

Hidráulica

La palabra "Hidráulica" proviene del griego "hydro" que significa "agua", y "aulos" que significa cañería o entubamiento, cubrió originalmente el estudio del comportamiento físico del agua en reposo y en movimiento.

La "hidráulica", por lo tanto, es un adjetivo que implica que la palabra está de alguna manera relacionada con líquidos. Ejemplos pueden ser encontrados en el uso diario de "hidráulica" en conexión con elementos familiares como los gatos de automóviles y los frenos. Como un ejemplo gráfico, la frase "elevador hidráulico de carga" se refiere a un elevador ascendiendo y descendiendo sobre una columna de líquido en lugar de usar cables y un tambor. Por otro lado, la palabra "hidráulica" es el nombre genérico de un tema. De acuerdo con el diccionario la palabra "hidráulica" está definida como la ciencia que trata con aplicaciones prácticas (tales como la transmisión de energía o los efectos del caudal) de un líquido en movimiento.

Hidráulica significa usar las propiedades de los líquidos para transmitir presión y movimiento. Las máquinas más conocidas de este tipo son la prensa hidráulica y el gato hidráulico. El principio de líquido a presión y el aumento de la eficiencia mecánica también es ideal para su uso en sistemas de frenado de vehículos.

Un sistema hidráulico básico consta de dos pistones conectados por líquido en cilindros, uno de diámetro estrecho y otro de diámetro grande. Una fuerza aplicada al pistón estrecho aplica cierta presión al líquido, que se transmite al pistón más grande.

Debido a que el área de este pistón es mayor, la fuerza que se ejerce sobre él es mayor. Se ha aumentado la fuerza original, aunque el pistón más pequeño tiene que moverse una distancia mayor para mover el pistón más grande solo una distancia pequeña. Se gana ventaja mecánica en fuerza, pero se pierde movimiento.

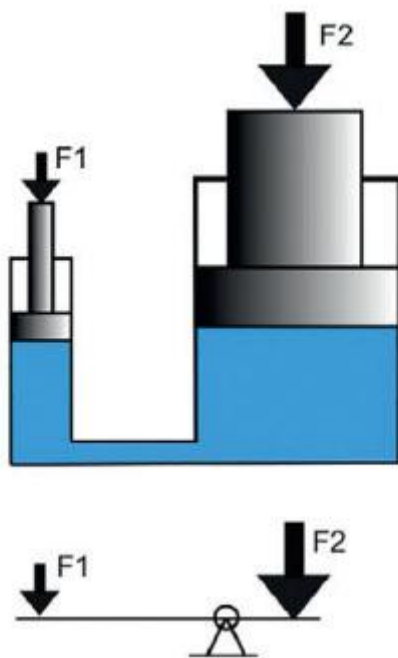


Fig. Un sistema hidráulico como este uno a veces se llama palanca líquida

El uso ha ampliado su significado para incluir el comportamiento de todos los líquidos, aunque se refiera sobre todo al movimiento de líquidos. La hidráulica incluye la manera de la cual los líquidos actúan en los tanques y las cañerías, se ocupa de sus características, y explora maneras de aprovechar las mismas. Hoy el término hidráulica se emplea para referirse a la transmisión y control de fuerzas y movimientos por medio de líquidos, es decir, se utilizan los líquidos para la transmisión de energía, en la mayoría de los casos se trata de aceites minerales pero también pueden emplearse otros fluidos, como líquidos sintéticos, agua o una emulsión agua-aceite.

La potencia fluida es un término que fue creado para incluir la generación, control, y el uso de la energía en forma continua y eficaz de fluidos bombeados o comprimidos (líquidos o gases) cuando se utiliza esta energía para proporcionar la fuerza y el movimiento a los mecanismos. Esta fuerza y movimiento puede estar en forma de empuje, tracción, rotación, regulación, o conducción. La potencia fluida incluye la hidráulica, que se relaciona con los líquidos, y la neumática, que se relaciona con los gases. Los líquidos y los gases son similares en muchos aspectos.

Sistemas hidráulicos

Un sistema hidráulico contiene y confina un líquido de manera que el mismo usa las leyes que gobiernan los líquidos para transmitir potencia y desarrollar trabajo. Vemos aquí algunos sistemas básicos y tratamos componentes de un sistema hidráulico que almacenan y acondicionan el fluido. El reservorio de aceite (sumidero y tanque) usualmente sirve para depósito y acondicionador del fluido. Los filtros, reguladores y conexiones magnéticas acondicionan el fluido al quitar impurezas extrañas que podrían obstruir los pasajes y dañar las partes. Los intercambiadores de calor o enfriadores son usados para mantener la temperatura del aceite dentro de los límites aceptables de seguridad y evitar el deterioro del aceite. Los acumuladores, a pesar de ser técnicamente fuentes de energía almacenada, actúan como almacenes de fluido.

Aplicaciones Móviles

El empleo de la energía proporcionada por el aire y aceite a presión, puede aplicarse para transportar, excavar, levantar, perforar, manipular materiales, controlar e impulsar vehículos móviles tales como:

- Tractores
- Grúas
- Retroexcavadoras
- Camiones recolectores de basura
- Cargadores frontales
- Frenos y suspensiones de camiones
- Vehículos para la construcción y mantención de carreteras
- Etc.

Aplicaciones Industriales

En la industria, es de primera importancia contar con maquinaria especializada para controlar, impulsar, posicionar y mecanizar elementos o materiales propios de la línea de producción, para estos efectos se utiliza con regularidad la energía proporcionada por fluidos comprimidos. Se tiene entre otros:

- Maquinaria para la industria plástica
- Máquinas herramientas
- Maquinaria para la elaboración de alimentos
- Equipamiento para robótica y manipulación automatizada
- Equipo para montaje industrial
- Maquinaria para la minería
- Maquinaria para la industria siderúrgica
- Etc.

Otras aplicaciones se pueden dar en sistemas propios de vehículos automotores, como automóviles, aplicaciones aeroespaciales y aplicaciones navales, por otro lado se pueden tener aplicaciones en el campo de la medicina y en general en todas aquellas áreas en que se requiere movimientos muy controlados y de alta precisión, así se tiene:

- Aplicación automotriz: suspensión, frenos, dirección, refrigeración, etc.
- Aplicación Aeronáutica: timones, alerones, trenes de aterrizaje, frenos, simuladores, equipos de mantenimiento aeronáutico, etc.
- Aplicación Naval: timón, mecanismos de transmisión, sistemas de mandos, sistemas especializados de embarcaciones o buques militares
- Medicina: Instrumental quirúrgico, mesas de operaciones, camas de hospital, sillas e instrumental odontológico, etc.

La hidráulica y neumática tienen aplicaciones tan variadas, que pueden ser empleadas incluso en controles escénicos (teatro), cinematografía, parques de entretenimientos, represas, puentes levadizos, plataformas de perforación submarina, ascensores, mesas de levante de automóviles, etc.

Ventajas de la Oleohidráulica

- Permite trabajar con elevados niveles de fuerza o momentos de giro
- El aceite empleado en el sistema es fácilmente recuperable
- Velocidad de actuación fácilmente controlable
- Instalaciones compactas
- Protección simple contra sobrecargas
- Cambios rápidos de sentido

Desventajas de la Oleohidráulica

- El fluido es mas caro
- Pérdidas de carga
- Personal especializado para la mantención
- Fluido muy sensible a la contaminación.

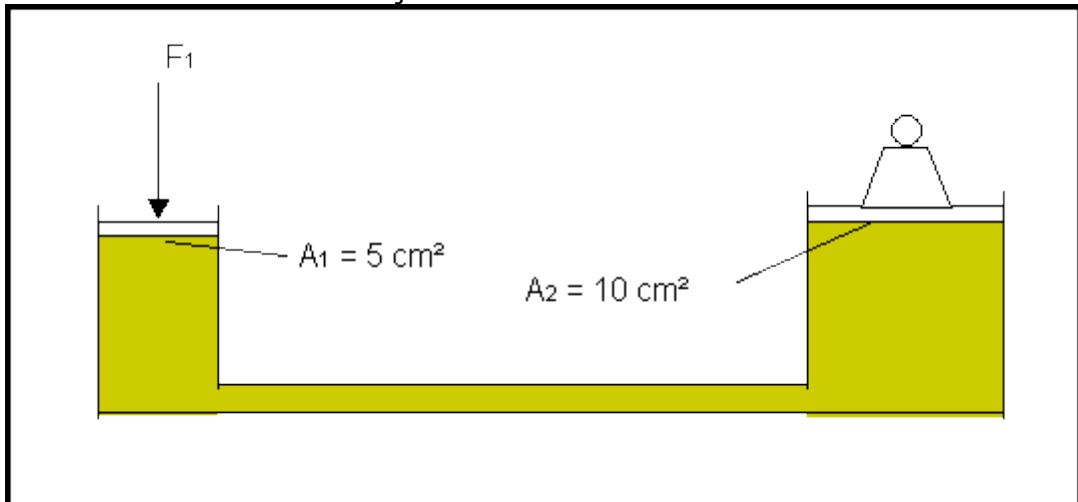
Fluidos Hidráulicos : Misión de un fluido en oleohidráulica

- Transmitir potencia

- Lubricar
- Minimizar fugas
- Minimizar pérdidas de carga

Fluidos empleados

- Aceites minerales procedentes de la destilación del petróleo
- Agua – glicol
- Fluidos sintéticos
- Emulsiones agua – aceite
- **Aplicación de la Ley de Pascal por Bramah**
- En los primeros años de la Revolución Industrial, un mecánico de origen británico llamado **Joseph Bramah**, utilizó el descubrimiento de Pascal y por ende el llamado Principio de Pascal para fabricar una prensa hidráulica.
- Bramah pensó que si una pequeña fuerza, actuaba sobre un área pequeña, ésta crearía una fuerza proporcionalmente mas grande sobre una superficie mayor, el único límite a la fuerza que puede ejercer una máquina, es el área a la cual se aplica la presión.
- Esto se puede apreciar en el siguiente ejemplo
- ¿Qué fuerza F_1 se requiere para mover una carga K de 10.000 kg?
- Considerar los datos del dibujo.



- Como: $p = F/A$
- $A_2 = 10 \text{ cm}^2$; $K = 10.000 \text{ kgf}$
- $p_2 = 10.000 \text{ kgf} / 10 \text{ cm}^2 \Rightarrow p_2 = 1.000 \text{ kgf/cm}^2$
- Como en un circuito cerrado, de acuerdo al principio de Pascal, la presión es igual en todas direcciones normales a las superficies de medición, se puede decir que la presión aplicada al área 2 es igual que la aplicada al área 1
- $p_1 = p_2$
- $F_1 = 1.000 \text{ kgf/cm}^2 \times 5 \text{ cm}^2 \Rightarrow F_1 = 5.000 \text{ kgf}$
- $F = p \times A$
- De esto se concluye que el área es inversamente proporcional a la presión y directamente proporcional a la fuerza.
- Para el ejemplo se tiene que el equilibrio se logra aplicando una fuerza menor que el peso ya que el área es menor que la que soporta el peso.
- Un claro ejemplo de esto son las gatos hidráulicas.

Ley Boyle

La relación básica entre la presión de un gas y su volumen esta expresada en la **Ley de Boyle** que establece:

"La presión absoluta de un gas confinado en un recipiente varía en forma inversa a su volumen, cuando la temperatura permanece constante."

