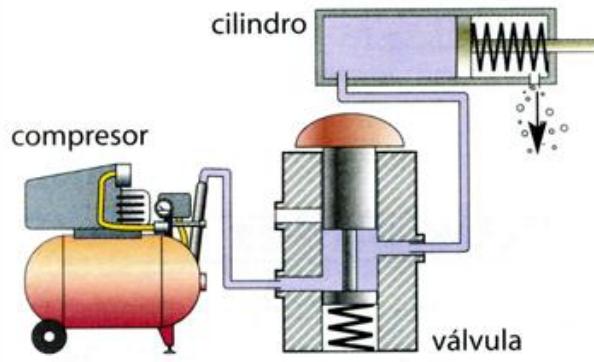




TEMA 13: CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y OLEOHIDRÁULICOS

Neumática es la tecnología que utiliza la energía del aire comprimido para realizar un trabajo. Se utiliza para automatizar procesos productivos.

Hoy en día son muchos los sistemas técnicos que basan su funcionamiento en este tipo de energía. Por ejemplo, las puertas de algunos autobuses y trenes se accionan con aire comprimido; en la industria son muy útiles los sistemas neumáticos porque proporcionan movimiento lineal y desarrollan grandes fuerzas, utilizándose para empujar y levantar cargas pesadas, en cadenas de montaje automatizadas, etc.



El aire tiene las características de ser comprimible, capaz de absorber elevados niveles de energía potencial. Esta energía potencial se transforma en trabajo.

El aire comprimido que se utiliza en la industria procede del exterior. En las redes industriales se comprime hasta una presión de 6 ó 7 bares.

La unidad de presión en el SI es el **pascal (Pa)**. Y otra unidad muy utilizada en la industria es el **"bar"**

$$\begin{aligned}1 \text{ bar} &= 10^5 \text{ Pa} \\1 \text{ MPa} &= 10^6 \text{ Pa}\end{aligned}$$

I .- Magnitudes básicas:

► **Leyes fundamentales de los gases perfectos:** $p V = n R T$

- **A temperatura constante:** $p_1 V_1 = p_2 V_2$
 - **A presión constante:** $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
 - **A volumen constante:** $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$
- **Volumen de aire:** es la cantidad de aire que circula por las tuberías y entra en los componentes neumáticos

$$V = S c \quad (\text{m}^3) \qquad s = \text{superficie} \qquad c = \text{carrera}$$

► **Caudal:** es la cantidad de aire que suministra el compresor y atraviesa los componentes, en la unidad de tiempo

$$Q = V / t \quad (\text{m}^3 / \text{s})$$

► **Presión:** es la fuerza ejercida por el aire por unidad de superficie
 $p = F / s \quad (\text{N} / \text{m}^2)$

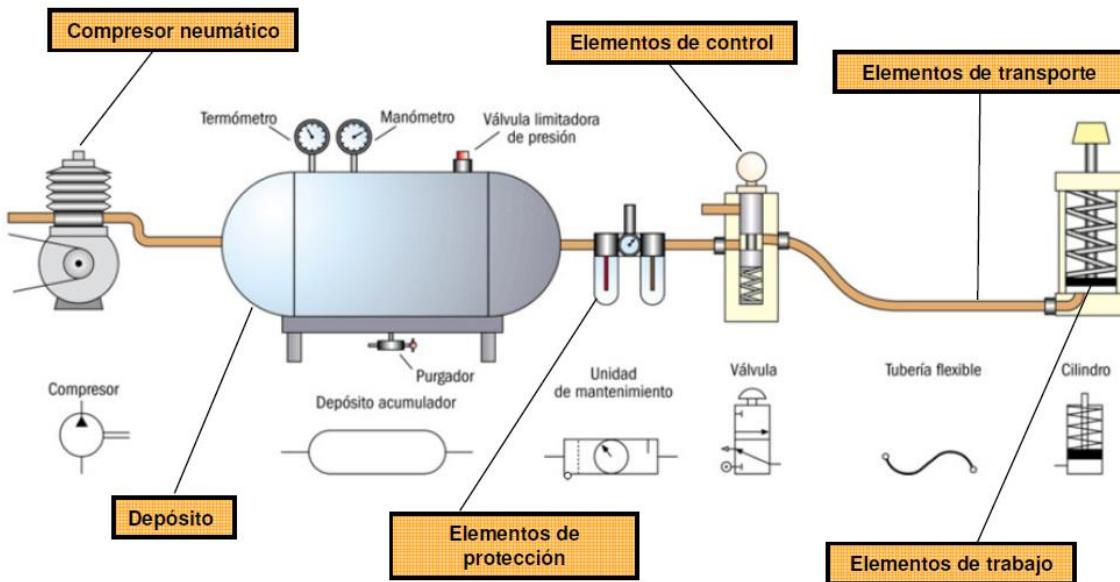
► **Trabajo:** $W = F c \quad (\text{J})$

