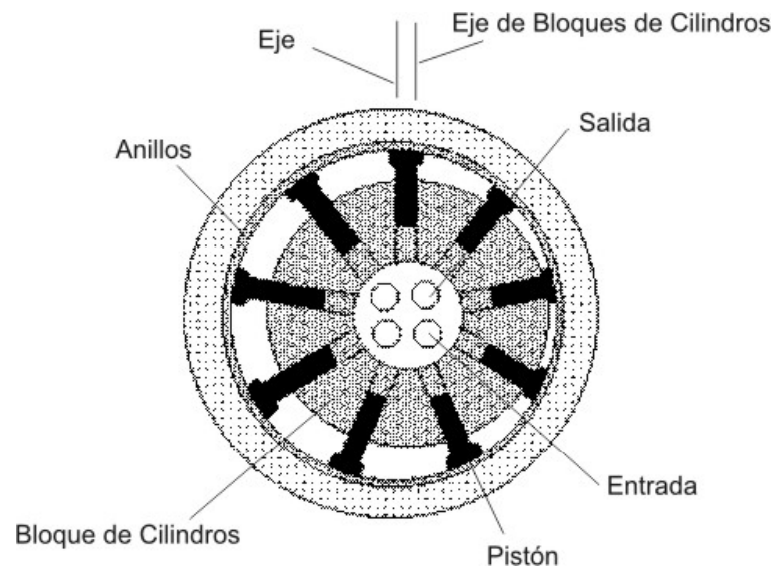


Fig. 20 Bomba de Pistones Radiales



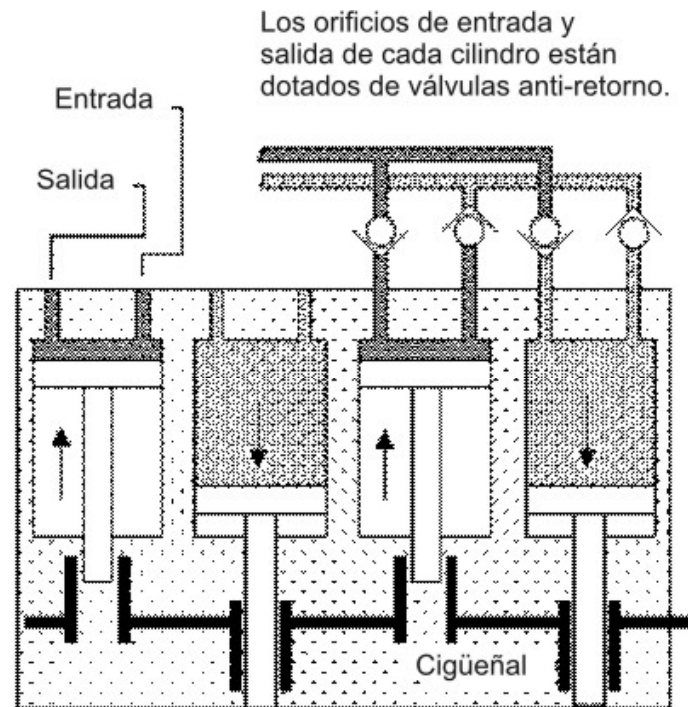
Tipos de Bombas

Bombas de Pistones Oscilantes

En este tipo de bombas los cilindros están fijos en la bomba, no giran alrededor del eje motriz.

Los pistones se mueven en un sentido por el esfuerzo transmitido por un cigüeñal.

Estas bombas suelen usar válvulas anti-retorno de entrada y salida en cada uno de sus pistones.