Para la resolución de problemas, la **Ley de Boyle** se escribe de la siguiente forma:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \quad \text{o, transponiendo terminos:}$$

$$P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} \quad \text{o,} \quad V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2}$$

En estas formulas, P_1 y V_1 son la presión y volumen inicial de un gas, y P_2 y V_2 la presión y volumen después de que el gas haya sido comprimido o expandido.

- Importante: Para aplicar esta formula es necesario emplear valores de **presión "absoluta"** y no manométrica..

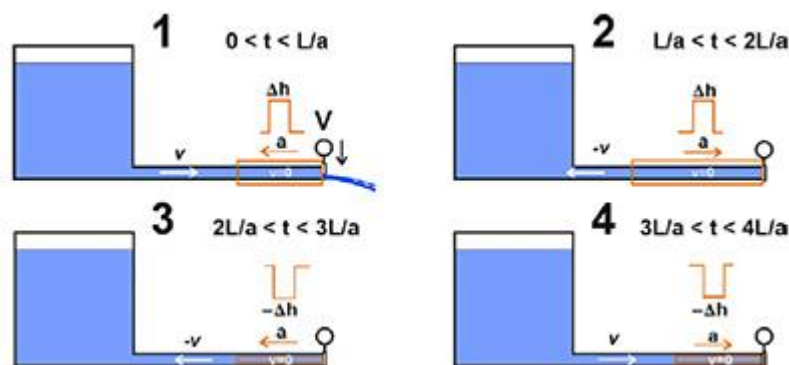
Golpe de ariete

El fenómeno conocido como golpe de ariete, tiene lugar en una tubería o una manguera por la que circula agua con cierta velocidad y se interrumpe, por ejemplo, mediante una llave o la válvula de cierre de una lanza. Entonces, aparecen en las paredes de la misma, unas sobrepresiones que pueden llegar a producir la rotura de la conducción.

Para explicar el fenómeno, supongamos que tenemos una instalación, de longitud L , que se alimenta por gravedad de un deposito que se encuentra a presión constante.

Para simplificar la explicación suponemos que no existen pérdidas por fricción.

Si cerramos la válvula V , el agua que circula con velocidad v , chocará contra la misma. El resultado será un brusco aumento de presión y una detención progresiva del fluido, si esta perturbación se desplaza con una velocidad de a m/s, en un tiempo L/a segundos todo el fluido de la manguera estará en reposo y la conducción sometida a una sobrepresión



Al llegar la sobrepresión a las inmediaciones del depósito, existirá una mayor presión en la conducción que en el depósito, por tanto el agua tenderá a entrar en el mismo, con velocidad $-v$. La presión volverá a ser la que tenía inicialmente la conducción, pero como el agua ahora circula de la válvula al depósito, en el instante $2L/a$ segundos, la perturbación llega a la válvula, que como se encuentra cerrada, no se repone el agua que se desplaza y por tanto se genera una depresión en la misma, tal que el agua se frena hasta alcanzar el reposo. Esta depresión se transmite de nuevo por la conducción hasta que transcurridos $3L/a$ segundos, desde el cierre de la válvula, el fluido no posee velocidad, pero está en depresión. Por lo tanto el agua tenderá a circular del depósito a la conducción, adquiriendo de nuevo la velocidad v en dirección hacia la válvula. En el momento que la perturbación, que ahora viaja hacia delante, llega de nuevo a la válvula, se repiten las condiciones iniciales del cierre ocurrido $4L/a$ segundos antes.

El proceso descrito se repite cada $4L/a$ segundos. Los efectos del rozamiento y la elasticidad del fluido y de la conducción, despreciadas en la descripción anterior, llevan a que el fenómeno se amortigüe y el fluido alcance finalmente el estado de reposo. Se puede demostrar, que la máxima sobrepresión que puede llegar a alcanzarse en un golpe de ariete es:

$$\Delta h = \frac{a V_o}{g}$$

Δh : sobrepresión, en metros de columna del fluido circulante.

a : velocidad de propagación de la perturbación (m/s).

V_o : velocidad de régimen del fluido.

g : aceleración de la gravedad ($9,81 \text{ m/s}^2$).

El valor de a depende del material de la conducción, el diámetro y el espesor de la misma. Para dar una idea aproximada en las tuberías de acero es de 1000 m/s , 800 m/s para el fibrocemento y en el caso de conducciones de PVC desciende hasta 200 m/s .

Para tener en cuenta el orden de magnitud de esta sobrepresión calculemos, por ejemplo, en una conducción de PVC, por la que circule agua a 100 mca (10 atm aproximadamente) y con una velocidad de régimen de $1,5 \text{ m/s}$:

$$\Delta h = \frac{a V_o}{g} = \frac{1,5 \cdot 200}{9,81} = 30,6 \text{ mca} \approx 3 \text{ atm}$$

Estamos hablando de un incremento del 33% de la presión nominal, pero si empleamos una conducción de fibrocemento con $a = 800 \text{ m/s}$, esta sobrepresión sube a 12 atm , duplicándose la presión de régimen.

Esta sobrepresión, es la máxima que se alcanza en el caso de un cierre instantáneo de la válvula de la lanza. Se demuestra, que si no queremos que se produzcan estas sobrepresiones, la solución es cerrar la válvula en un tiempo mayor que $2L/a$,

pues de esta forma, ningún punto alcanza la sobrepresión máxima, y la primera onda positiva reflejada regresa antes que se genere la última negativa.

En las instalaciones de mangueras habituales, siempre que cerremos una válvula de una lanza, los tiempos de cierre estarán muy por encima de este limite, pues en el caso de una instalación de 100 metros y una tubería de PVC, que en el caso de las mangueras sería menor la velocidad, este tiempo es de un segundo.

A pesar de todo, siempre tenemos que tener en cuenta el golpe de ariete para evitar sobrepresiones a la salida de la bomba, y para un mejor funcionamiento de la instalación. Teniendo en cuenta lo fácil que resulta evitarlo con tan solo *cerrar la lanza con un cierre **lento*** (mayor que un segundo).

Transmisión de Potencia

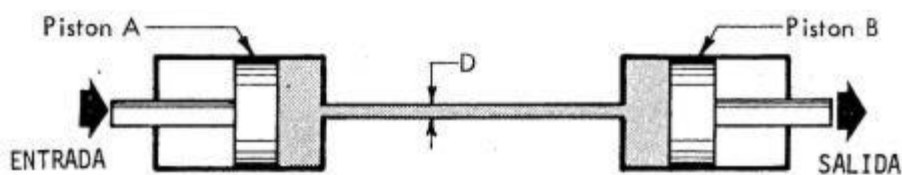
La figura 1-7 muestra el principio en el cual esta basada la transmisión de potencia en los sistemas neumáticos e hidráulicos. Una fuerza mecánica, trabajo o potencia es aplicada en el pistón A. La presión interna desarrollada en el fluido ejerciendo una fuerza de empuje en el pistón B.

Según la ley de Pascal la presión desarrollada en el fluido es igual en todos los puntos por la que la fuerza desarrollada en el pistón B es igual a la fuerza ejercida en el fluido por el pistón A, asumiendo que los diámetros de A y B son iguales.

Fig. 1-7



Fig. 1-8

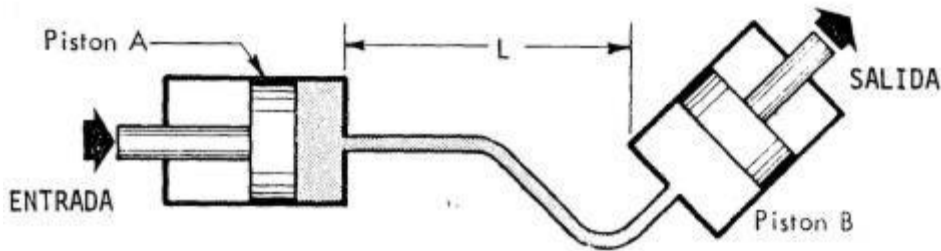


Transmisión de Potencia a través de una tubería.

El largo cilindro de la figura 1-7, puede ser dividido en dos cilindros individuales del mismo diámetro y colocados a distancia uno de otro conectados entre si por una cañería. El mismo principio de transmisión de la fuerza puede ser aplicado, y la fuerza desarrollada en el pistón B va ser igual a la fuerza ejercida por el pistón A.

La ley de Pascal no requiere que los dos pistones de la figura 1-8 sean iguales. La figura 1-9 ilustra la versatilidad de los sistemas hidráulicos y/o neumáticos al poder ubicarse los componentes aislantes no de otro, y transmitir las fuerzas en forma inmediata a través de distancias considerables con escasas pérdidas. Las transmisiones pueden llevarse a cualquier posición .

Fig. 1-9



aun doblando esquinas, pueden transmitirse a través de tuberías relativamente pequeñas con pequeñas pérdidas de potencia.

La distancia L que separa la generación, pistón A, del punto de utilización pistón B, es usualmente de 1,5 a 6 metros en los sistemas hidráulicos, y de 30 a 60 metros en aire comprimido. Distancias mayores son superadas con sistemas especialmente diseñados.

Presión Hidráulica.

La presión ejercida por un fluido es medida en unidades de presión. Las unidades comúnmente utilizadas son :

- **La libra por pulgada cuadrada = PSI**
- **El Kilogramo por centímetro cuadrado = Kg/cm²**
- **El Kilogramo fuerza por centímetro cuadrado = Kp/cm²**
- **El bar = bar**

Existiendo la siguiente relación aproximada :

$$\text{Kg /cm}^2 \sim \text{Kp/cm}^2 \sim \text{bar}$$

En la figura 1-10A se muestra que la fuerza total aplicada al vástago de un pistón se distribuye sobre toda la superficie de este. Por ello para encontrar la presión que se desarrollará en el seno de un fluido deberemos dividir el empuje total por la superficie del pistón

Fig.1-10A

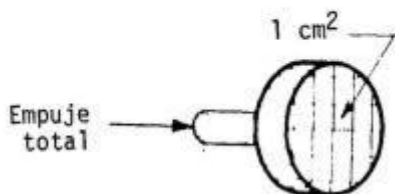
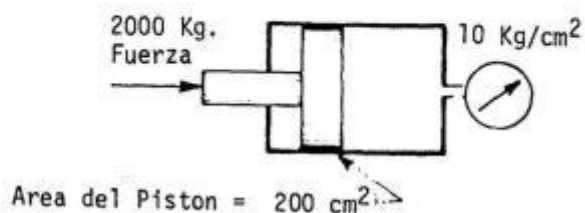


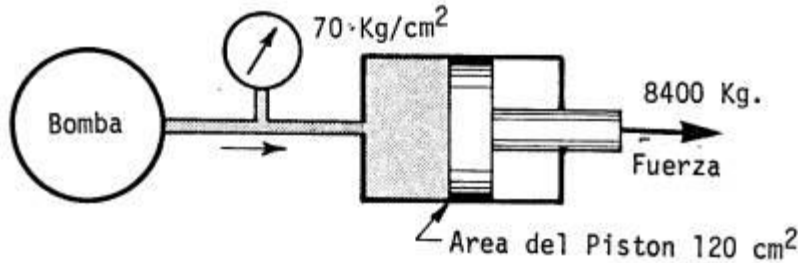
Fig.1-10B



La figura 1-10B, una fuerza de 2200 Kg. ejercida en el extremo del vástago es distribuida sobre 200 cm² por lo que la fuerza por cm² será de 10 Kg. y esto lo indica el manómetro

Este principio tiene carácter reversible , en la figura 1-11 la presión interna del fluido actuando sobre el área del pistón produce una fuerza de empuje en el extremo del vástago .