► **Potencia:** $P = W / t = p Q \quad (\text{W})$



2.- Elementos básicos de un circuito neumático:

En los sistemas neumáticos, el aire comprimido se produce en un elemento llamado **compresor**, que es una bomba de aire comprimido accionada normalmente por un motor eléctrico. Este aire se almacena en un **depósito**. Desde éste, el aire es conducido a través de **válvulas** a los **cilindros**, que son los componentes encargados de realizar el trabajo.



Cuando el aire comprimido fluye en el interior de un cilindro, aumenta la presión y obliga a desplazarse a un émbolo situado en su interior, proporcionando un movimiento lineal y realizando un trabajo.

Las válvulas tienen como misión controlar el flujo de aire comprimido que entra y sale de los cilindros. Las válvulas son los elementos de control del circuito.

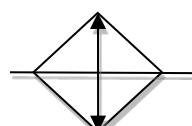
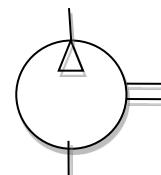
Hablamos de **electroneumática** cuando el accionamiento de las válvulas neumáticas es eléctrico.

2. 1.- Producción y tratamiento del aire comprimido:

El aire comprimido es aire tomado de la atmósfera y confinado a presión en un espacio reducido en el compresor.

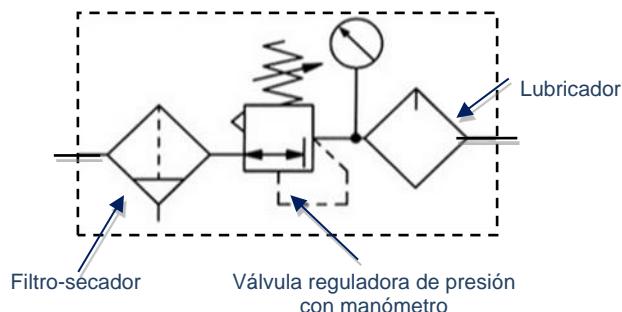
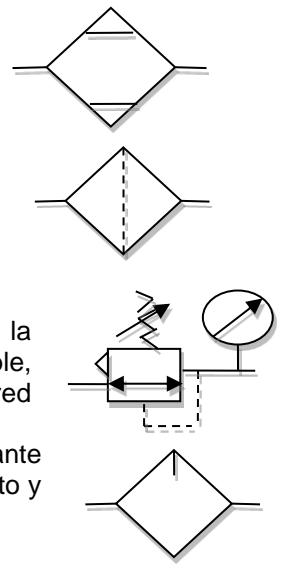
El aire necesita un proceso de secado y limpiado antes de llegar al circuito. Esto se consigue montando una serie de componentes. Estos componentes se dibujan con sus correspondientes símbolos neumáticos.

- ▶ **Compresor:** eleva la presión del aire a la presión de trabajo deseada.
Pueden ser compresores móviles (en el ramo de la construcción o en máquinas que se desplazan) o estaciones centrales de grandes instalaciones.
Los compresores pueden ser volumétricos o dinámicos.
 - Volumétricos: el aire que entra se reduce de volumen. Ejs: compresores de émbolo o pistón.
 - Dinámicos: el aire que entra aumenta de velocidad. Ejs: turbocompresores.
- ▶ **Refrigerador:** enfriá el aire que sale caliente del compresor. Se deja el aire a una temperatura de 25°C
En compresores pequeños se puede refrigerar por aire, pero cuando se trata de una estación de compresión de más de 30 kW de potencia, no basta la refrigeración por aire. Entonces los compresores van equipados de un sistema de refrigeración por circulación de agua en circuito cerrado o abierto.





