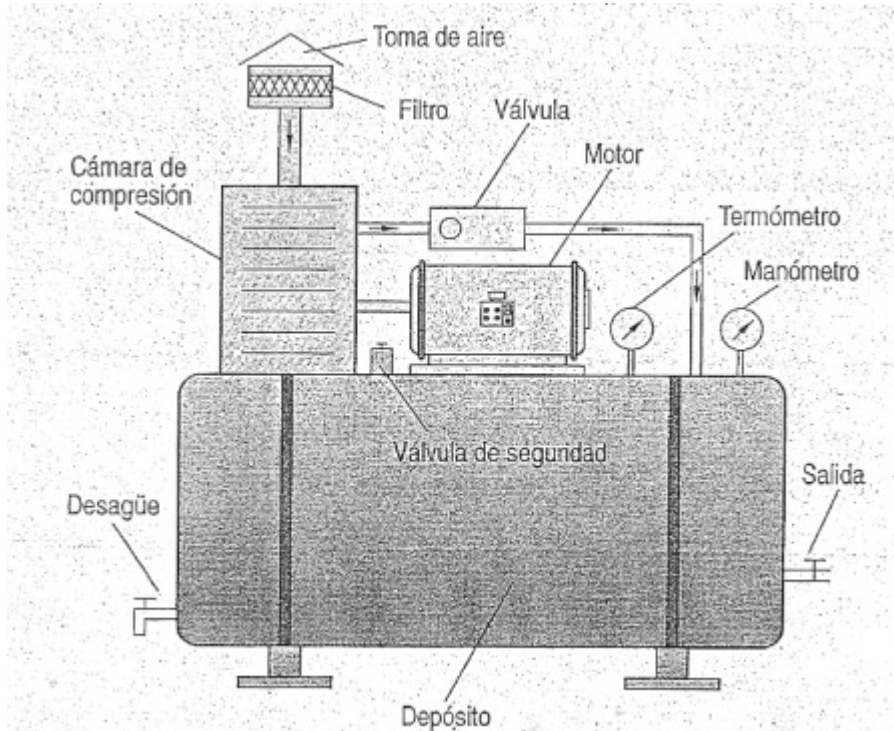


Circuitos neumáticos

Compresor de aire



El **aire comprimido** se obtiene por medio de compresores que son máquinas que son capaces de elevar la presión del aire que aspiran de la atmósfera hasta un valor adecuado.

En las instalaciones neumáticas se utilizan compresores para producir y almacenar aire comprimido, así como regular el suministro del circuito donde están conectados los diferentes dispositivos que funcionan con aire comprimido.

El **presostato** se encarga de mantener la presión en el interior del depósito dentro de unos márgenes (dos valores de presión), conectando y desconectando el dispositivo de compresión. Abre y cierra el circuito eléctrico.

La **válvula de seguridad** se encarga de que cuando el depósito supere una determinada presión de la calibración se abre esta válvula dejando salir el aire hacia el exterior. Este dispositivo evita que el depósito se pueda romper o deteriorar.

La cantidad de aire comprimido que circula a través de una sección por unidad de tiempo se llama caudal (Q).

$$Q = V/t = (S \cdot l) / t = S \cdot v$$

Q = caudal.

S = es la sección de la tubería.

l = longitud de la tubería

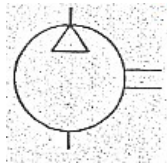
t = tiempo en segundos u otra unidad.

v = velocidad del aire o fluido.

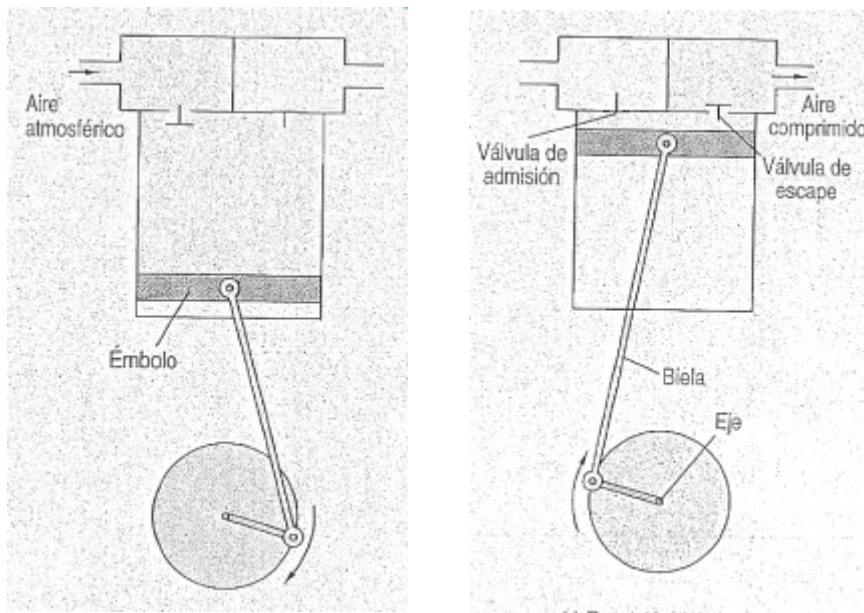
Tipos de compresores

Son elementos actuadores que suministran un movimiento giratorio o lineal alternativo en la mayoría de los casos. Su finalidad es poner en movimiento el aire de un lugar y comprimirlo, aumentando su presión, ya sea para confinarlo en un depósito o similar, o para dar presión (energía) al aire de un circuito neumático.

Símbolo:



Compresor volumétrico o de émbolo



Son los más usados debido a su precio y a su buen funcionamiento.

Su funcionamiento es muy parecido al de un motor de automóvil.

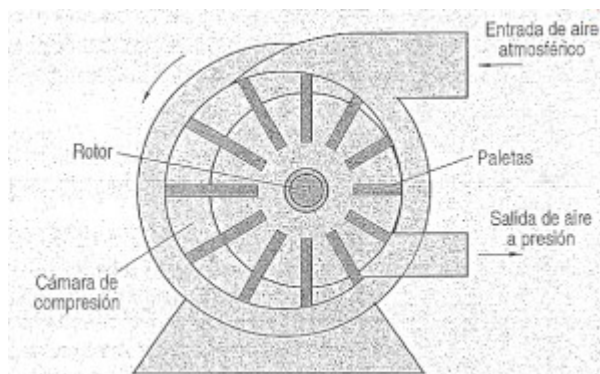
Un eje, en el que va soldada una rueda excéntrica acciona la biela, que produce un movimiento alternativo en el pistón. Al bajar el pistón entra el aire por la válvula de aspiración.