Fig. 1-11



La presión interna indicada por el manómetro 70Kg/cm² actúa sobre 120 cm² de área de pistón produciendo un empuje de 8400 Kg.

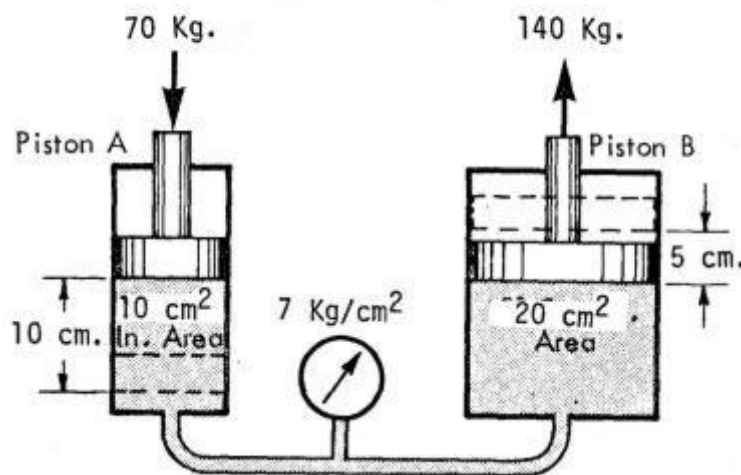
No olvidemos que para hallar la superficie de un pistón debemos aplicar la formula:

$$\text{ÁREA} = \text{PI} * \text{R}^2$$

>**FACTOR DE MULTIPLICACIÓN**

En la figura 1-12 vemos un método de multiplicar la fuerza en un sistema hidráulico. Una fuerza de 70Kg. es aplicada sobre el pistón A. Mediante el calculo que hemos descrito, se origina una presión disponible de 7 Kg/cm².

Fig. 1-12



Esta presión actúa sobre la superficie del pistón B de 20 cm². produciendo una fuerza de empuje de 140 Kg.

Es decir que la fuerza aplicada sobre el pistón A es multiplicada en la misma relación, que la existente entre las áreas de los dos pistones.

Este principio, de multiplicación de fuerza es empleado en el freno de los automóviles y en las prensas hidráulicas.

Refiriéndonos nuevamente a la Fig. 1-12 vemos que la multiplicación de fuerzas se hace a expensas de sacrificar la carrera del cilindro B. El pistón A se mueve una distancia de 10 cm desplazando 100 cm^3 (10×10).

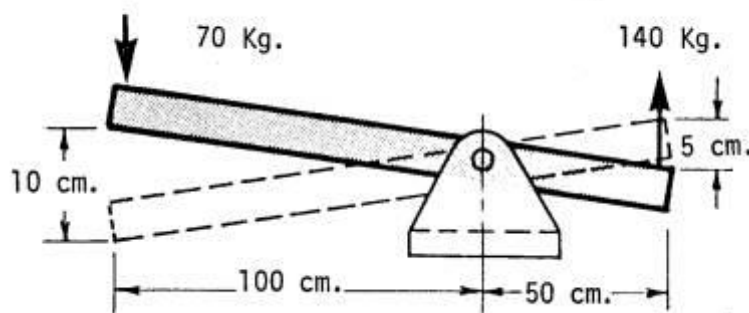
Esta cantidad de aceite mueve el pistón B solo 5 cm..

La velocidad de la carrera se ha sacrificado. El pistón B se mueve 5 cm. en el mismo tiempo que el pistón A recorre 10 cm.

En la figura 1-13 vemos una analogía mecánica al sistema hidráulico descrito. El producto de las fuerzas por las distancias debe ser igual en ambos sistemas de acuerdo a las leyes de la mecánica. En el extremo izquierdo $70 \times 0,10 = 0,700 \text{ Kgm.}$, en el extremo derecho $140 \times 0,5 = 0,700 \text{ Kgm.}$

[Ampliar tema >>](#)

Fig. 1-13



Hidráulica : Tanques y depósitos , accesorios , circuitos hidráulicos

● OPERACIÓN DE COMPONENTES HIDRÁULICOS

Para transmitir y controlar potencia a través de los líquidos a presión, se requiere un conjunto de componentes interconectados. Se refiere comúnmente al conjunto como sistema. El número y el conjunto de componentes varían de sistema a sistema, dependiendo del uso particular. En muchas aplicaciones, un sistema principal de potencia alimenta a varios subsistemas, que se refieren a veces como circuitos. El sistema completo puede ser una pequeña unidad compacta; más a menudo, sin embargo, los componentes se ubican en puntos extensamente separados para un conveniente control y operación del sistema.

Los componentes básicos de un sistema de potencia fluida son esencialmente iguales, sin importar si el sistema utiliza un medio hidráulico o neumático.

Hay cinco componentes básicos usados en un sistema hidráulico.

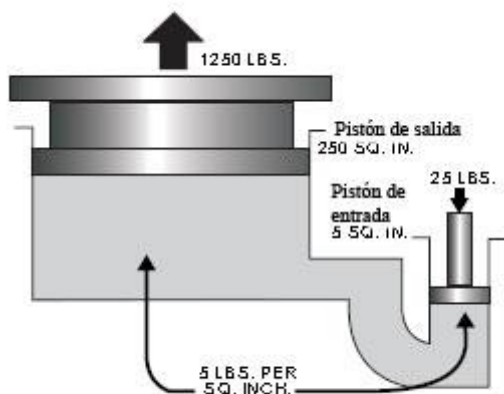
Estos componentes básicos son:

1. Depósito o receptor
2. Bomba o compresor
3. Líneas (cañerías, tubería, o manguera flexible)
4. Válvula de control direccional
5. Dispositivo de impulsión

Varios usos de la potencia hidráulica requieren solamente un sistema simple; es decir, un sistema que utiliza solamente algunos componentes además de los cinco componentes básicos. Algunos de estos usos se presentan en los párrafos siguientes. Explicaremos la operación de estos sistemas brevemente ahora así usted sabrá el propósito de cada componente y puede entender mejor cómo la hidráulica se utiliza en la operación de estos sistemas.

● GATO HIDRÁULICO

El gato hidráulico es quizás una de las formas más simples de un sistema de potencia fluida. Moviendo la manivela de un pequeño dispositivo, un individuo puede levantar una carga que pesa varias toneladas. Una pequeña fuerza inicial ejercida en la manija es transmitida por un líquido a un área mucho más grande. Para entender esto mejor, vea la figura a continuación. El pequeño pistón de la entrada tiene un área de 5 pulgadas cuadradas y está conectado directamente con un cilindro grande con un pistón en la salida que tiene un área de 250 pulgadas cuadradas.



La tapa de este pistón forma una plataforma de elevación.

Si una fuerza de 25 libras se aplica al pistón de la entrada, ésta produce una presión de 5 psi en el líquido, es decir, por supuesto, si una suficiente cantidad de fuerza resistente está actuando contra la tapa del pistón de salida. Despreciando las pérdidas por fricción, esta presión que actúa en el área de 250 pulgadas cuadradas del pistón de salida soportará una fuerza resistente de 1.250 libras. Es decir, esta presión podría vencer una fuerza ligeramente inferior a 1.250 libras.

Fig. : Gato hidráulico

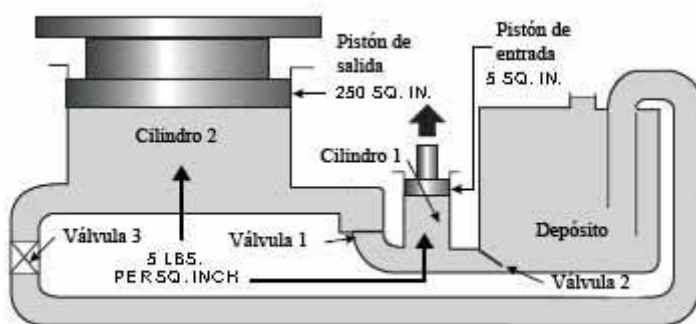
Una fuerza de la entrada de 25 libras se ha transformado en una fuerza de funcionamiento de más de media tonelada; sin embargo, para que esto sea verdad, la distancia recorrida por el pistón de entrada debe ser 50 veces mayor que la distancia que se desplazó el pistón de la salida. Así, para cada pulgada que el pistón de la entrada se mueva, el pistón de salida se moverá solamente 1/50 de pulgada.

Esto sería ideal si el pistón de la salida necesitara moverse solamente una distancia corta. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el pistón de salida tendría que ser capaz de moverse una distancia mayor para servir para una aplicación práctica. El dispositivo mostrado en la figura arriba no es capaz de mover el pistón de salida

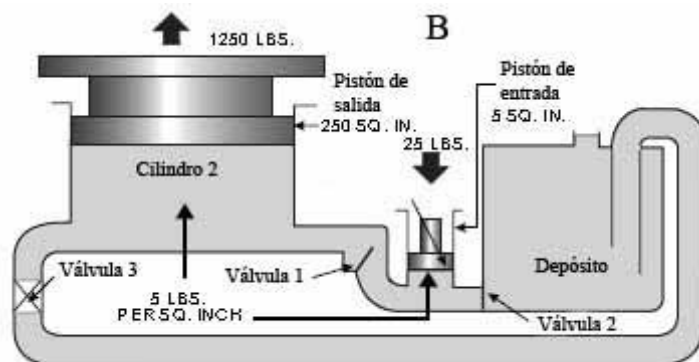
más lejos que lo mostrado; por lo tanto, algún otro medio se debe utilizar para levantar el pistón de salida a una mayor altura.

El pistón de la salida se puede levantar más arriba y mantenerse en esta altura si componentes adicionales son instalados según puede verse en la figura a continuación. En esta ilustración se diseña el gato para poder ser levantado, ser bajado, o sostenerse en una altura constante. Estos resultados son logrados introduciendo un número de válvulas y también una fuente de la reserva de líquido que se utilizará en el sistema.

Note que este sistema contiene los cinco componentes básicos: el depósito; cilindro 1, que sirve como bomba; válvula 3, que sirve como válvula de control direccional; cilindro 2, que sirve como el dispositivo de impulsión; y las líneas para transmitir el líquido a y desde los diversos componentes. Además, este sistema contiene dos válvulas, 1 y 2, cuyas funciones se explican seguidamente.



A



B

Mientras que se levanta el pistón de entrada (visión A en la figura), la válvula 1 es cerrada por la presión de retorno del peso del pistón de salida. Al mismo tiempo, la válvula 2 es abierta por el cabezal de líquido en el depósito. Esto fuerza el líquido dentro del cilindro 1.

Cuando se baja el pistón de la entrada (visión B en la figura), una presión se desarrolla en el cilindro 1. Cuando esta presión excede el cabezal en el depósito, se cierra la válvula 2. Cuando excede la presión de retorno del pistón de la salida, abre la válvula 1, forzando el líquido en la tubería.

Fig. : Gato hidráulico. (A) - Subida de pistón (B) - Bajada de pistón.