Bomba de Pistones Oscilantes

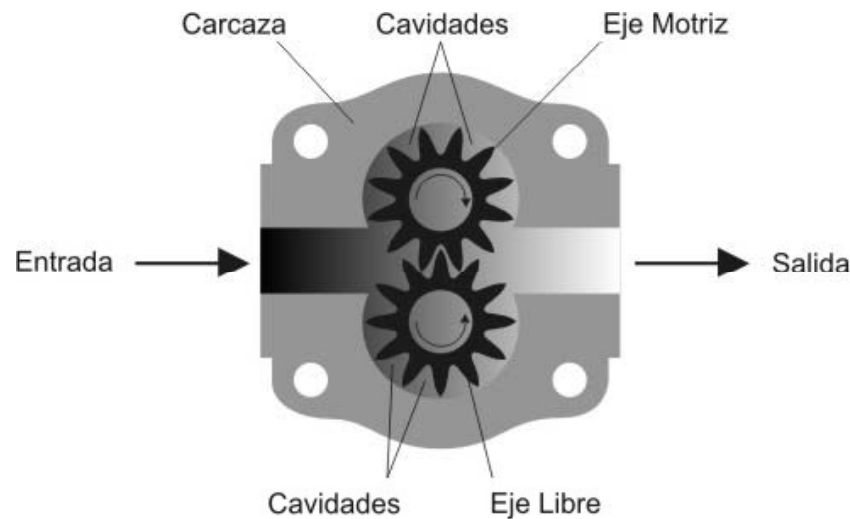


Bombas a Engranajes



Bombas a Engranajes

Descripción



Bomba a Engranajes

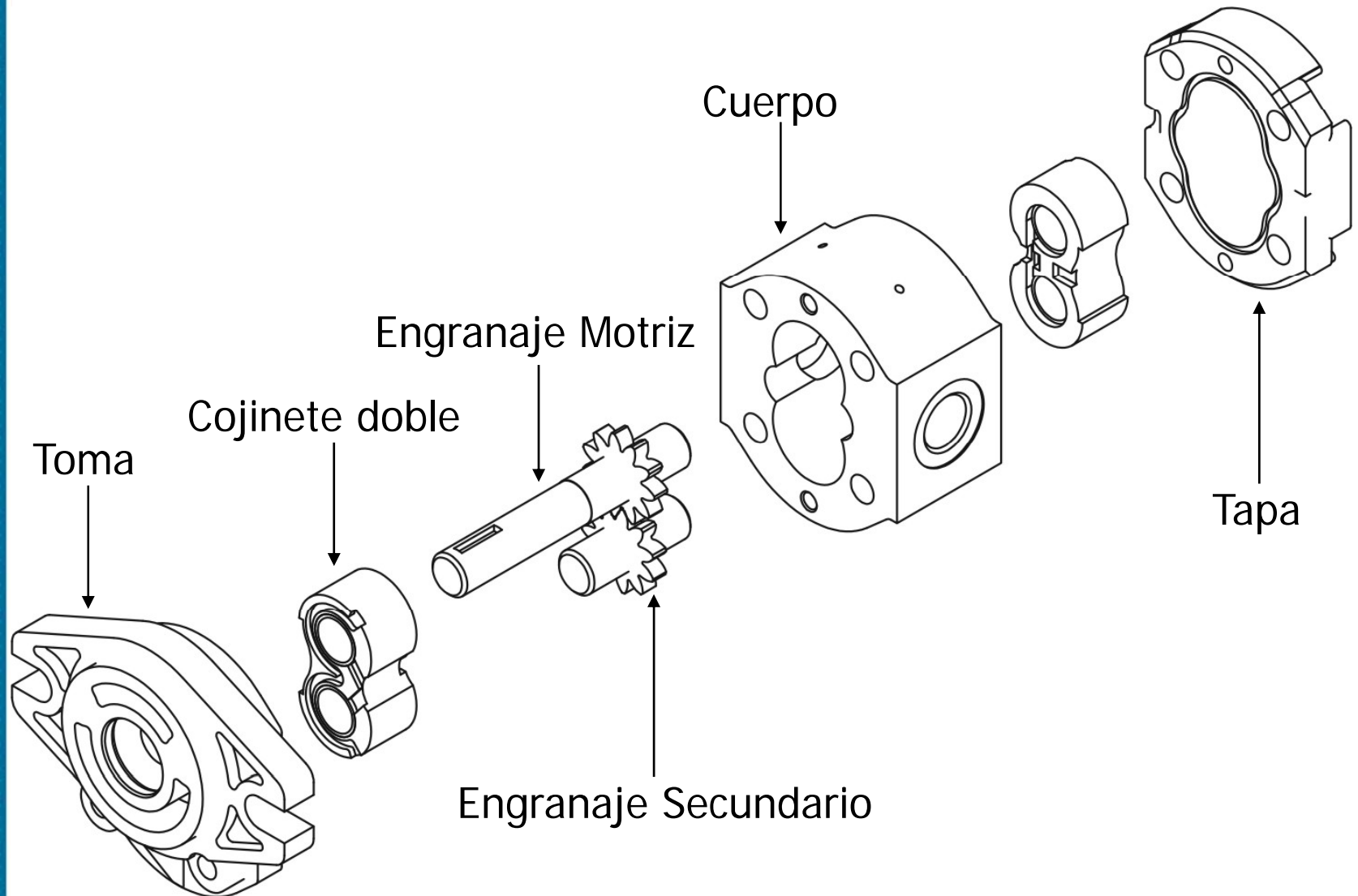
Funcionamiento

- El aceite ingresa a la bomba a través del orificio de alimentación.
- Durante la rotación de los engranajes el aceite queda aprisionado entre los alojamientos de la carcasa y las cavidades formados por el dentado de cada engranaje.
- El aceite no se libera hasta que las cavidades de los dentados desembocan en la cámara de salida. Entonces el aceite es expulsado en la tubería de presión hacia el distribuidor del sistema hidráulico.