- **Secador-frigorífico:** elimina el agua en forma de vapor que queda
- **Unidad de mantenimiento:** lleva un grupo de tratamiento con: Filtro de aire comprimido, Regulador de presión, manómetro y Lubricador.
- **Filtro de aire comprimido:** El filtro tiene la misión de extraer del aire comprimido circulante todas las impurezas y el agua acumulada por condensación. Los filtros disponen de una purga que puede ser manual, semiautomática o automática.
- **Reguladores de presión:** El regulador tiene la misión de mantener la presión de trabajo (secundaria) lo más constante posible, independientemente de las variaciones que sufra la presión de red (primaria) y del consumo de aire.
- **Lubricador:** aporta aceite a los elementos neumáticos. El lubricante previene de un desgaste prematuro de las piezas, reduce el rozamiento y



protege los elementos contra la corrosión.

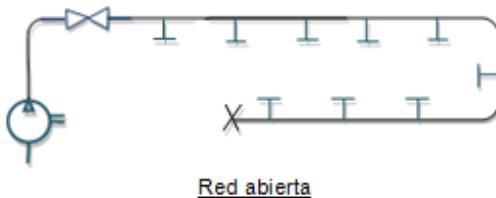


Toda la unidad de mantenimiento se puede representar de forma simplificada por el siguiente símbolo

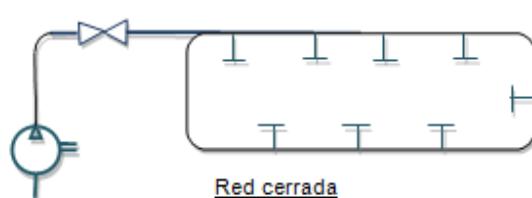
2.2.- Redes de distribución:

Son las tuberías empleadas para conectar los distintos elementos neumáticos. Estas tuberías son de acero o latón, pudiendo estar soldadas o unidas mediante racores. También pueden ser de polietileno o poliamida.

Las tuberías se colocan en pendiente descendente (del 1 al 2%) para eliminar la humedad (el agua cae y el aire, más ligero, sube).



Red abierta



Red cerrada

2.3.- Actuadores:

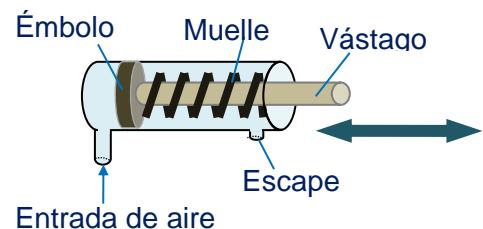
Son los elementos que transforman la energía del aire comprimido en movimiento:

- Mediante **cilindros:** en movimiento lineal alternativo.
- Mediante **motores neumáticos:** en movimiento de giro

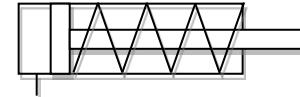


► Mediante **cilindros**:

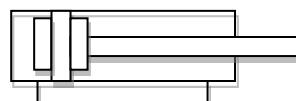
Son tubos cilíndricos cerrados, dentro de ellos existe un émbolo que se desplaza fijo a un vástago que lo atraviesa. La carrera de los cilindros no está limitada, pero hay que tener en cuenta el pandeo y doblado que puede sufrir el vástago salido.



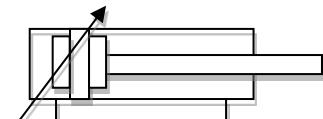
- **Cilindros de simple efecto:** tienen una sola conexión de aire comprimido. Solo se aprovecha la fuerza a la salida del vástago.
El vástago retorna por el efecto de un muelle incorporado o de una fuerza externa.