La presión del cilindro 1 se transmite así hacia el cilindro 2, donde actúa para levantar el pistón de salida con su plataforma de elevación adjunta. Cuando el pistón de entrada se levanta otra vez, la presión en el cilindro 1 cae debajo de la disponible en el cilindro 2, haciendo la válvula 1 cerrarse. Esto evita la vuelta del líquido y sostiene el pistón de la salida con su plataforma de la elevación fijada en su nuevo nivel. Durante este movimiento, la válvula 2 se abre otra vez permitiendo un nuevo suministro de líquido en el cilindro 1 para el movimiento siguiente (hacia abajo) de potencia del pistón de entrada.

Así, por movimientos repetidos del pistón de entrada, la plataforma de elevación puede ser levantada progresivamente. Para bajar la plataforma de elevación, la válvula 3 se abre, y el líquido del cilindro 2 se vuelve al depósito.

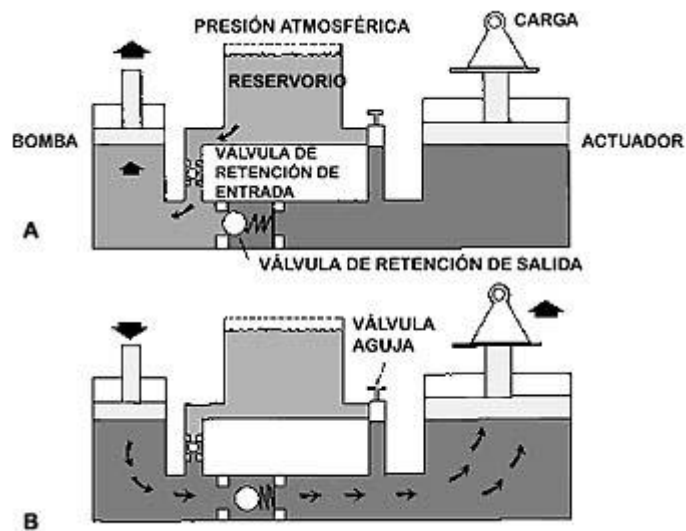
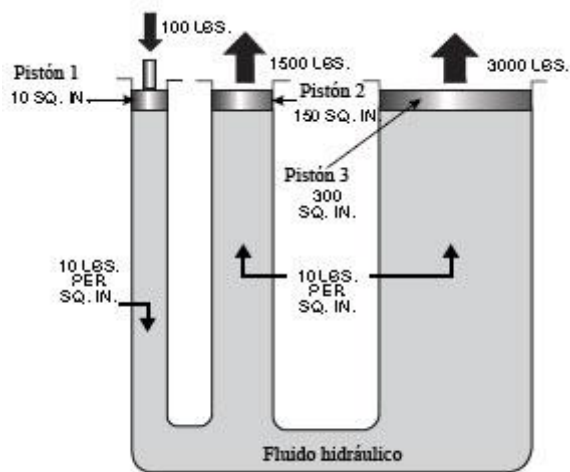


Fig. : Gato hidráulico

En este sistema, en la vista de figura anterior, un reservorio y un sistema de válvulas ha sido agregado a la palanca hidráulica de Pascal para accionar un pequeño cilindro o bomba continuamente, y elevar un gran pistón o un actuador un poco por cada accionamiento o carrera. El diagrama A muestra una carrera de entrada. Una válvula de retención de salida cierra por presión una carga, y una válvula de retención de entrada se abre de manera que el líquido del tanque de reserva llene la cámara de bombeo. El diagrama B muestra la bomba accionando hacia abajo. Una válvula de retención de entrada cierra por presión y una válvula de retención de salida se abre. Mas líquido es bombeado bajo un gran pistón para elevarlo. Para bajar la carga, una tercera válvula (válvula aguja) se abre, la que abre un área debajo del pistón grande hacia el tanque de reserva. La carga luego empuja el pistón hacia abajo y fuerza al líquido hacia el tanque de reserva

● FRENOS HIDRÁULICOS

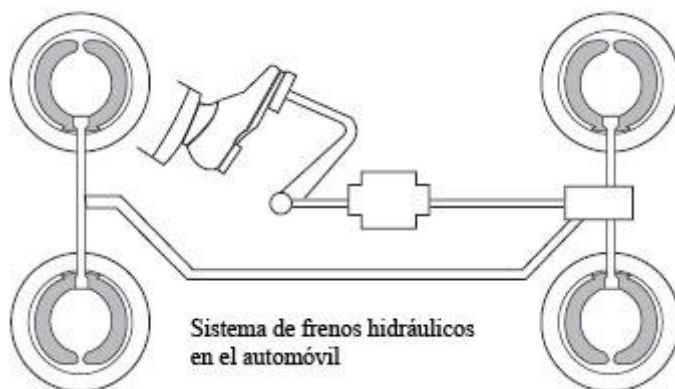
El sistema de frenos hidráulico usado en el automóvil es un sistema múltiple de pistones. Un sistema múltiple de pistones permite que las fuerzas sean transmitidas a dos o más pistones de la manera indicada en la figura siguiente.



Observe que la presión desarrollada por la fuerza aplicada al pistón de entrada (1) será transmitida sin pérdidas a ambos pistones de salida (2 y 3), y que la fuerza resultante en cada pistón es proporcional a su área. La multiplicación de fuerzas del pistón de entrada a cada pistón de salida se rige de acuerdo con los mismos principios explicados antes.

Fig. : Sistema múltiple de pistones

El sistema de frenos hidráulico de los cilindros maestros hasta los cilindros de cada rueda en la mayoría de los automóviles funciona de una manera similar al sistema ilustrado en la figura anterior.



Cuando el pedal de freno es accionado, la presión sobre el pedal mueve el pistón dentro del cilindro maestro, forzando y desplazando al líquido de frenos desde el cilindro maestro a través de las tuberías y de las mangueras flexibles hacia los cilindros de las ruedas. Los cilindros de las ruedas contienen dos pistones de salida opuestos, cada uno de los cuales están fijados a una zapata de freno ubicada dentro del tambor de freno. Cada pistón de salida empuja la zapata contra la pared del tambor de freno, retardando así la rotación de la rueda. Cuando la presión sobre el pedal es liberada, los resortes en las zapatas vuelven los pistones de cilindro de rueda a sus posiciones liberadas. Esta acción fuerza al fluido o líquido de freno desplazado a retornar a través de las mangueras

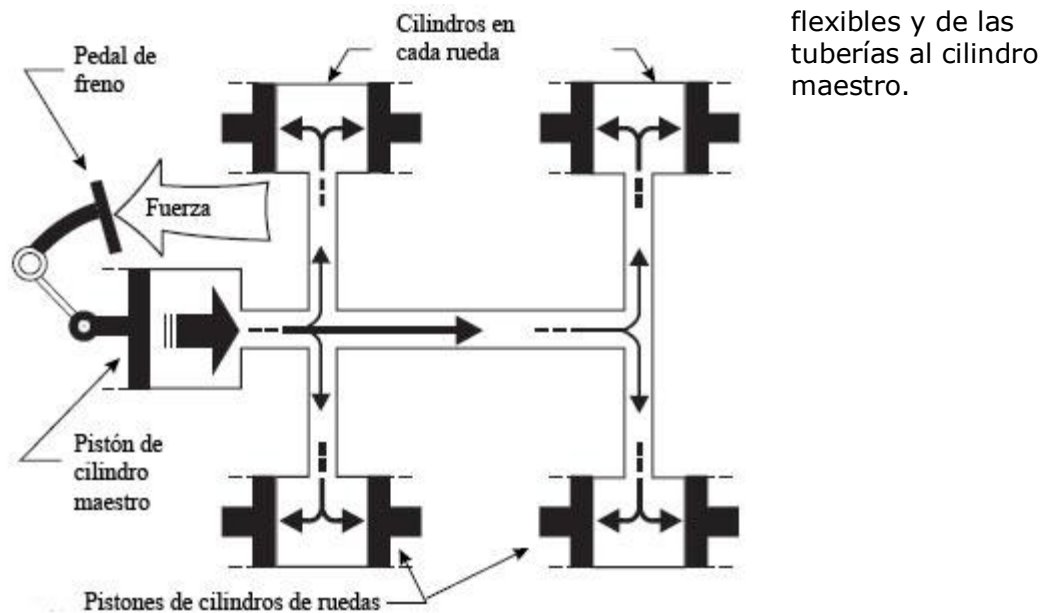


Fig. : Sistema de frenos del automóvil.

La fuerza aplicada al pedal de freno produce una fuerza proporcional en cada uno de los pistones de salida, los que a su vez accionan las zapatas produciendo el efecto de fricción en las ruedas al girar para retardar la rotación de las mismas.

Según lo mencionado previamente, el sistema de frenos hidráulico en la mayoría de los automóviles funciona de una manera similar, según las indicaciones en la figura arriba. Está más allá del alcance de este sitio discutir los diferentes sistemas de frenos.

● **ACUMULADORES**

Los fluidos usados en los sistemas hidráulicos no pueden ser comprimidos como los gases y así almacenarse para ser usados en diferentes lugares o a tiempos distintos.

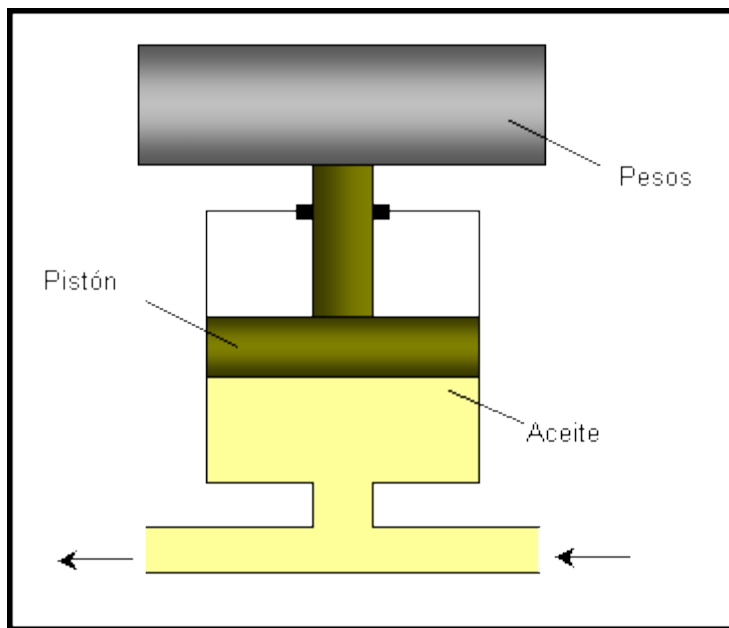
Un acumulador consiste en un depósito destinado a almacenar una cantidad de fluido incompresible y conservarlo a una cierta presión mediante una fuerza externa.

El fluido hidráulico bajo presión entra a las cámaras del acumulador y hace una de estas tres funciones: comprime un resorte, comprime un gas o levanta un peso, y posteriormente cualquier caída de presión en el sistema provoca que el elemento reaccione y fuerce al fluido hacia fuera otra vez.