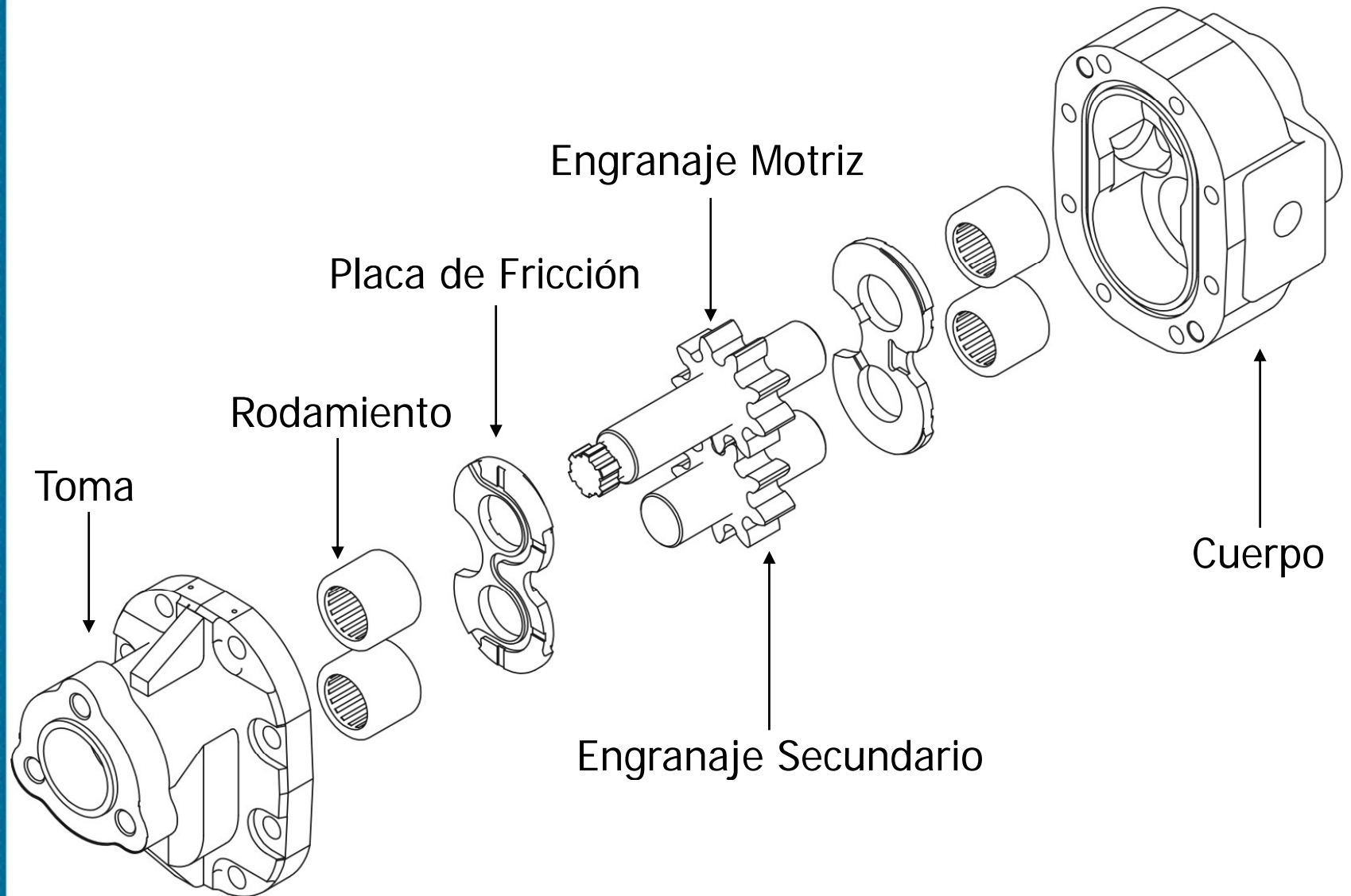
Bombas a Engranajes

Composición Básica – Bomba B1



Bombas a Engranajes

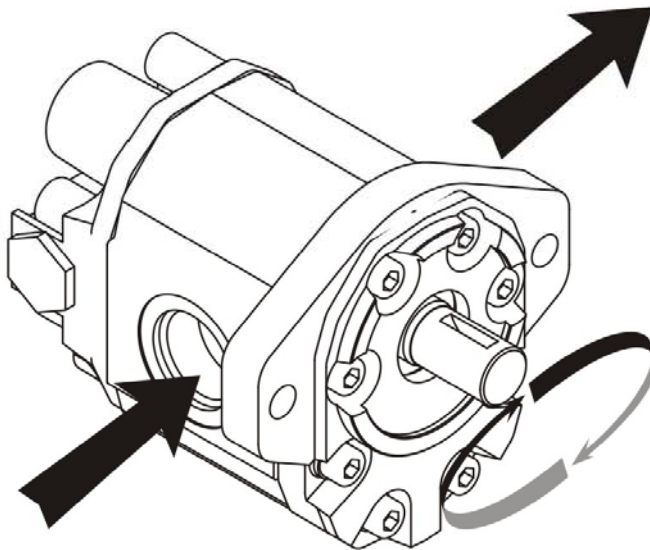
Composición Básica – Bomba AP



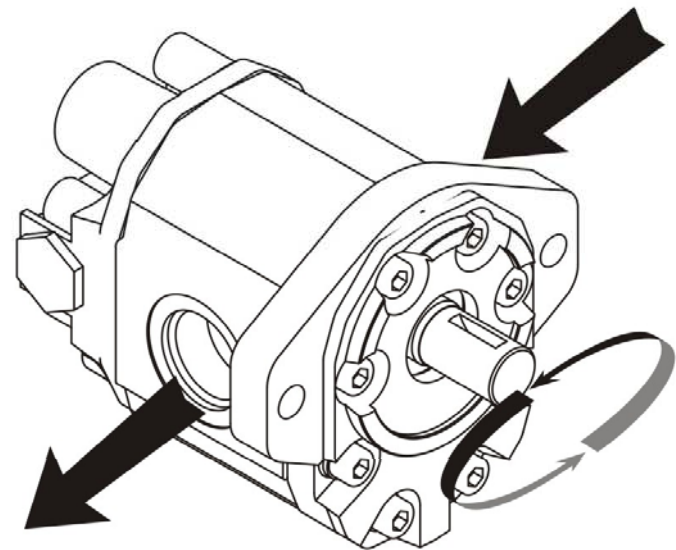
Bombas a Engranajes

Sentido de Giro

Giro Derecho



Giro Izquierdo



Identificación del sentido de giro de una bomba a engranajes



Motores

Los motores hidráulicos son los elementos destinados a transformar la energía hidráulica en energía mecánica rotativa.

Los motores funcionan en forma inversa a la de las bombas. Existen tantos tipos de motores hidráulicos como de bombas.

En éstos la presión y el caudal obligan al elemento impulsor a realizar un movimiento que se transforma en rotativo.



Tipos de Válvulas

- Válvulas reguladoras de presión