Cuando el pistón ha descendido hasta el máximo posible, entonces las dos válvulas (admisión y cierre) se cierran.

Se comprime el aire y se abre la válvula de cierre para que pase el aire comprimido.

Este tipo de compresores alcanzan valores de 6 hasta un máximo de 10 bares en los compresores de una etapa y hasta 15 en la de dos etapas. Se pueden conseguir caudales de hasta 500 l/min

Compresor rotativo:



Consiguen comprimir el aire mediante el giro de un rotor. El aire se aspira cuando el rotor gira en

un determinado sentido y después se comprime dentro de la cámara de compresión.

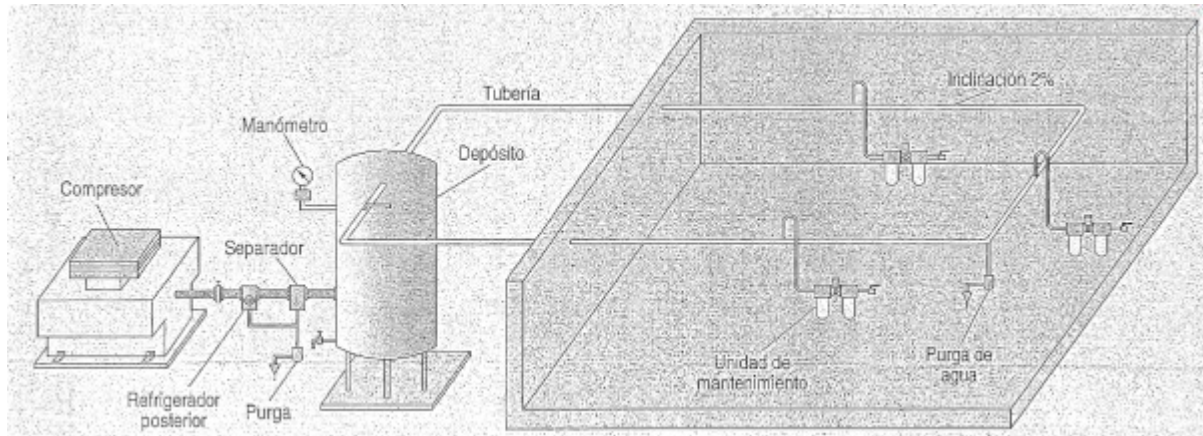
Entre los **rotativos** existen dos tipos:

Compresor rotativo **de paletas**: el de la figura.

Entre cada dos paletas se crea una pequeña cámara de compresión que aumenta la presión del aire. Son silenciosos y producen un caudal constante. No exceden de 8 bares.

Compresor rotativo **de tornillo**: son caros y debido a su bajo desgaste duran bastante. Hasta 8m³ /min y su presión oscila entre 7 y 14 bares.

Distribución del aire comprimido



Las instalaciones industriales tienen elementos de **almacenamiento, distribución y tratamiento** del aire para que su uso sea óptimo.

El aire comprimido pasa primero por un **separador** que retiene la mayor parte del agua que contiene el aire en suspensión, y luego lo acumula en un depósito, para luego pasarlo a la red de distribución.

En dicha red se encuentran las tomas de servicio con sus correspondientes **unidades de mantenimiento** (filtrado y lubricación).

Las partículas en suspensión son motivos de averías, que dañan los componentes neumáticos.

La mayor separación del agua y el aceite la realiza el separador, que es un filtro que retiene la humedad y las partículas de aceite procedentes del compresor.

La red de distribución está compuesta por **tuberías** (cobre, latón, acero y plástico) de un diámetro idóneo que conducen el aire comprimido con las menores pérdidas posibles hasta los puntos de consumo.

Los **tubos** son resistentes a la corrosión y suelen estar soldadas para evitar pérdidas de presión.

Las tuberías de polietileno y poliamida se utilizan cada vez más por su economía y fácil manejo.

La red debe tener un pendiente entre 2 y el 3% para que la acumulación del agua condensada se desplace hasta el punto de purga (lugar más bajo).

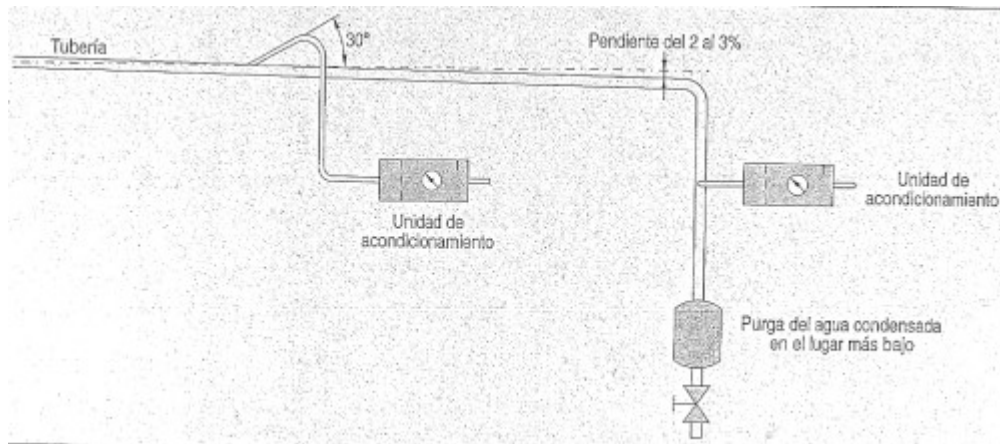
La **unidad de acondicionamiento** de aire retiene las impurezas como se ha dicho antes y mantiene la presión de alimentación. También tiene un lubricador para evitar rozamientos.

El **filtro** (de la unidad de mantenimiento por ejemplo) libera al aire de todas las impurezas y del vapor de agua en suspensión.