Los acumuladores, en los cilindros hidráulicos se pueden aplicar como:

- Acumulador de energía
- Antigolpe de ariete
- Antipulsaciones
- Compensador de fugas
- Fuerza auxiliar de emergencias
- Amortiguador de vibraciones
- Transmisor de energía de un fluido a otro

Acumulador de contrapeso



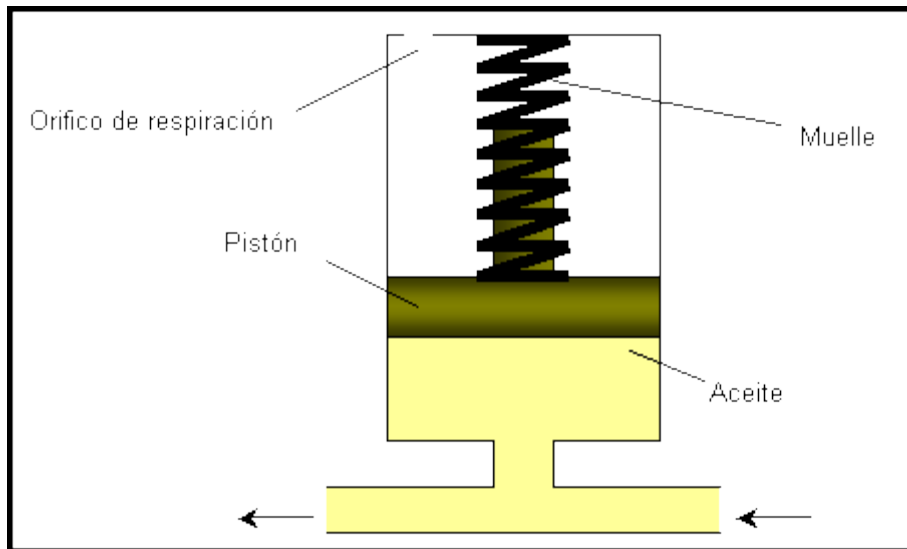
El acumulador cargado por peso, ejerce una fuerza sobre el líquido almacenado, por medio de grandes pesos que actúan sobre el pistón o émbolo. Los pesos pueden fabricarse de cualquier material pesado, como hierro, concreto e incluso agua.

Generalmente los acumuladores cargados por peso son de gran tamaño; en algunos casos su capacidad es de varios cientos de litros. Pueden prestar servicio a varios sistemas hidráulicos al mismo tiempo y usualmente son utilizados en fábricas y sistemas hidráulicos centrales.

Su capacidad para almacenar fluidos a presión relativamente constante, tanto si se encuentran llenos como casi vacíos, representa una ventaja con respecto a otros tipos de acumuladores que no poseen esta característica. La fuerza aplicada por el peso sobre el líquido es siempre la misma independiente de la cantidad de fluido contenido en el acumulador.

Una circunstancia desventajosa de los acumuladores cargados por peso es que generan sobrepresiones. Cuando se encuentran descargando con rapidez y se detienen repentinamente, la inercia del peso podría ocasionar variaciones de presión excesivas en el sistema. Esto puede producir fugas en las tuberías y accesorios, además de causar la fatiga del metal, lo cual acorta la vida útil de los componentes.

Acumulador cargado por muelle

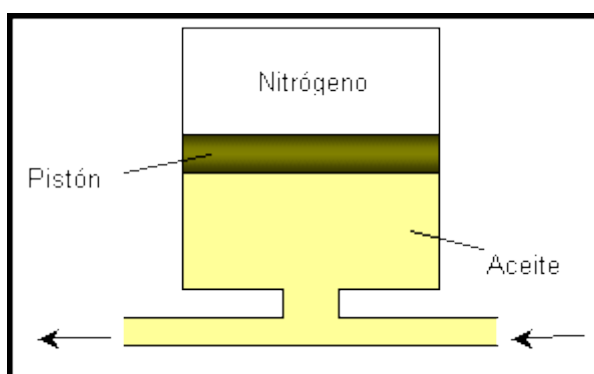


En los acumuladores cargados por resorte, la fuerza se aplica al líquido almacenado por medio de un pistón sobre el cual actúa un resorte. Suelen ser más pequeños que los cargados por peso y su capacidad es de sólo algunos litros. Usualmente dan servicio a sistemas hidráulicos individuales y operan a baja presión en la mayoría de los casos.

Mientras el líquido se bombea al interior del acumulador, la presión del fluido almacenado se determina por la compresión del resorte. Si el pistón se moviese hacia arriba y comprimiera diez pulgadas al resorte, la presión almacenada sería mayor que en el caso de un resorte comprimido tan sólo cuatro pulgadas.

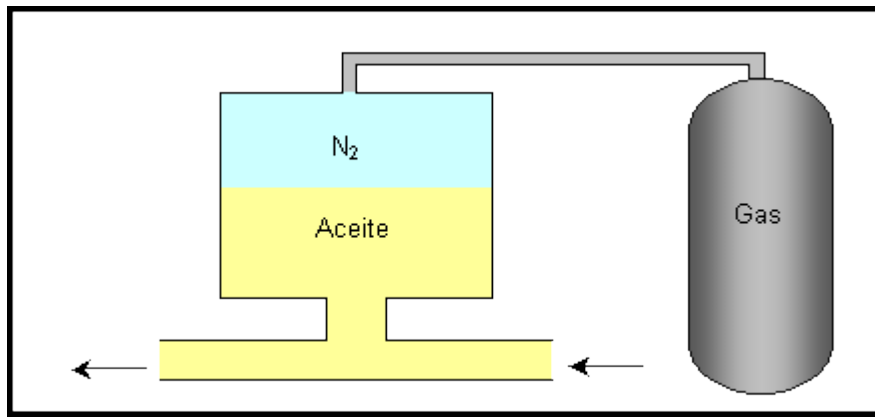
A pesar de los sellos del pistón, cierta cantidad de fluido almacenado podría infiltrarse al interior de la cámara del resorte del acumulador. Para evitar la acumulación de fluido, un orificio de respiración practicado en la cámara permitirá la descarga del fluido cuando sea necesario.

Acumulador de Pistón



Un acumulador de tipo pistón consiste en un cuerpo cilíndrico y un pistón móvil con sellos elásticos. El gas ocupa el volumen por encima del pistón y se comprime cuando el fluido entra al interior del cuerpo cilíndrico. Al salir el fluido del acumulador la presión del gas desciende. Una vez que todo el líquido ha sido descargado, el pistón alcanza el final de su carrera y cubre la salida manteniendo el gas dentro del acumulador.

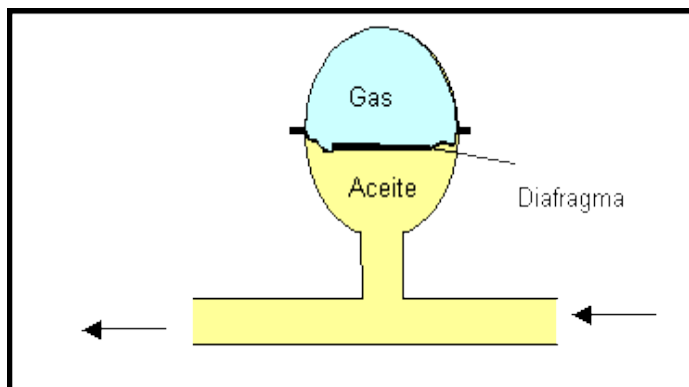
Acumulador de gas no separado



Los acumuladores de gas no separado consisten en un depósito en el que se coloca un volumen de fluido y a continuación se le da la presión al gas. Normalmente se instalan en circuitos donde el volumen de aceite tiene un máximo y un mínimo dentro del acumulador.

Este acumulador es sencillo de construcción, económico y se puede realizar para caudales medianos. Tiene el inconveniente de que existe el peligro de que el gas se mezcle con el aceite.

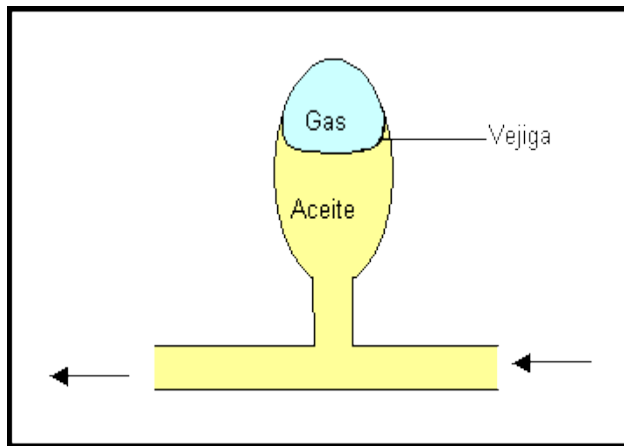
Acumulador de Diafragma



El acumulador de tipo diafragma se compone de dos hemisferios metálicos atornillados juntos, pero cuyo volumen interior se halla separado por un diafragma de hule sintético, el gas ocupa el hemisferio superior. Cuando el fluido entra en el espacio inferior, el gas se comprime. Al descargar todo el líquido, el diafragma desciende hasta la salida y mantiene el gas dentro del acumulador.

Este tipo de acumuladores son para caudales relativamente pequeños y presiones medias.

Acumulador de vejiga



El acumulador de tipo vejiga se compone de un casco de metal en cuyo interior se encuentra una vejiga de hule sintético que contiene al gas. Cuando el fluido entra al interior del casco, el gas en la vejiga se comprime.

La presión disminuye conforme el fluido sale del casco, una vez que todo el líquido ha sido descargado, la presión del gas intenta empujar la vejiga a través de la salida del acumulador. Sin embargo, una válvula colocada encima del puerto de salida, interrumpe automáticamente el flujo cuando la vejiga presiona el tapón de la misma.

Observaciones:

- No cargar nunca un acumulador con oxígeno o con aire.
- Descargar la presión hidráulica antes de quitar el acumulador.
- Antes de despiezar el acumulador quitar presión hidráulica y presión de gas

Fluidos hidráulicos . Propiedades requeridas .

Tanques y Depósitos.

La función natural de un tanque hidráulico o tanque de reserva es contener o almacenar el fluido de un sistema hidráulico. En qué consiste un tanque hidráulico ?, un tanque de hidráulico almacena un líquido que no está siendo usado en un sistema hidráulico. El mismo además permite la extracción de los gases y materiales extraños del líquido. Un tanque de reserva construido apropiadamente debería poder disipar el calor del aceite, separar el aire del aceite, y extraer los contaminantes que se encuentran en el mismo. Los tanques de reserva varían en tamaño de construcción desde pequeños tanques de acero estampado a grandes unidades fabricadas en hierro fundido. Los tanques grandes deben estar arenados luego de que todas las soldaduras hayan finalizado y luego enjuagados y limpiados al vapor. Al hacer esto se remueve los restos de soldadura y virutas que queden del estampado en caliente del acero. La superficie interna luego debe ser sellada con una pintura compatible con el fluido hidráulico. Un esmaltado de motor rojo es apropiado para aceites de petróleo y sella cualquier suciedad residual no removida por el enjuague y la limpieza al vapor. En un sistema hidráulico industrial, en donde no hay problemas de espacio y puede considerarse la obtención de un buen diseño, los tanques hidráulicos consisten de cuatro paredes (normalmente de acero), un fondo con desnivel, una tapa plana con una placa para montaje, cuatro patas, líneas de succión, retorno y drenaje; tapón de drenaje, indicador de nivel de aceite; tapón para

llenado y respiración; una cubierta de registro para limpieza y un tabique separador o placa deflectora.

Además de funcionar como un contenedor de fluido, un tanque también sirve para enfriar el fluido, permitir asentarse a los contaminantes y el escape del aire retenido.

Cuando el fluido regresa al tanque, una placa deflectora bloquea el fluido de retorno para impedir su llegada directamente a la línea de succión. Así se produce una zona tranquila, la cual permite sedimentarse a las partículas grandes de suciedad, que el aire alcance la superficie del fluido y da oportunidad de que el calor se disipe hacia las paredes del tanque.