Funcionan por medio de un pistón que es sensible a la presión.

- Válvulas direccionales

Se basan en el desplazamiento de una corredera dentro de un alojamiento, haciendo que, según la posición, el flujo se dirija a uno u otro orificio de salida.

- Válvulas reguladoras de caudal

Se basan en la reducción de la sección de paso de fluido y pueden hacerlo por medio de pistones, estranguladores o de correderas.



Tipos de Válvulas

Válvulas Reguladoras de Presión - de Seguridad

Válvula de regulación de presión del tipo "normalmente cerrada", es decir que no permite el paso de fluido en condiciones normales.

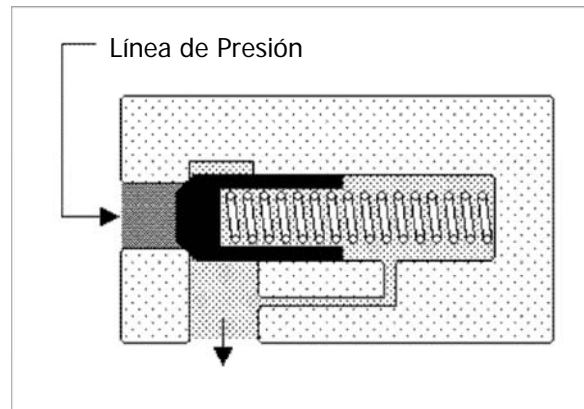
Limitan la presión máxima en el sistema, ofreciendo así la seguridad de que no se exceden los valores límites de presión máxima de los componentes.