El **regulador de presión** (de la unidad de mantenimiento) mantiene la presión lo más estable

posible.

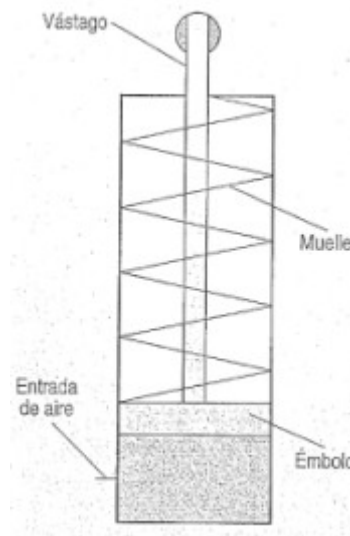
Acondicionamiento del aire



Componentes mecánicos

Cilindro: es un elemento actuador de un circuito neumático o hidráulico que toma la energía en forma de presión que trae el aire o aceite de la instalación y lo emplea para realizar un trabajo.

Cilindro de simple efecto: es un tipo de cilindro que sólo realiza una fuerza en el sentido de avance, puesto que en el retroceso sólo tiene como elemento de empuje la energía acumulada en el resorte en el caso del dibujo y la gravedad en los cilindros verticales.



$$F_t = P S$$

F_t = fuerza teórica.

P = presión dentro del cilindro.

S = sección a área de la base del cilindro.

$$F = F_t - F_r - F_m$$

F = fuerza de avance que realiza el cilindro (real)

F_t = fuerza teórica

F_r = fuerza de rozamiento en el cilindro. Suele ser un 10% de la teórica.

F_m = fuerza que opone el muelle al movimiento del mecanismo. Suele ser un 6% de la teórica.

$$F = \eta F_t$$

F = fuerza que realiza el cilindro (real)

η = rendimiento

$$V = \pi (D/2)^2 C$$

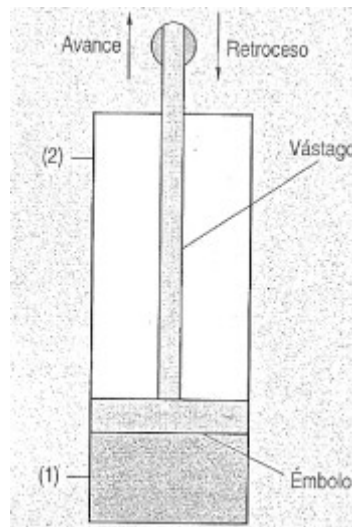
V = volumen del cilindro.

D = diámetro del cilindro.

C = carrera o desplazamiento del cilindro

La **fuerza de retroceso** es la fuerza acumulada en el resorte o la producida por la gravedad si está situado de forma vertical.

Cilindro de doble efecto: puesto que la presión se puede realizar por dos vías, este tipo de cilindro realiza trabajo en los dos sentidos, avance y retroceso.



$$F_t = P S$$

F_t = fuerza teórica

P = presión dentro del cilindro.

S = sección del área de la base del cilindro.

$$F_{av} = F_t - F_r$$

F_{av} = fuerza de avance del cilindro.

F_t = fuerza teórica

F_r = fuerza de rozamiento en el cilindro.

$$F_{re} = F_{tx} - F_r$$

F_{re} = fuerza de retroceso.

$F_{tx} = P S_2$

P = presión dentro del cilindro.

S_2 = Sección del área de la base del cilindro menos la sección del vástago.

F_r = fuerza de rozamiento en el cilindro.

$$V = (\pi/4(2D^2 - d^2)) C$$

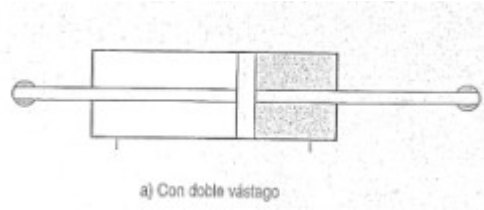
V = volumen del cilindro.

D = diámetro del cilindro.

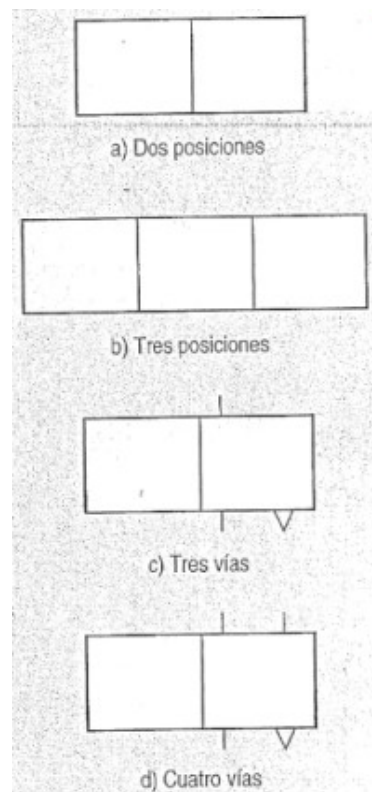
d = diámetro del vástago.

C = carrera o desplazamiento del cilindro.

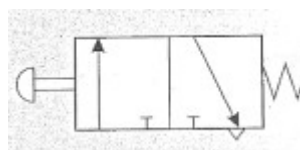
Cilindro con doble vástago: como se ve en la figura la ventaja del cilindro de doble efecto con doble vástago permite realizar trabajo mediante dos elementos en sentidos opuestos.



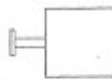
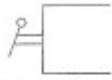
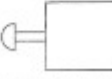
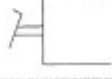
Válvulas: las válvulas distribuidoras son elementos mecánicos que permiten detener o dejar pasar un fluido a través de ellas bajo unas condiciones establecidas en su diseño. Tienen varias vías o puntos por donde entra o sale el fluido y tienen varias posiciones, representadas por cuadrados que determinan el funcionamiento de la válvula cuando por ejemplo es presionado un pulsador o entra aire en la válvula. En estos cuadrados se indica el sentido del fluido mediante flechitas. Se pueden considerar como conmutadores e interruptores eléctricos, salvando las distancias.