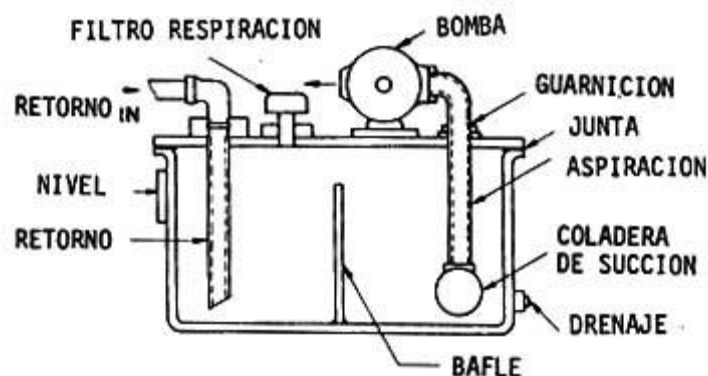
La desviación del fluido es un aspecto muy importante en la adecuada operación del tanque. Por esta razón, todas las líneas que regresan fluido al tanque deben colocarse por debajo del nivel del fluido y en el lado de la placa deflectora opuesto al de la línea de succión.

La mayoría de los sistemas hidráulicos de tamaño pequeño a mediano utilizan los tanques o depósitos como base de montaje para la bomba, motor eléctrico, válvula de alivio, y a menudo otras válvulas de control. Este conjunto se llama. "Unidad de bombeo", "Unidad Generada de Presión" etc.

La tapa del tanque puede ser removida para permitir la limpieza e inspección. Cuando esta no es la lateral y constituye la parte superior del tanque lleva soldadas cuplas para recibir la conexión de tuberías de retorno y drenaje. Se colocan guarniciones alrededor de las tuberías que pasan a través de la tapa para eliminar la entrada de aire.

Forma. La figura siguiente muestra algunas de las características de diseño de un tanque de reserva. El mismo debería ser alto y angosto en lugar de profundo y ancho. El nivel de aceite deberá estar tan alto como sea posible sobre la apertura de la línea de succión de la bomba. Esto evita que el vacío en la apertura de la línea cause efectos de remolino o vórtices, lo que significaría que el sistema está probablemente tomando aire. El aceite aireado no transmitirá potencia correctamente debido a que el aire es compresible. Al aceite aireado tiene una tendencia a deteriorarse y perder su habilidad de lubricación.

Fig. 2-6



Tamaño. Los tamaños de los tanques de reserva variaran. Sin embargo, un tanque de reserva debe ser lo suficientemente grande como para que el mismo tenga una reserva

de aceite con todos los cilindros en un sistema completamente extendidos. Una reserva de aceite debe ser lo suficientemente elevada para evitar vórtices en la apertura de la línea de succión. Un tanque de reserva debe tener espacio suficiente para almacenar todo el aceite cuando los cilindros están retraídos, además disponer de espacio para la expansión cuando el aceite está caliente.

La mayoría de los tanques de equipos móviles están localizados sobre las bombas. Esto crea una condición de entrada inundada a la bomba. Esta condición reduce la posibilidad de cavitación de la bomba (una condición donde todo el espacio disponible no está llenado y con frecuencia partes de metal se erosionan). Al inundar la entrada se reduce además la tendencia a la formación de remolinos en la apertura de la succión de la bomba.

La localización de un tanque de reserva afecta a la disipación de calor. Idealmente, todos los tanques deberían estar expuestos al aire exterior. El calor se mueve desde la sustancia caliente a la sustancia fría; la transferencia de calor es mayor cuando hay una gran diferencia de temperatura. Los tanques de reserva son construidos dentro de los brazos de carga frontal y son muy efectivos en la transferencia del calor.

Un tamaño común de reservorio sobre una máquina móvil es un tanque de 20 o 30 galones usado con un sistema de GPM. Muchos sistemas de 10GPM operan con tanque de 2 o 3 galones debido a que estos sistemas móviles operan intermitentemente, no en forma constante. Para máquinas estacionarias, una regla de buen cubero es que el tamaño del tanque de reserva debería ser dos o tres veces la salida de la bomba por minuto. Un tanque de gran tamaño es altamente deseable para enfriamiento. Las grandes áreas de superficie expuestas al aire exterior transfieren calor desde el aceite. Además, un tanque grande ayuda a sedimentar los contaminantes y separar el aire al reducir la recirculación.

Ventilación y presurización. La mayoría de los tanques de reserva son ventilados hacia la atmósfera. Una abertura de ventilación permite que el aire salga o entre al espacio sobre el aceite a medida que el nivel de aceite sube o baja. Esto mantiene una presión atmosférica constante sobre el aceite. Una tapa de filtro de tanque de reserva con un elemento filtrante, es con frecuencia usado como venteo. El tanque se completa con un indicador de nivel, un filtro de respiración que impide la entrada de aire sucio.

Algunos tanques de reserva son presurizados, usando un simple válvula de control de presión en lugar de una de venteo. Una válvula de control de presión permite automáticamente al aire filtrado ingresar al tanque pero evita liberación de aire a no ser que la presión alcance un nivel prefijado. Un tanque de reserva presurizado tiene lugar cuando el aceite y el aire en un tanque se expanden debido al calor

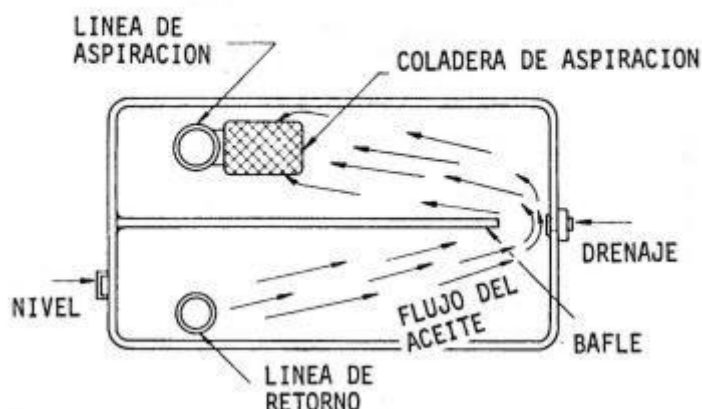
Conexiones de línea. La bomba de succión y las líneas de retorno del tanque deben estar fijadas con bridas o mediante acoples de alta resistencia soldados. Los acoples estándar usualmente no son apropiados debido a que se dilatan al ser soldados. Si una línea de succión es conectada en la parte inferior, el acople se deberá extender bien por arriba de la base, dentro del tanque; la suciedad residual no entrará a la línea de succión cuando un tanque o regulador está limpio. La línea de retorno deberá descargar cerca de la parte inferior del tanque siempre debajo del nivel de aceite. La cañería es usualmente cortada

en un ángulo de 45° y el flujo apuntado hacia afuera de la línea de succión para mejorar la circulación y el enfriamiento.

Una placa separadora (bafle) es usada usualmente para separar la línea de succión de la línea de retorno. Esto hace que el aceite de retorno circule alrededor de una pared exterior para su enfriamiento antes de que el mismo llegue a la bomba nuevamente. La placa separadora debería ser de aproximadamente dos tercios de la altura del tanque. Las esquinas inferiores son cortadas en forma diagonal para permitir la circulación. Las mismas deberán ser mayores en área que el área transversal de la línea de succión. De otra manera el nivel de aceite entre el lado de retorno y el lado de salida debe ser desparejo. La separación evita además que el aceite desborde o salpique alrededor cuando la máquina se está moviendo. Muchos tanques de reserva grandes son provistos con separadores transversales para proporcionar enfriamiento y evitar movimientos excesivos del líquido.

La posición de los baffles dentro del tanque es muy importante (ver fig.2-7). En primer lugar establecer la separación entre la línea de succión y la descarga de retorno.

Fig. 2-7



En segundo lugar la capacidad de radiación de temperatura del tanque puede ser incrementada si el bafle se coloca de forma tal que el aceite circule en contacto con las paredes externas como lo muestra la figura 2-7.

Para sistemas corrientes el tamaño del tanque debe ser tal que el aceite permanezca en su interior de uno a tres minutos antes de recircular. Esto quiere decir que si el caudal de la bomba es de 60 litros por minuto, el tanque debe tener una capacidad de 60 a 180 litros. En muchas instalaciones, la disponibilidad de espacio físico no permite el empleo de tanques de gran capacidad, especialmente en equipos móviles. Las transmisiones hidrostáticas en lazo cerrado, constituyen una excepción a la regla, ordinariamente emplean tanques relativamente pequeños.

Tener un tanque muy grande a veces puede ser una desventaja en sistemas que deben arrancar a menudo u operar en condiciones de bajas temperaturas.

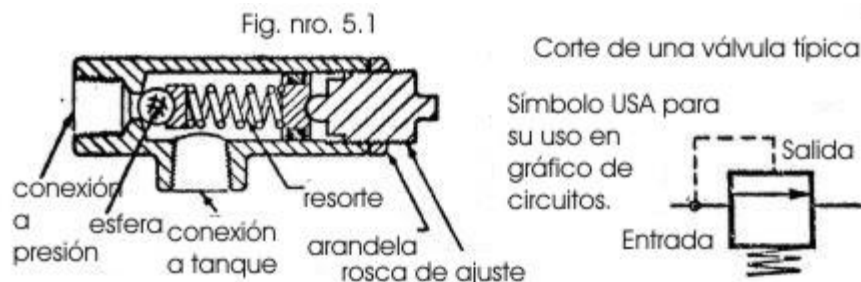
Mantenimiento. Los procedimientos de mantenimiento incluyen el drenaje y limpieza del tanque de reserva. El tanque debería tener un fondo en forma de plato que esté provisto con una conexión o válvula de drenaje en su nivel mas bajo; este dispositivo de conexión debe estar empalmado con el interior del tanque para permitir el drenaje completo. En tanques grandes, las placas de acceso pueden estar atornilladas sobre los extremos para su fácil remoción y servicio. El tanque de reserva debería disponer de un indicador de nivel vidriado para controlar el nivel de aceite y prevenir daños por pérdida de lubricación.

Los reguladores en una línea de succión pueden no requerir tanto mantenimiento. Sin embargo, el elemento de filtro de una línea de retorno requerirá cambio periódico. Por lo tanto, dicho filtro no deberá estar dentro del tanque de reserva. Cuando un tanque de reserva es presurizado por aire comprimido, la humedad puede volverse un problema de mantenimiento. El tanque deberá tener una trampa de agua para la remoción de la humedad; la misma deberá ser localizada donde pueda ser inspeccionada en forma diaria.

VÁLVULAS DE ALIVIO DE ACCIÓN DIRECTA

Tal como observamos en la Fig. 5.1 una forma simple esta constituida por una esfera cargada por un resorte. Varias formas de elementos de cierre pueden ser realizados en reemplazo de la esfera y que pueden actuar como del tipo de las válvulas anti-retorno

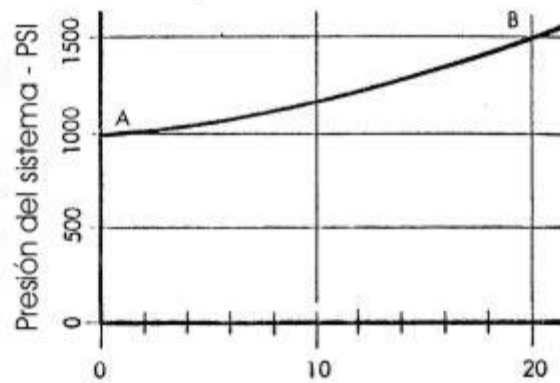
Estas válvulas de alivio de acción directa deben ser únicamente como elementos de seguridad, su funcionamiento y rendimiento son muy inferiores a las válvulas de alivio compensadas y pilotadas



Las razones de su limitación de funcionamiento podemos enumerarlas de la siguiente forma :

- 1) El valor diferencial existente entre la presión de apertura y la presión de flujo total de la válvula es demasiado amplio, tal como podemos observarlo en la figura nº 5.2.