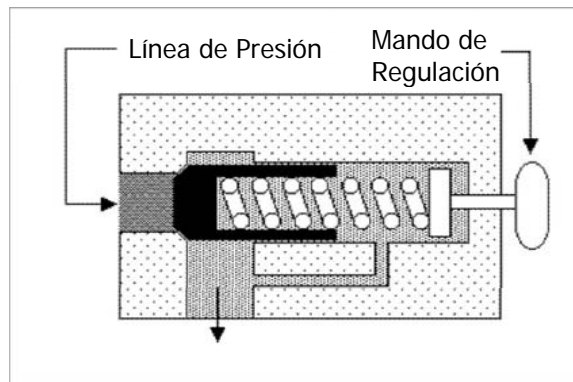
Tipos de Válvulas

Válvulas Reguladoras de Presión - Limitadoras de Presión

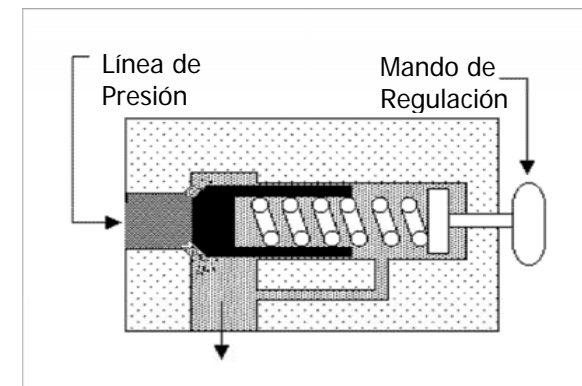
En este tipo de válvulas entre la entrada y la salida de la misma existe una bola o un cono que se mantiene presionado contra su asiento por medio de un resorte.



Válvula de Seguridad directa



Válvula de Seguridad de Acción Directa y Regulable (Cerrada)



Válvula de Seguridad de Acción Directa y Regulable (Abierta)

Tipos de Válvulas

Válvulas Direccionales

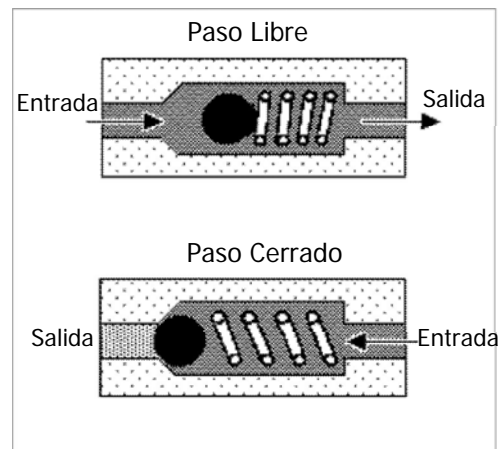
Son aquellas que abren y cierran el paso y dirigen el fluido en un sentido u otro a través de las distintas líneas de conexión. Se pueden clasificar por el número de pasos que tienen, el número de entradas y salidas que tienen y por el número de posiciones en que pueden actuar.



Tipos de Válvulas

Válvulas Direccionales – Unidireccionales ó Anti-Retorno

Las válvulas unidireccionales son, como su propio nombre indica, válvulas que permiten el flujo del fluido sea en un sólo sentido, y evitan el flujo en sentido inverso.



*Válvula Anti-Retorno
(Abierta y Cerrada)*

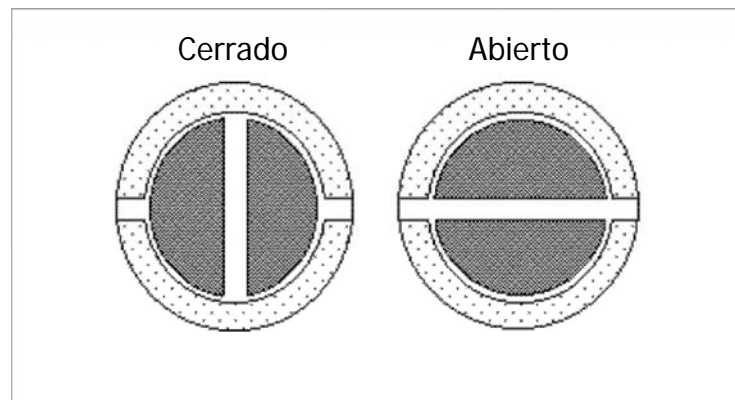
Mientras la presión del fluido actúe en contraposición a la del resorte, éste se abrirá permitiendo el paso del fluido en la dirección hacia la vía opuesta; sin embargo, si la presión entra en la válvula por la parte del resorte, esta presión se suma a la propia del resorte bloqueando totalmente el paso y evitando que el fluido pueda ir en sentido contrario al anterior.