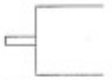
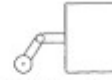
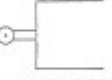
Válvula 3x2: tienen 3 vías y 2 posiciones. En este caso cuando se presiona el pulsador en forma de seta (izquierda) cambia de la posición de reposo (el cuadrado de la derecha) a la de activación (el cuadrado de la izquierda). El resorte que hay en el lado derecho indica que cuando se deje de presionar el pulsador se volverá a la posición de reposo.



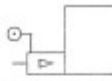
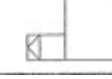
Válvulas con accionamiento manual: se accionan por medio de un operador. El elemento actuador es la mano del trabajador.

Pulsador rasante		Palanca	
Pulsador de seta		Pedal	

Válvulas con accionamiento mecánico: un elemento mecánico se encargará de poner en movimiento la válvula, por ejemplo un pistón o un objeto en movimiento.

Pulsador		Rodillo escamoteable	
Rodillo		Muelle	
Enclavamiento mecánico			

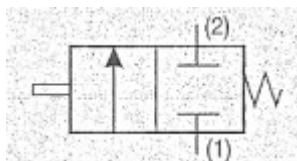
Válvulas con accionamiento neumático: cuando entra aire por uno de los extremos de la válvula se activa la válvula.

Presión		Accionamiento a baja presión	
Depresión		Servopilotaje positivo	
Presión diferencial		Servopilotaje negativo	

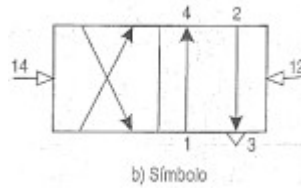
Válvulas con accionamiento eléctrico: un circuito eléctrico o electrónico controla la activación de la válvula. Por ejemplo cuando en un paso de nivel un sensor de infrarrojos detecta un coche permite abrir o cerrar la barrera a través de un circuito neumático.

Electroimán		Electroimán servopilotado	
-------------	---	---------------------------	---

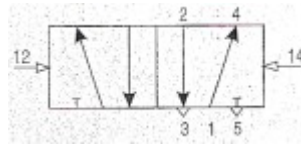
Válvula 2x2



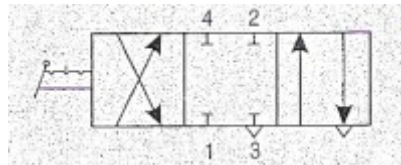
Válvula 4x2



Válvula 5x2



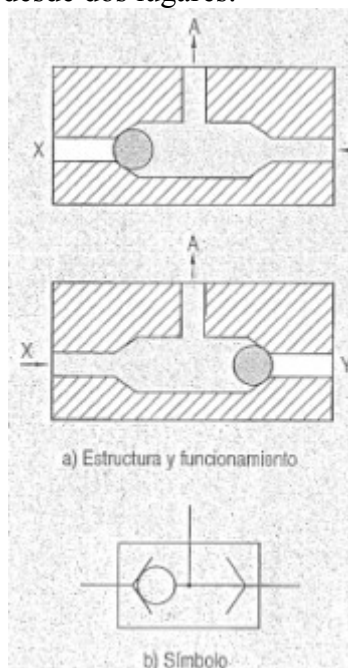
Válvula 4x3 con enclavamiento: el enclavamiento permite dejar una posición de la válvula fija mientras no se vuelva a pulsar. Por ejemplo un pulsador de seta al dejar de hacer presión sobre la válvula se desactiva, en uno con enclavamiento seguiría en la misma posición. Para volver al estado inicial hay que mover la palanca (como la del dibujo de abajo) o volver a pulsar en el sentido adecuado.



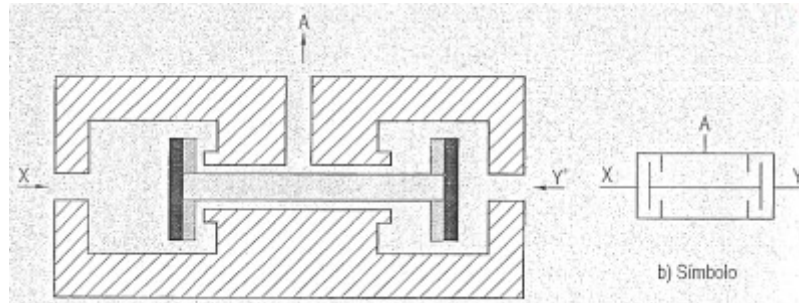
Válvula antirretorno: sólo permite que circule el fluido en un sentido, puesto que hay un elemento mecánico que impide su paso por medio de un resorte. El dibujo de la figura sólo deja pasar el fluido de izquierda a derecha, impidiendo su paso en sentido contrario.



Válvula selectora: permite el paso del fluido por A al pasar aire por X o por Y. Se puede usar para activar un cilindro desde dos lugares.

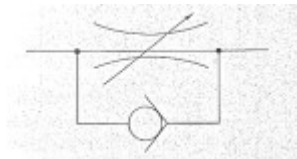


Válvula de simultaneidad : permite el paso del fluido por A al pasar aire por X y por Y simultáneamente. Se puede usar para activar un cilindro con seguridad al activar dos válvulas.

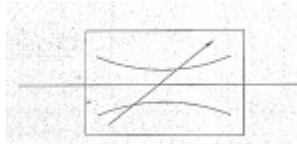


Válvulas reguladoras de velocidad: permiten regular el paso de un fluido. Un ejemplo de su uso es regular la velocidad con la que se mueve un cilindro neumático. Se pueden conseguir movimientos rápidos o lentos.

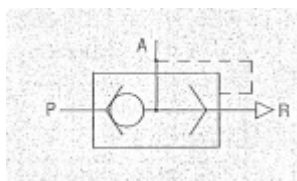
Unidireccional: por ejemplo situada en un cilindro permite moverse rápidamente en el avance y lentamente en el retroceso.



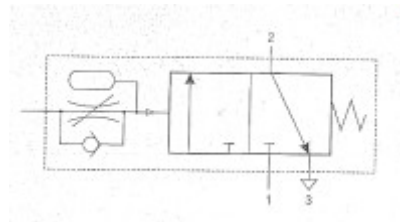
Bidireccional: por ejemplo situada junto a un cilindro permite un avance y retroceso con la misma velocidad.