Fig. nro. 5.2



La acción ideal de una válvula de alivio es la de aliviar el flujo total generado por la bomba una vez que se ha llegado al límite de presión fijado mediante la carga del resorte , desafortunadamente esta condición es prácticamente imposible de lograr.

La presión de ruptura esta definida por el valor de presión al cual el aceite comienza a pasar del circuito principal al tanque. En las válvulas de alivio de acción directa, para que ello ocurra el sistema de presión tiene que balancear la tensión de oposición del resorte. La compresión de este resorte hace que para obtener una apertura total de la válvula de alivio deba incrementarse la presión a valores no aceptables en un circuito bien diseñado.


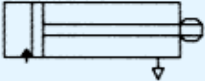

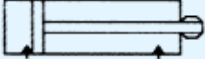

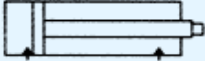
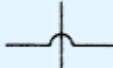
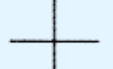





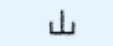
En la Fig. 5.2, observamos la performance de una típica válvula de alivio de acción directa de construcción sumamente económica , ella está ajustada a una de ruptura de 1.000 lb./pulg² y está conectada a un sistema que entrega 20 galones por minuto hacia un cilindro hidráulico.

Cuando este cilindro alcanza el final de su carrera o se detiene por acción de su trabajo, la presión se incrementa llegando al punto A del diagrama al nivel e 1.000 lb./pulg² .

Cuando la carga se incrementa, parte del aceite que entrega la bomba es descargado al tanque y el cilindro desciende su velocidad de trabajo. Por ejemplo cuando la presión está a 1.200 libras. aproximadamente 10 galones por minuto son entregados al cilindro moviéndose este a la mitad de la velocidad. A 1.500 lb. el cilindro se detiene, recién a esa presión todo el caudal de la bomba es enviado al tanque a través de la válvula de alivio.

De este hecho podemos deducir que no solo el cilindro ve afectada su velocidad de desplazamiento sino, que se produce una gran perdida de energía transformada en calor que concluye con el sobrecalentamiento de todo el sistema hidráulico.

Símbolos Hidráulicos:

LINEAS	CILINDROS
<div>  </div> <div>LINEA DE TRABAJO (PRINCIPAL)</div>	<div>  </div> <div>CILINDRO DE SIMPLE EFECTO</div>
<div>  </div> <div>LINEA DE PILOTAJE (PARA CONTROL)</div>	<div>  </div> <div>CILINDRO DE DOBLE EFECTO</div>
<div>  </div> <div>LINEA DE TRABAJO (PRINCIPAL)</div>	<div>  </div> <div>CILINDRO DE DOBLE EFECTO CON AMORTIGUAMIENTO AJUSTABLE EN EL EXTREMO DE LA TAPA</div>
<div>  </div> <div>DIRECCION DE FLUJO HIDRAULICO</div>	<div>  </div> <div>CILINDRO DIFERENCIAL (PARA SERVICIO PESADO)</div>
<div>  </div> <div>LINEAS QUE SE CRUZAN</div>	<div>  </div> <div>CILINDRO TELESCOPICO</div>
<div>  </div> <div>LINEAS UNIDAS INTERNAMENTE</div>	<div>  </div> <div>CILINDRO DE DOBLE VASTAGO</div>
<div>  </div> <div>LINEA CON UNA RESTRICCIÓN DE FLUJO</div>	
<div>  </div> <div>LINEA FLEXIBLE</div>	
<div>  </div> <div>ORIFICIO TAPONADO PARA COMPROBACION O MEDIDA PARA COMUNICACION AL DEPOSITO PARA PILOTAR</div>	
<div>  </div> <div>DEPOSITO COMUNICADO AL AIRE</div>	
<div>  </div> <div>DEPOSITO PRESURIZADO</div>	
<div>  </div> <div>LINEA AL DEPOSITO AL DEPOSITO POR ENCIMA DEL NIVEL DEL FLUIDO</div>	
<div>  </div> <div>LINEA AL DEPOSITO AL DEPOSITO POR DEBAJO DEL NIVEL DEL FLUIDO</div>	

VALVULAS



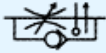
ANTIRRETORNO



VALVULA DE CIERRE NC



CONTROL DE CAUDAL AJUSTABLE
NO COMPENSADO



VALVULA DE CONTROL DE CAUDAL
COMPENSADO POR PRESION Y
TEMPERATURA



DOS POSICIONES DOS VIAS



DOS POSICIONES TRES VIAS



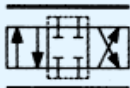
DOS POSICIONES CUATRO VIAS



TRES POSICIONES CUATRO VIAS



DOS POSICIONES CUATRO VIAS
EN TRANSICION



VALVULA DE INFINITAS POSICIONES
INDICADAS POR LAS DOS LINEAS
HORIZONTALES

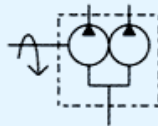
BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO FIJO



SIMPLES TIPO PALETAS, PISTONES,
ENGRANES



SIMPLES TIPO PISTONES CON DRENAJE
EXTERNO

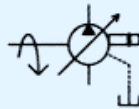


DOBLES TIPO PALETAS Y ENGRANES

BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO VARIABLE

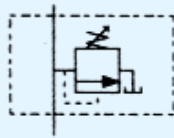


CONTROL MANUAL POR VOLANTE

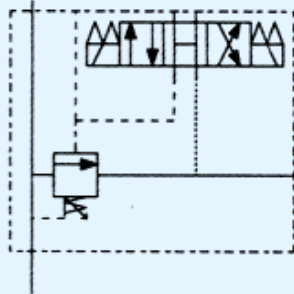


CONTROL POR COMPENSADOR
DE PRESION

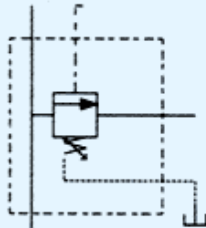
VALVULAS DE CONTROL DE PRESION



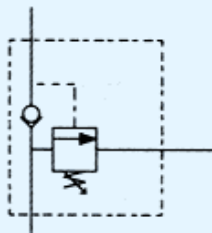
VALVULA DE ALIVIO



VALVULA DE ALIVIO CONTROLADA ELECTRICAMENTE

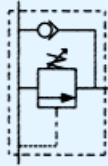


VALVULA DE DESCARGA

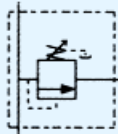


VALVULA DE ALIVIO Y DESCARGA CON CHECK INTEGRADO

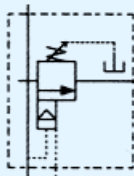
VALVULAS DE CONTROL DE PRESION



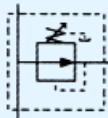
VALVULA DE CONTRABALANCE



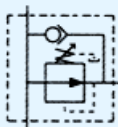
VALVULA DE SECUENCIA



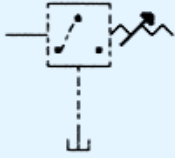
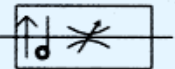
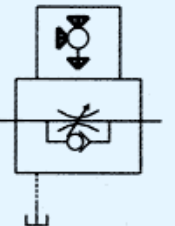


VALVULA DE SECUENCIA CONTROLADA A DISTANCIA

















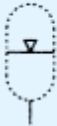

VALVULA REDUCTORA DE PRESION



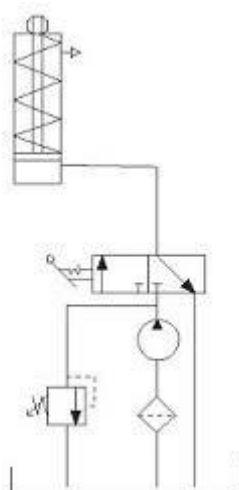
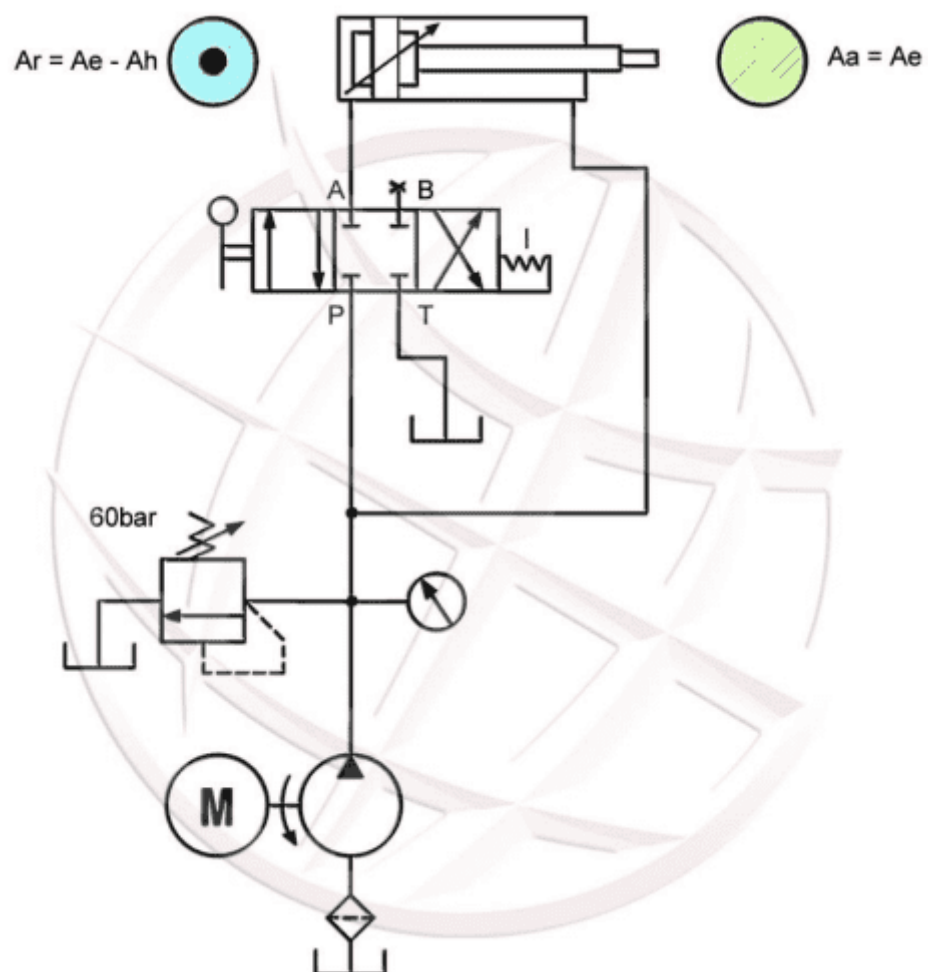
VALVULA REDUCTORA DE PRESION CON CHECK INTEGRADO