Tipos de Válvulas

Válvulas Direccionales – de dos Vías

Estas válvulas pueden ser normalmente abiertas o normalmente cerradas. Es una simple llave de paso que permite que el caudal o la presión pasen o no a través de ella.



Válvula Direccional de Dos Vías y Dos Posiciones

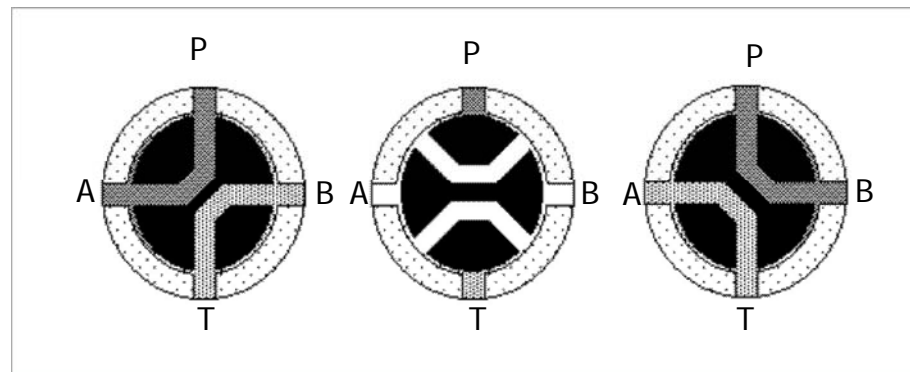
Estas válvulas son muy utilizadas en los sistemas hidráulicos para aislar los componentes.



Tipos de Válvulas

Válvulas Direccionales – de Varias Vías

En estas válvulas hay un orificio de entrada y, según la válvula, diversos orificios que pueden ir hacia los accionadores o distintas partes del sistema, y un orificio de retorno hacia el depósito.



Válvula Direccional: Cuatro Vías y Tres Posiciones

Como se puede observar, al hacer girar un mando externo (no reflejado en la figura), se mueve la bola interior y hace que las diferentes vías se intercomunicen, permitiendo o cerrando el paso del fluido en las diversas direcciones.



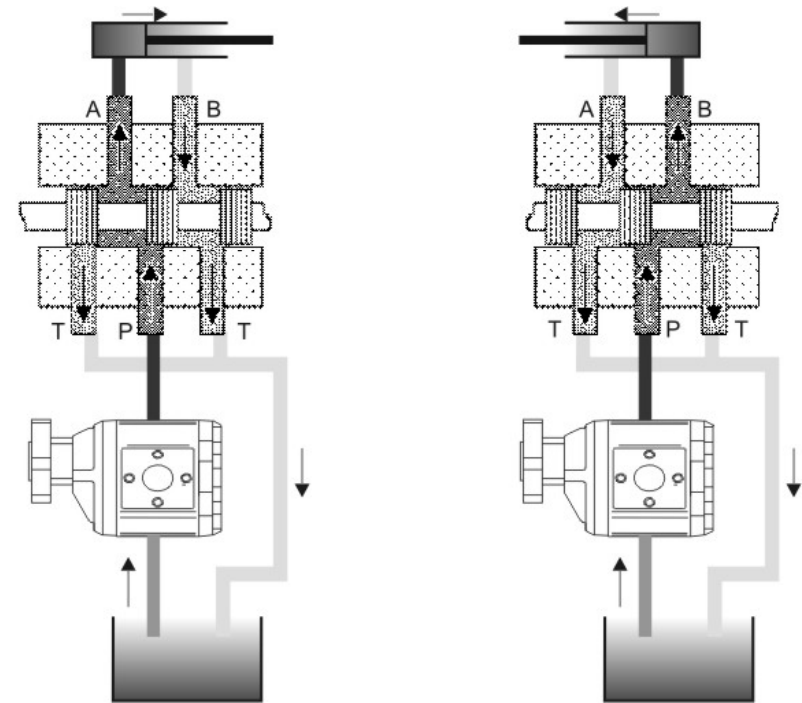
Tipos de Válvulas

Válvulas Direccionales – de Varias Vías (Desplazamiento Lineal)

En estas válvulas, la conexión de las vías se realiza desplazando un vástago con un determinado relieve por el interior de una camisa en la que se hallan las distintas vías.