- **Cilindros de doble efecto:** llevan dos tomas de aire (una a cada lado del émbolo). Pueden realizar trabajo en ambos sentidos, porque se les aplica la presión en ambas caras del émbolo.



Con amortiguación



Con amortiguación regulable

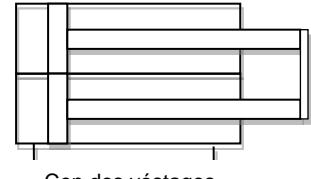
- **Otros cilindros:**



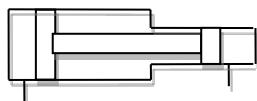
De doble efecto, con doble vástago



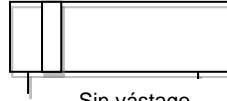
Telescópico



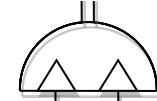
Con dos vástago



Amplificador, multiplicador de presión



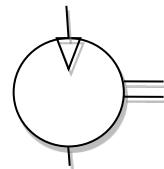
Sin vástago



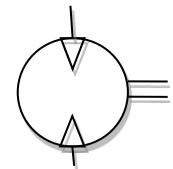
Actuador semigiratorio

► Mediante **motores**:

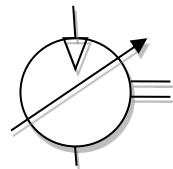
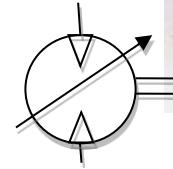
Son compactos y ligeros. Buena potencia en relación a su tamaño. Par y potencia regulables, variando la presión de trabajo. Mantenimiento mínimo.



Un sentido de giro



Dos sentidos de giro

Un sentido de giro
Caudal variableDos sentidos de giro
Caudal variable

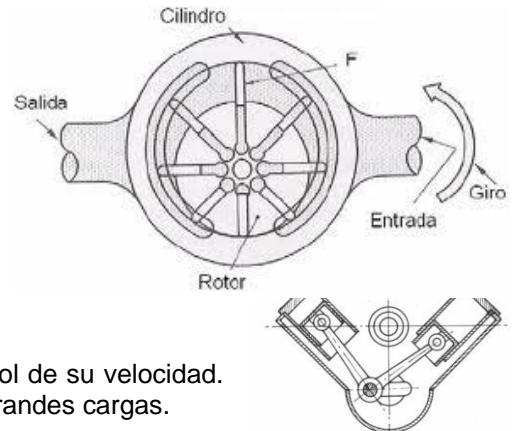
La mayoría de los motores neumáticos son de dos tipos: **de paletas y de pistones**. Los hay también **de engranajes**.



- **Motores neumáticos de paletas:** tienen un rotor montado excéntricamente en un cilindro, con paletas longitudinales alojadas en ranuras a lo largo del rotor.

Los motores de paletas giran a velocidades más altas y desarrollan más potencia en relación con su peso que los motores de pistones, sin embargo tienen un par de arranque menos efectivo.

Son los motores de uso más frecuente.

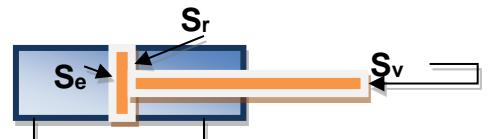


- **Motores neumáticos de pistones:** tienen de 4 a 6 cilindros. Pueden tener los pistones colocados axial o radialmente.

Tienen un par de arranque elevado y buen control de su velocidad. Se emplean para trabajos a baja velocidad con grandes cargas.

Cálculos en cilindros:

- **Fuerza del vástago:** $F_{\text{teórica}} = p \cdot S$



- **Cilindro de simple efecto:** $F_{\text{útil}} = (p \cdot S_e - F_{\text{muell}}) \eta$

$$\eta = 95-80\%$$

- **Cilindro de doble efecto:** $F_{\text{útil en avance}} = p \cdot S_{\text{embolo}} - F_{\text{rozamiento}}$

$$F_{\text{útil en retroceso}} = p \cdot (S_{\text{embolo}} - S_{\text{vástago}}) - F_{\text{rozamiento}}$$

Las superficies se calculan como $\pi \cdot r^2$

- **Volumen de aire consumido:** $V = S \cdot c \quad (c = \text{carrera})$

- **Cilindro de simple efecto:** $V = S_e \cdot c$

- **Cilindro de doble efecto:** $V_{\text{avance}} = S_e \cdot c$

$$V_{\text{retroceso}} = (S_e - S_v) \cdot c$$

2.4.- Regulación y control:

La presión y el caudal del aire comprimido, así como la puesta en marcha, paro y dirección de los actuadores neumáticos, está controlado mediante válvulas.