Válvula de escape rápido: si se desea aumentar la velocidad de desplazamiento del vástago se usan este tipo de válvulas. Permite evacuar el aire contenido en el cilindro de la forma más rápida.



Temporizador neumático: sirve para que ocurra un suceso (cambie el estado de la válvula del dibujo) después de un determinado tiempo. Se puede usar para activar un cilindro después de un determinado tiempo. Por ejemplo cerrar la puerta de un garaje pasados 30 segundos.

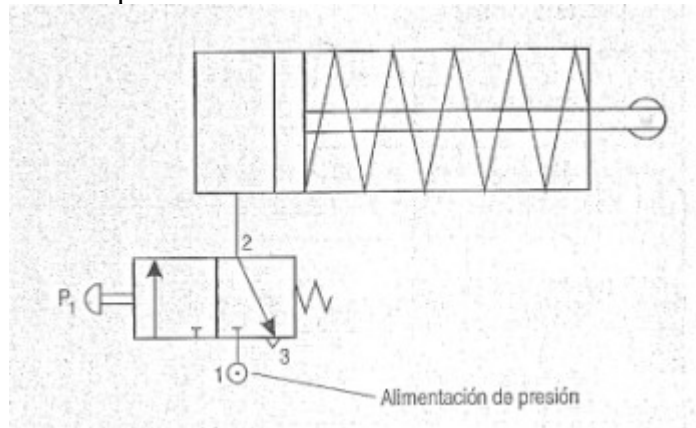


Simbología neumática:

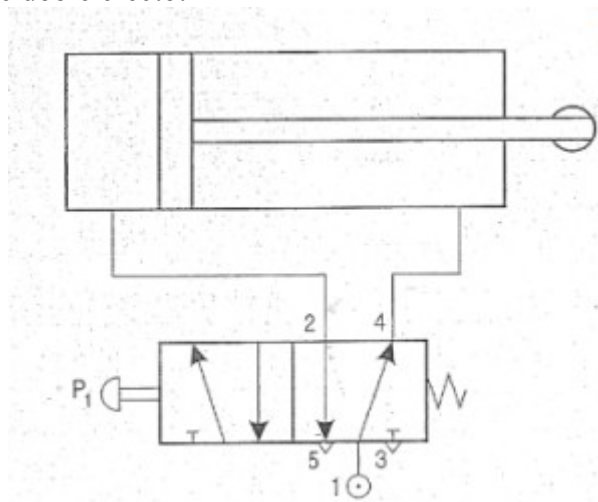
Fuente de presión		Conducción para transmisión de energía	
Cruce de conducciones		Unión entre conductores	
Unión de piezas móviles		Conducción de mando	
Conducción eléctrica		Escape de aire	
Unidad de mantenimiento		Filtro	
Depósito de aire comprimido		Compresor	
Separador de agua		Lubricador	
Llave de paso		Válvula antirretorno	
Regulador de caudal		Regulador unidireccional	
Válvula selectora de circuito		Válvula de simultaneidad	
Válvula de escape rápido		Válvula secuencial	
Válvula reguladora de presión con escape		Válvula reguladora de presión sin escape	
Válvula 2 x 2		Válvula 3 x 2	
Válvula 4 x 2		Válvula 5 x 2	
Válvula 4 x 3		Electroválvula	
Servoválvula		Temporizador neumático	
Cilindro de simple efecto		Cilindro de doble efecto	

Circuitos neumáticos

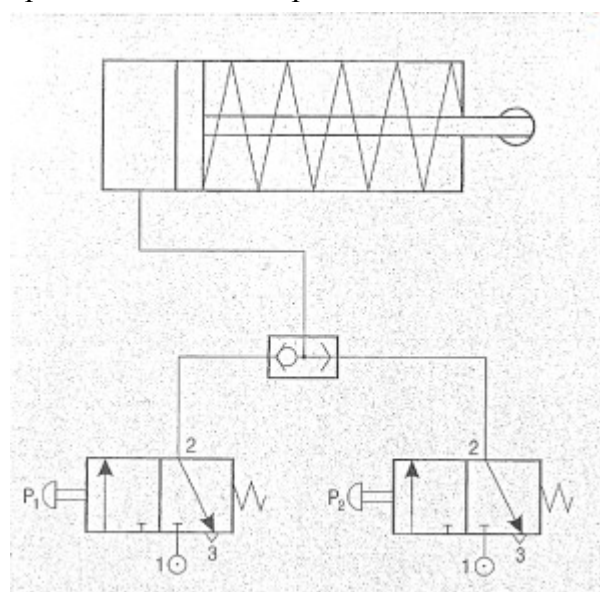
Mando para cilindro de simple efecto



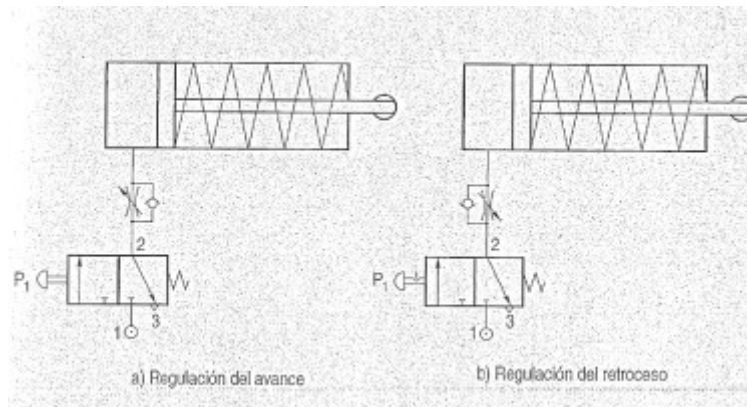
Mando para cilindro de doble efecto:



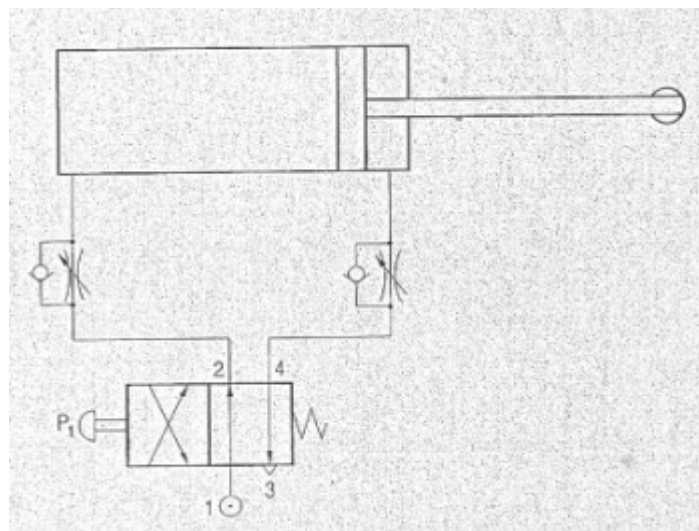
Mando de cilindro de simple efecto desde dos puntos



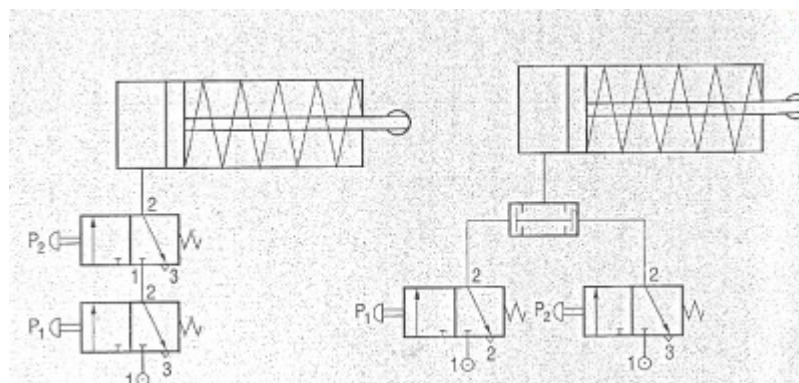
Regulación de velocidad en un cilindro de simple efecto



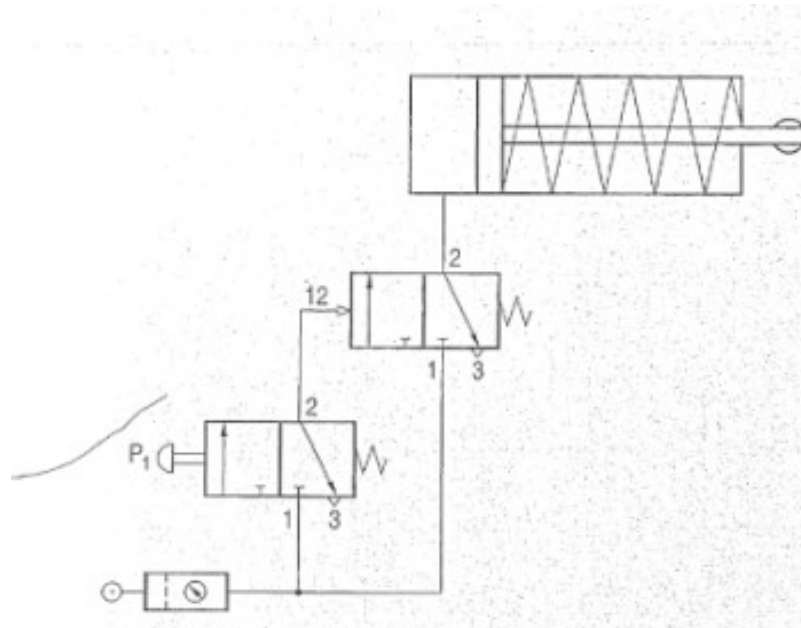
Regulación de velocidad en un cilindro de simple efecto



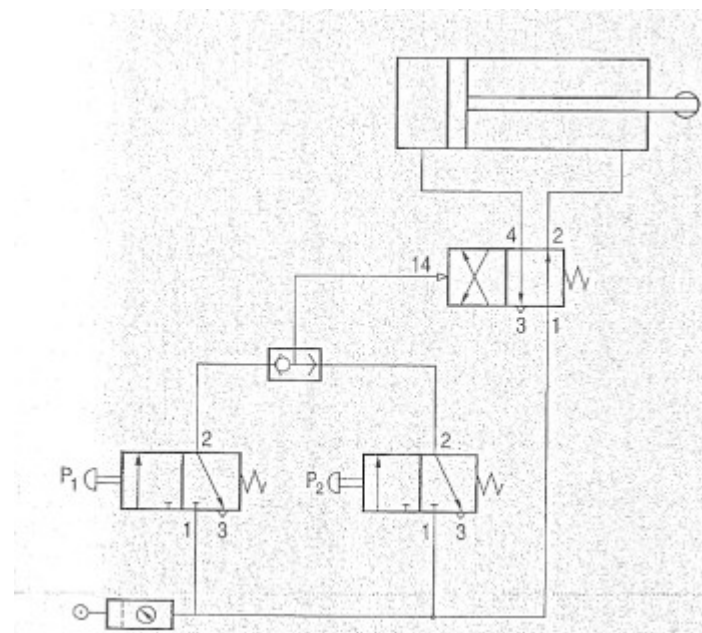
Mando condicionado de un cilindro de simple efecto



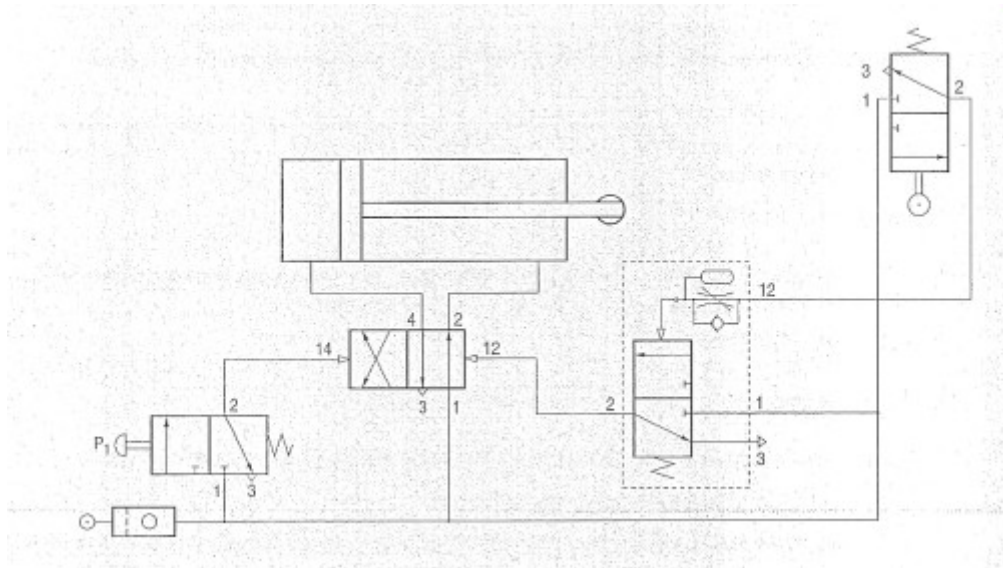
Mando indirecto de un cilindro de simple efecto