Todas las válvulas direccionales pueden ser accionadas de tres formas distintas:

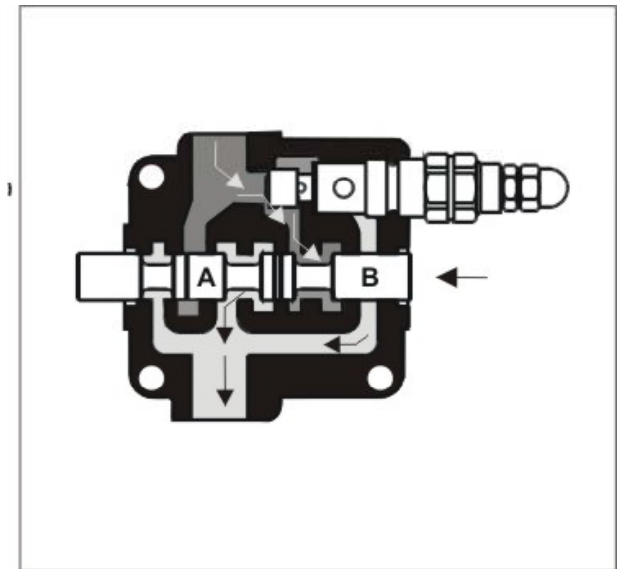
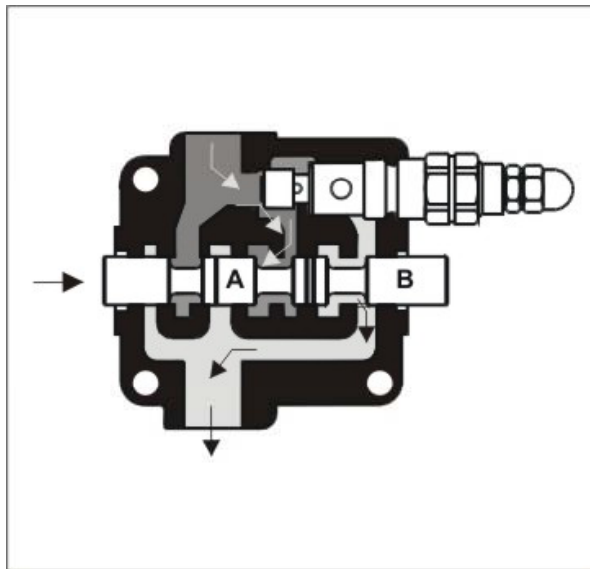
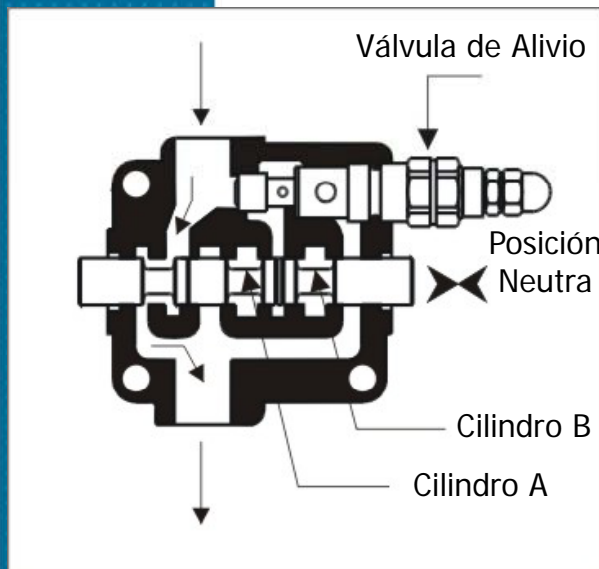
- Accionamiento Manual
- Accionamiento Eléctrico
- Accionamiento Hidráulico
- Accionamiento Neumático
- Combinaciones de ellos



Válvula Direccional: (P-A y B-T; P-B y A-T)

Tipos de Válvulas

Ejemplo de Funcionamiento de una Válvula de Comando



EN LAS VALVULAS DE COMANDOS CON VALVULA DE ALIVIO INCORPORADA, LA CONEXION DE ENTRADA SE REALIZA SIEMPRE DEL LADO DE LA VALVULA DE ALIVIO.

Tipos de Válvulas

Válvulas para el control de Caudal

Las válvulas reguladoras de caudal son las que delimitan el volumen de líquido por unidad de tiempo que pasa a través del sistema.