PRESOSTATO	
	SENCILLO O DOBLE
VALVULAS DE CONTROL DE FLUJO	
	VALVULA DE CONTROL DE FLUJO COMPENSADO POR PRESION Y TEMPERATURA
	VALVULA DE CONTROL DE FLUJO CON CONTROL REMOTO
	VALVULA DE CONTROL DE FLUJO CON CHECK INTEGRADO
	VALVULA DE CONTROL DE FLUJO COMPENSADO POR PRESION Y TEMPERATURA CON CHECK INTEGRADO

METODOS DE ACCIONAMIENTO	
	RESORTE
	MANUAL
	BOTON
	PALANCA
	PEDAL
	MECANICO
	RETENCION MECANICA
	SOLENOIDE
	SERVOMOTOR
	COMPENSADO POR PRESION
	MANDO REMOTO
	PRESION DE PILOTAJE
	MANDO INTERNO

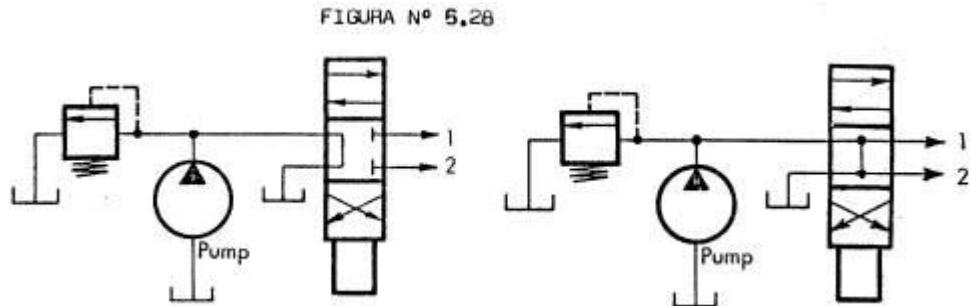
ACCESORIOS		
	FILTRO	
		ACUMULADOR CARGADO CON GAS
		
		MANOMETRO

Ejemplo de circuitos hidráulicos



VÁLVULAS DE COMANDO DE CENTRO TANDEM O CENTRO ABIERTO

En la Fig. 5.26. A vemos una de las populares formas de descargar una bomba hidráulica particularmente para sistema controlados manualmente.

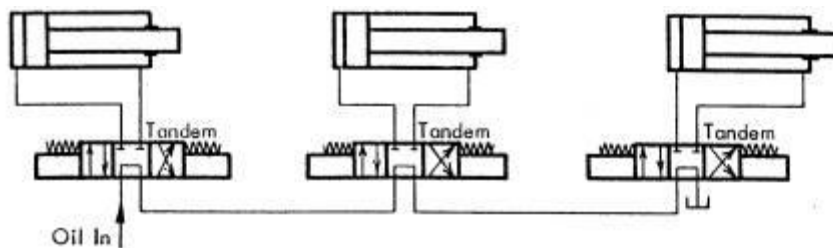


En la posición central de la válvula, el aceite es aislado en ambas caras del cilindro mientras que la bomba debe descargar libremente al tanque a través del vástago de la válvula. Este sistema, de operación automática no requiere atención por parte del operador. La mayoría de los equipos móviles que usan circuitos hidráulicos llevan válvulas de este tipo, Generalmente la válvula de alivio se encuentra incorporada en la construcción de la válvula de comando.

En la Fig. 5.28 B estamos frente a un caso de centro abierto, su acción es similar en cuanto a la descarga de la bomba. Su aplicación es frecuente en el control de motores hidráulicos a causa de la que las conexiones al cilindro se encuentran abiertas al tanque en su posición central permitiendo de esta forma una detención natural del movimiento del motor.

CONTROL DE CILINDROS MÚLTIPLES.

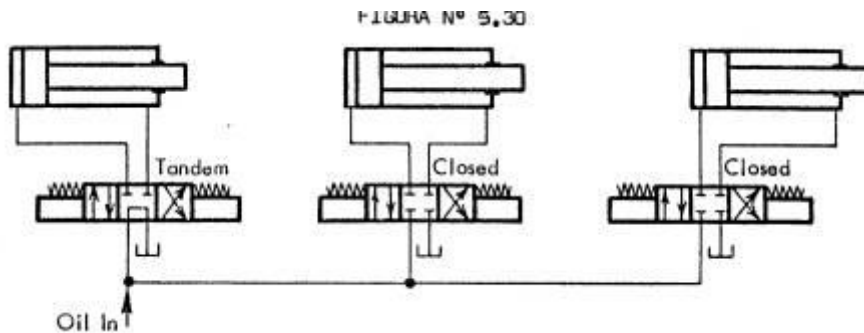
Varias válvulas tandem o de centro abierto pueden ser unidas en una disposición de serie como muestra la Fig. 5.29.



En este caso las válvulas están operadas por solenoides, un solo cilindro puede ser operado a cada tiempo, con el total de la presión y volumen de la bomba, si más de uno de ellos es operado en fama simultánea queda dividida la presión aplicada.

Cuando todas las válvulas se encuentran centradas, la bomba queda descargando al tanque a través de sus vástagos conectados en serie.

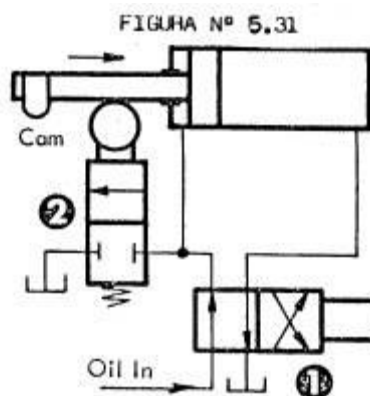
En la figura 5.30, observamos un circuito tandem modificando esta disposición que emplea la combinación de válvulas de centro cerrado con válvulas de centro tandem.



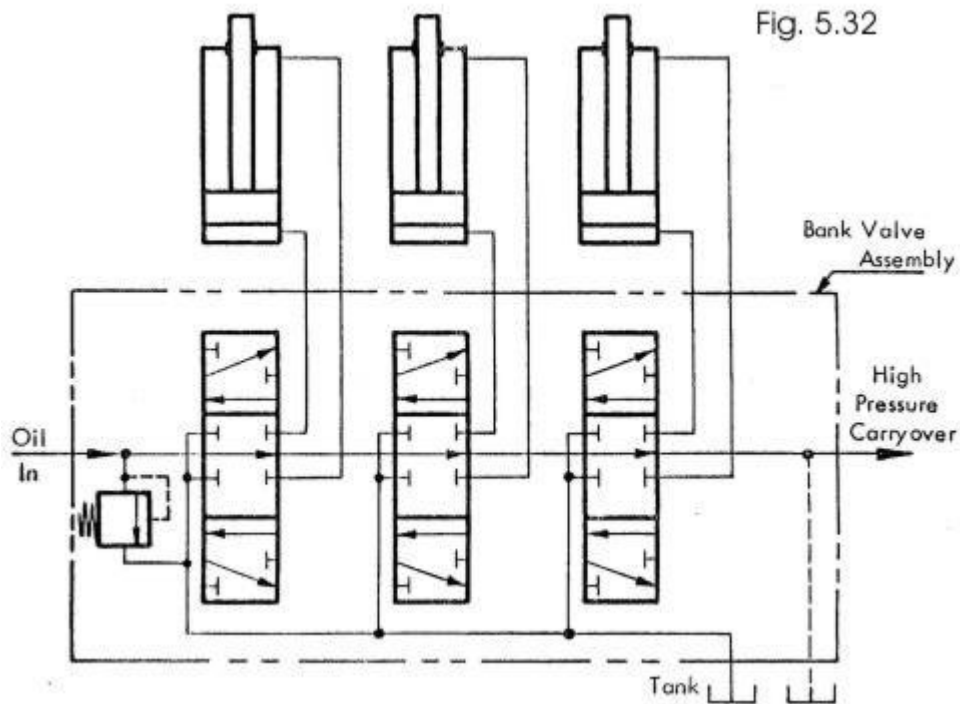
Cuando todas se encuentran en posición centrada la bomba es descarga a través del centro de la primera válvula no permitiéndose en este caso la operación de las dos restantes.

Este circuito puede ser empleado únicamente en aquellos lugares donde la primera válvula debe ser operada antes de la operación de la segunda y tercera. Existen muchos casos donde se dan estas condiciones siendo mejor esta disposición que la que hemos vista anteriormente.- Esta disposición es un excelente circuito de seguridad para prevenir una segunda o tercera operación cuando la primera no ha sido realizada .

En la Fig. 5.31 observamos la descarga de una bomba a través de una bomba mediante una válvula accionada mecánicamente , esta válvula nº 2 es accionada por el movimiento del cilindro o por un órgano de la máquina en movimiento. Cuando el cilindro llega al extremo final de su carrera acciona la válvula 2 descargándose entonces el aceite procedente de la válvula de comando 1 a través de la válvula 2 directamente al tanque.

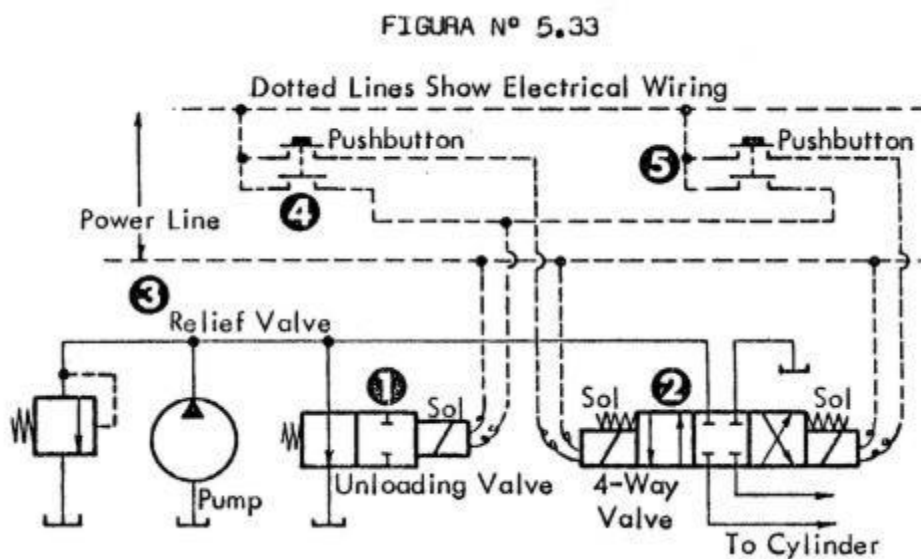


En la figura 5.32 observamos un banco de válvulas de operación a operación de cilindro.



Un banco de válvulas contiene dos a más vástagos y usualmente la válvula de alivio incorporada en el mismo cuerpo. Algunas son accionadas a solenoide , pero en la mayor parte de los casos son accionadas manualmente . Mediante la combinación de válvulas es posible obtener diversas funciones que no son obtenibles mediante la conexión individual de válvulas. Por otra parte se obtienen unidades mucha mas compactas. Hay una infinidad de tipos de bancos de válvulas. Algunas tienen sistemas de presión en serie, otras sistemas de alimentación de presión en paralelo, algunas permiten únicamente una alteración a cada tiempo, tal como el de la figura.

Adicionando distintos tipos de vástago es posible accionar cilindros de doble efecto, simple efecto, flotantes, de centro totalmente abierto y otros.



Las válvulas de este conjunto conforman un circuito que permite una función a cada tiempo cortando la alimentación de presión a los otros vástagos cuando uno de ellos es accionado.