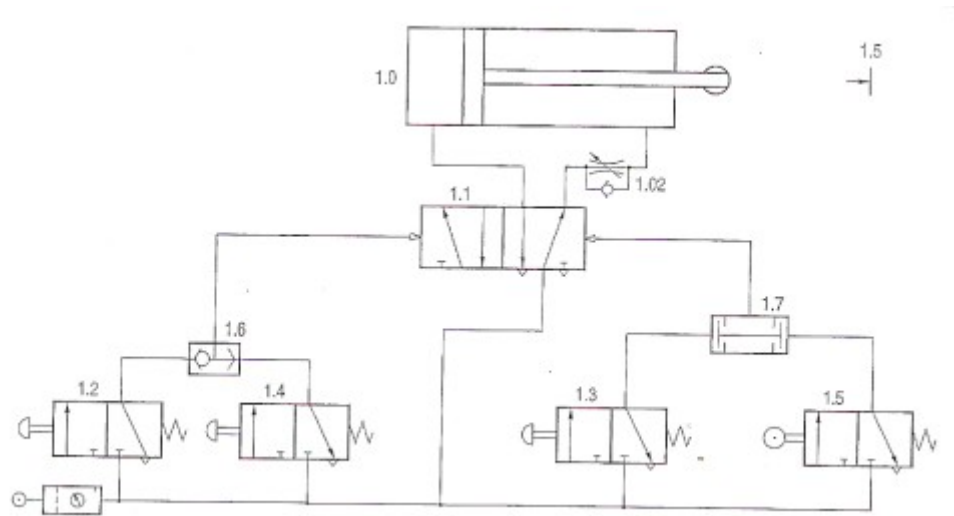
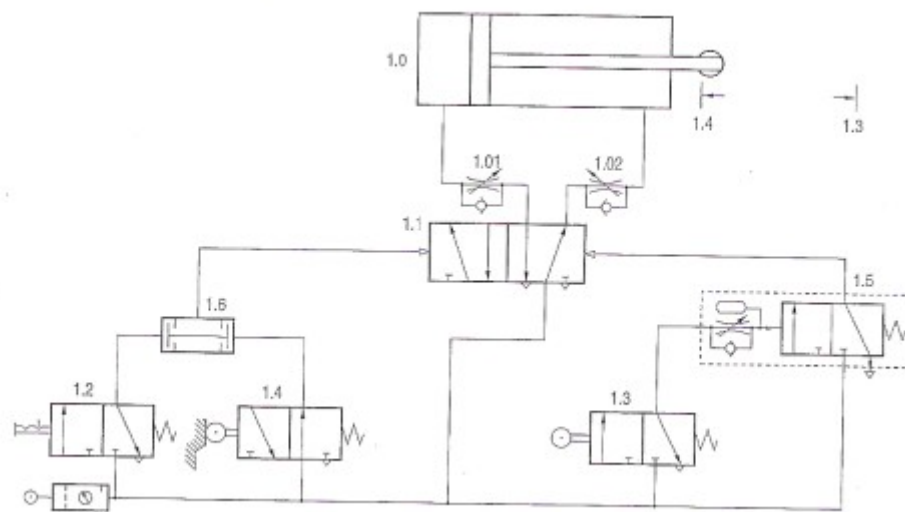


Mando indirecto de un cilindro de doble efecto

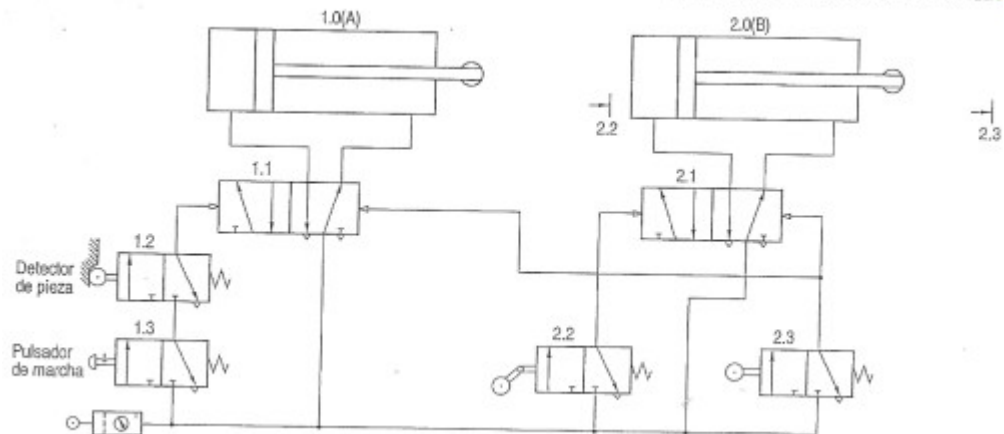
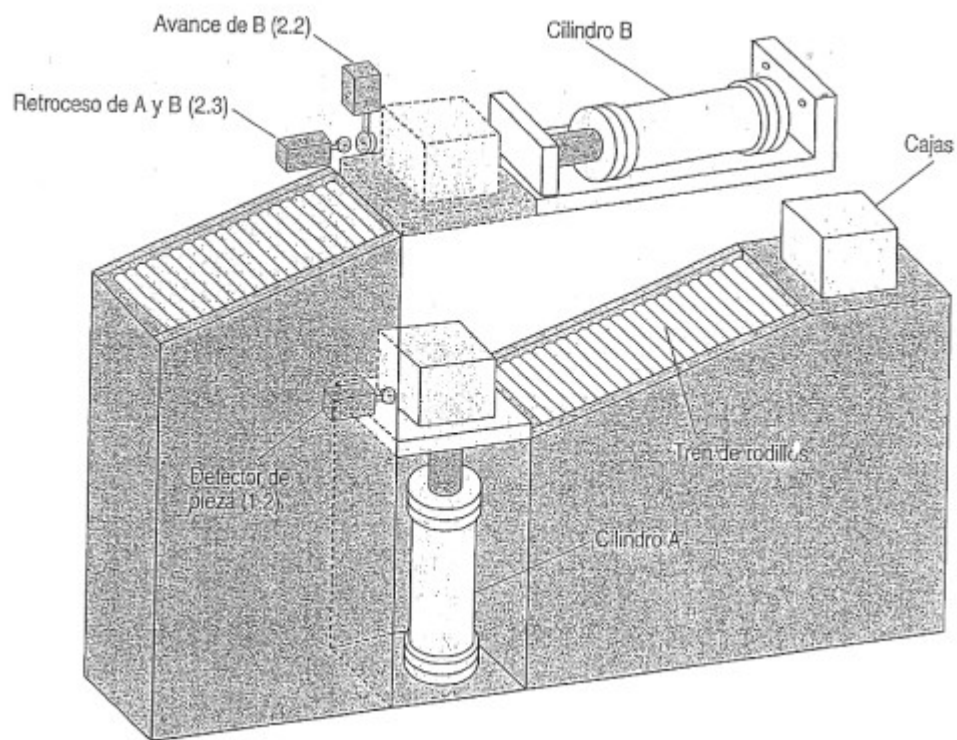