Las válvulas se pueden clasificar en 5 categorías:

- **Válvulas de vías o distribuidoras**
- **Válvulas de bloqueo**
- **Válvulas de presión**
- **Válvulas de caudal**
- **Válvulas de cierre**



► **Válvulas de vías o distribuidoras:**

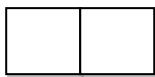
Son los componentes que determinan el camino que ha de tomar la corriente de aire.

Todas las válvulas se definen por dos características funcionales: **número de posiciones** y **número de vías**.

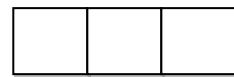
- **Número de posiciones:** Las posiciones se marcan por medio de cuadrados



1



2



3

Lo normal son 2 posiciones (receso y trabajo). Pero hay válvulas con otra posición neutra central.

- **Número de vías:** representa el número de agujeros de la válvula, tanto de entrada como de salida de aire.

La identificación de la válvula se define con dos cifras, la primera indica el número de vías y la segunda el número de posiciones.

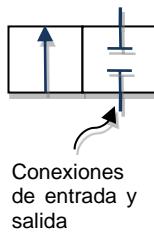
2/1 3/2 4/2



Las líneas representan tuberías. Las flechas, el sentido de la circulación.



Posición de cierre



La segunda posición se obtiene desplazando lateralmente los cuadrados.

La posición inicial es la que se obtiene al dar presión, y en caso dado, conexión a la tensión eléctrica. Es la posición a partir de la cual empieza el programa establecido.



Toma de presión



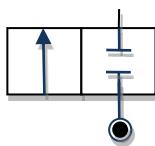
Aire evacuado a la atmósfera (escape directo)



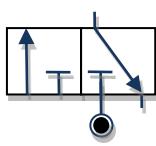
Aire evacuado a un conducto (escape indirecto)



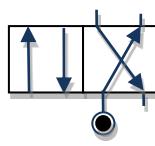
Válvulas más utilizadas:



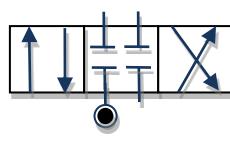
2/2



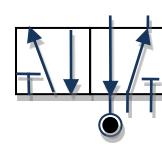
3/2



4/2



4/3



5/2



Accionamientos:

- Manual



- Mecánico



- Eléctrico

- Neumático



Accionamientos en válvulas de tres posiciones:



Un pulsador con dos posiciones. Sólo la posición central es estable.



Dos pulsadores. Sólo la posición central es estable.



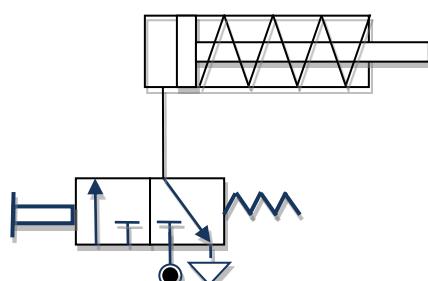
Un pulsador con dos enclavamientos. Son estables la posición 0 y I



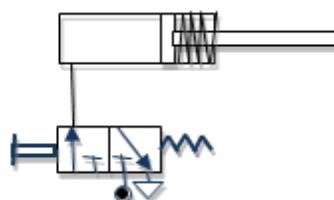
Un pulsador con tres enclavamientos. Son estables las tres posiciones.

Gobierno de un cilindro de SE:

Para gobernar un cilindro de simple efecto lo mínimo es emplear una válvula 3/2.