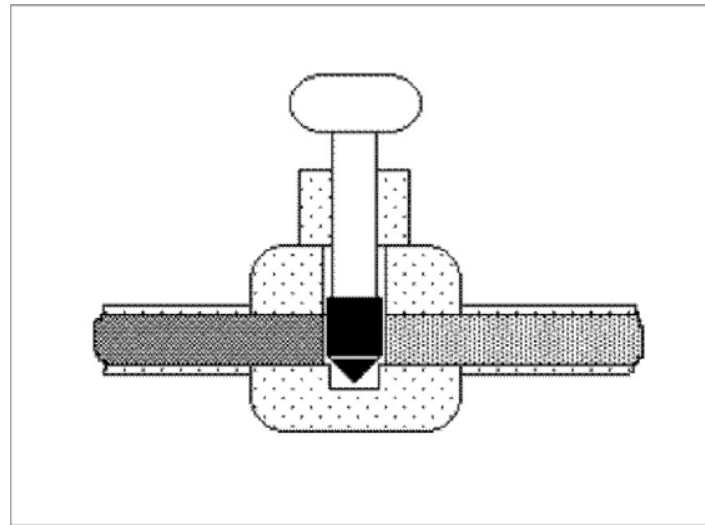
Estas válvulas tienen también muchas aplicaciones dentro de los sistemas hidráulicos ya que sirven para variar la velocidad de los movimientos.



Tipos de Válvulas

Válvula de Aguja

En la válvula de aguja un cono conectado al mando de regulación abre o cierra el paso según se separe más o menos de su asiento. Es decir, a medida que se va aflojando el mando se va incrementando el área de paso de fluido, permitiendo un mayor caudal.



Válvula de Aguja

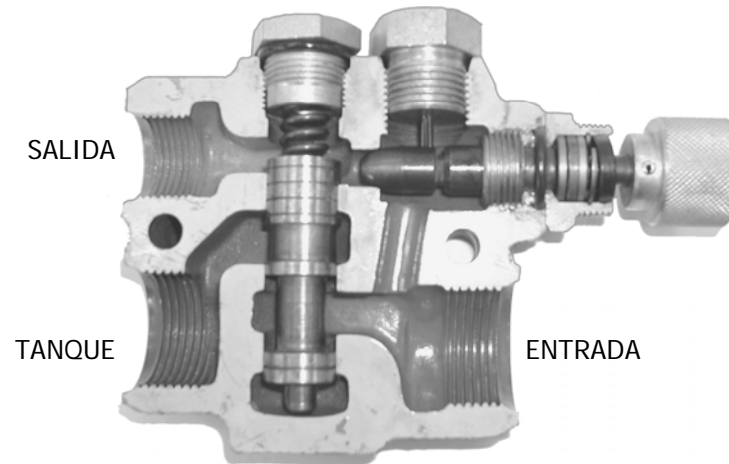


Tipos de Válvulas

Válvulas Regulatoras de Caudal – Manual o con perilla

Las válvulas de regulación compensadas mantienen el caudal constante independientemente de la diferencia de presión del fluido.

Estas válvulas compensadas son las más utilizadas ya que mantienen las velocidades de los actuadores dentro de unos límites mucho más definidos que las válvulas no compensadas.



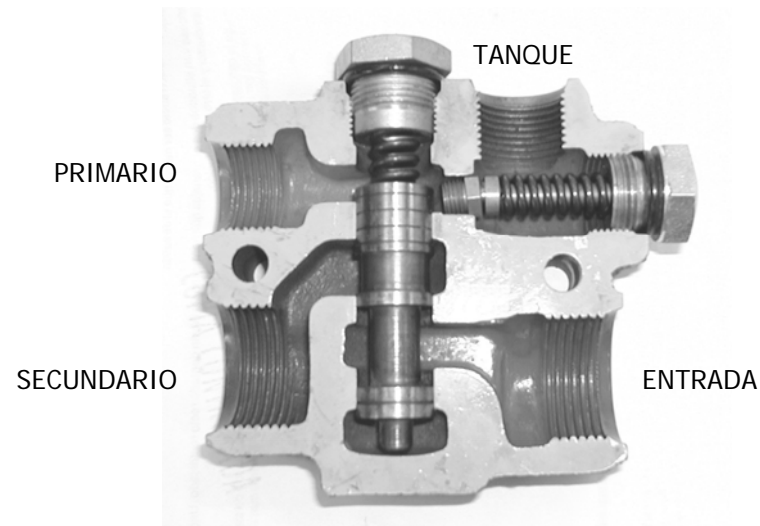
Válvula Reguladora de Caudal Compensada



Tipos de Válvulas

Válvula Divisora de Caudal

Son válvulas con una entrada y dos salidas de caudal regulado. Estas válvulas pueden suministrar dos caudales a partir de un caudal primario.



Válvula Divisora de Caudal

ANEXO 1

Relación entre una VLP y la colocación de una Bomba Nueva



Anexo 1

Relación entre una VLP y la colocación de una Bomba Nueva

Para Recordar:

“El montaje de una bomba nueva en una máquina o en una instalación cualquiera debe estar acompañado obligatoriamente por un descalibrado total de la válvula limitadora de presión del circuito. El recalibrado de la válvula constituirá la operación final del proceso.”