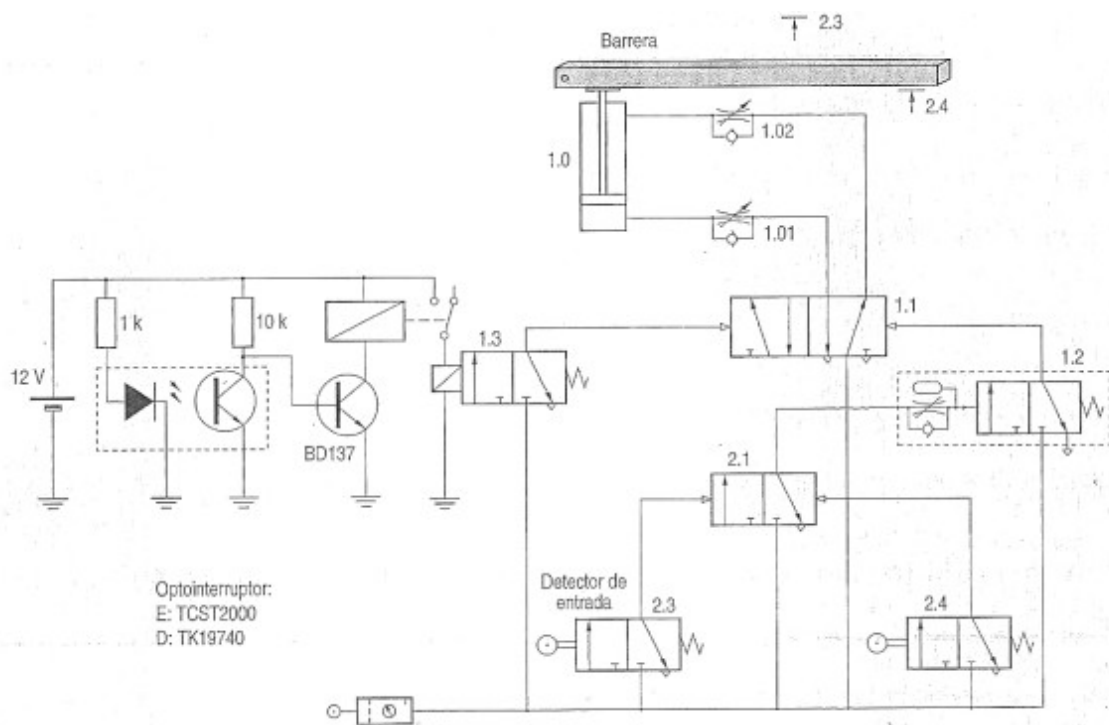
Mando de un cilindro de doble efecto controlando el tiempo de retroceso



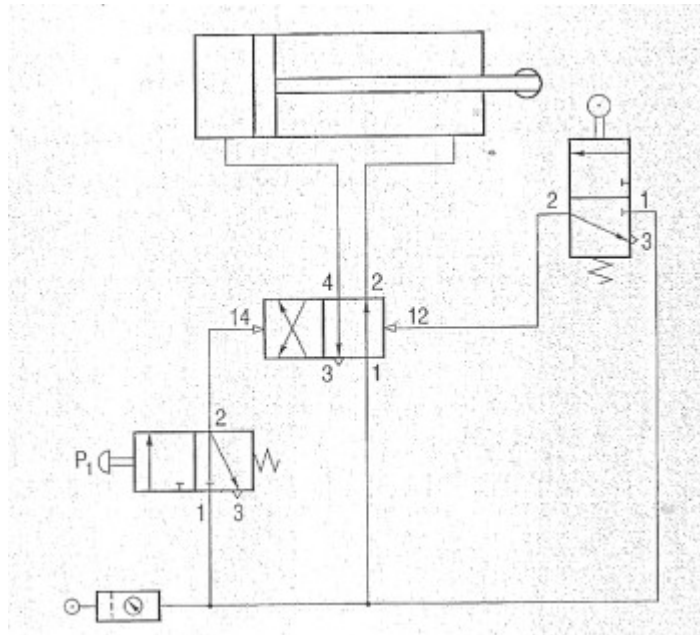
Ejercicios de comprensión**Ejercicio1****Ejercicio2**

Ejercicio3: cajas





Mando de un cilindro de doble efecto con retroceso automático



Mando condicional de un cilindro de doble efecto