Cuando accionamos el pulsador (la válvula de vías se desplaza hacia la derecha), el aire entra desde el compresor al cilindro por la cámara izquierda, el cilindro se desplaza hacia la derecha y el vástago sale

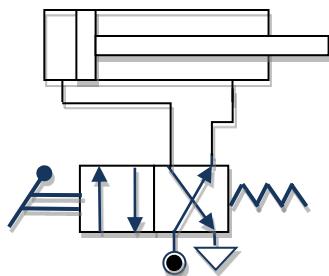


Cuando soltamos el pulsador (la válvula de vías vuelve a la posición inicial) y el cilindro deja de recibir aire y retorna a su posición inicial, recogiéndose el vástago

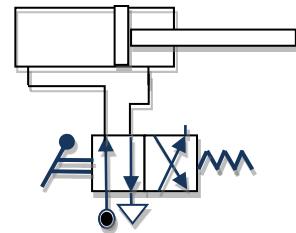


Gobierno de un cilindro de DE:

Para gobernar un cilindro de doble efecto lo mínimo es emplear una válvula 4/2.



Cuando accionamos la palanca (la válvula de vías se desplaza hacia la derecha), el aire entra desde el compresor al cilindro por la cámara izquierda, el cilindro se desplaza hacia la derecha y el vástago sale, perdiendo el aire de la cámara derecha

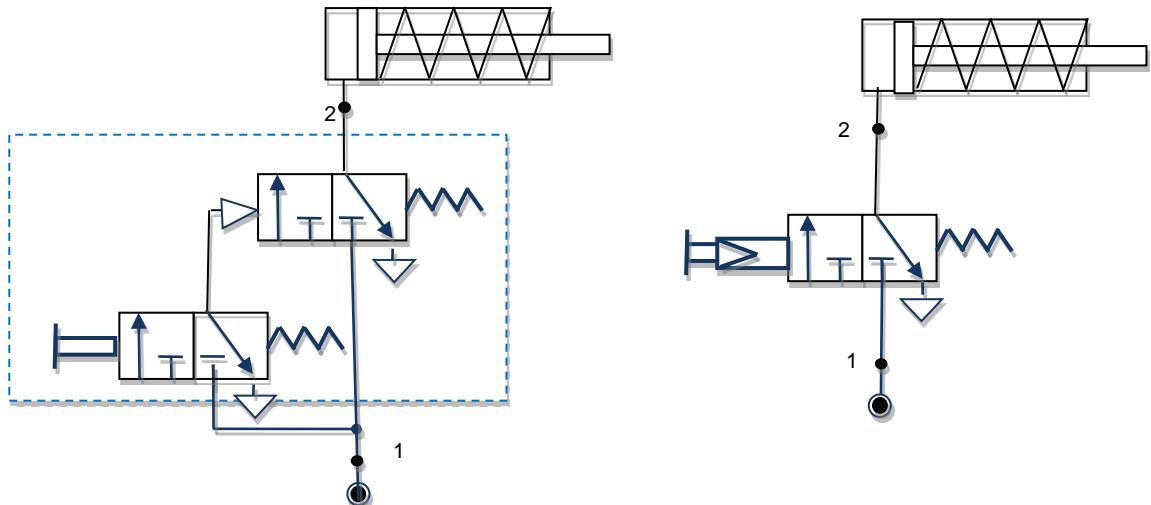


Cuando soltamos la palanca (la válvula de vías vuelve a la posición inicial) y el cilindro recibe aire por la cámara derecha, obligando al vástago a recogerse; el aire sale por la cámara izquierda

Servopilotaje

Se utiliza en válvulas distribuidoras de gran tamaño, para evitar un esfuerzo grande en el accionamiento manual. El servopilotaje es un pilotaje neumático indirecto.

Su funcionamiento se basa en colocar una pequeña válvula distribuidora que accionará otra válvula mayor de accionamiento neumático, que será la que accione el cilindro. El servopilotaje lleva las dos válvulas en el mismo bloque constructivo.



Al símbolo de accionamiento se le añade el símbolo de servopilotaje



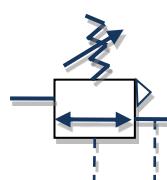
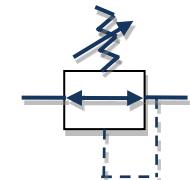
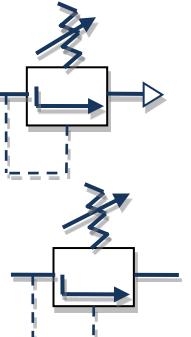
► Válvulas de bloqueo:

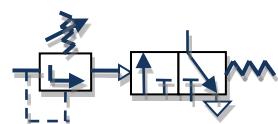
Son los componentes que bloquean el paso del caudal de aire.

- **Válvula antiretorno:** permiten la circulación de aire comprimido en un solo sentido. En el dibujo permiten el paso del aire de izquierda a derecha.
- **Válvula selectora o válvula "OR":** permiten la salida de aire cuando al menos una de las dos entradas tiene presión. No hay circulación de aire cuando en ninguna entrada hay presión.
- **Válvula de simultaneidad o válvula "AND":** permiten la salida de aire cuando las dos entradas disponen de presión. No hay circulación si no hay presión en alguna entrada o en ambas.
- **Válvula de escape rápido:** ahorra largos tiempos de retorno. Permiten evacuar lo más rápidamente posible el aire del cilindro a la atmósfera, sin tener que atravesar el resto de componentes

► Válvulas de presión:

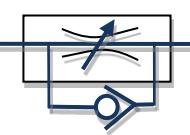
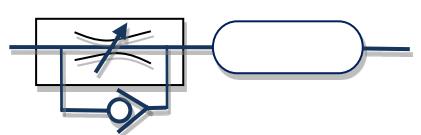
regulan la presión del aire a la salida de la válvula, según sea el valor de la entrada.

- **Reguladora de presión:** reducen y mantienen constante la presión a la salida de la válvula, según el nivel regulado en el taraje (presión ajustada en el indicador). Pueden llevar o no escape de aire. Y pueden llevar manómetro.
- **Limitadora de presión o de descarga:** se utilizan como válvula de seguridad protegiendo de sobrepresiones. La válvula está inicialmente cerrada y cuando la presión a la entrada de la válvula supera el nivel de taraje (presión ajustada en el indicador), la válvula se abre y deja salir el aire.
- **Secuencial:** se utilizan cuando un elemento neumático necesita una mínima presión para funcionar, entonces, se tira la válvula secuencial a dicha presión y al alcanzar esa presión la válvula secuencial deja pasar el aire. Suelen montarse antes de una válvula de pilotaje neumático



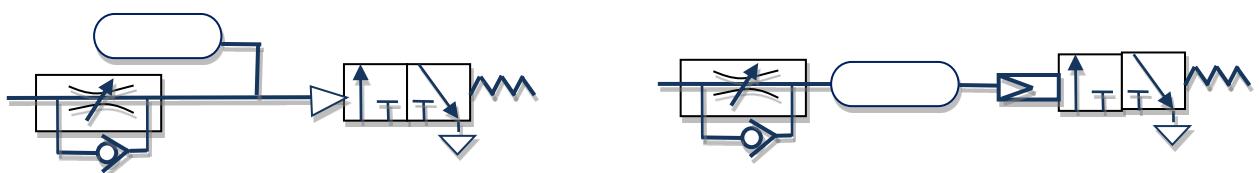
► Válvulas de caudal:

Son los componentes que regulan la cantidad de caudal de aire.

- **Válvula estranguladora unidireccional:** regula el caudal de aire en una sola dirección (mediante la apertura y cierre de un tornillo des de el valor 0 hasta el máximo). En el otro sentido el aire circula libremente. En el dibujo permiten el paso libre del aire de derecha a izquierda. Y lo estrangulan en sentido contrario.
- **Válvula estranguladora bidireccional:** regula el caudal de aire en ambos sentidos.
- **Temporizador:** se utiliza para retardar la llegada de aire a un componente con accionamiento neumático. Combinan una válvula estranguladora unidireccional y un depósito, conectados en paralelo o en serie.



Ej:



- **Válvulas de cierre:** abren o cierran el paso del caudal de aire

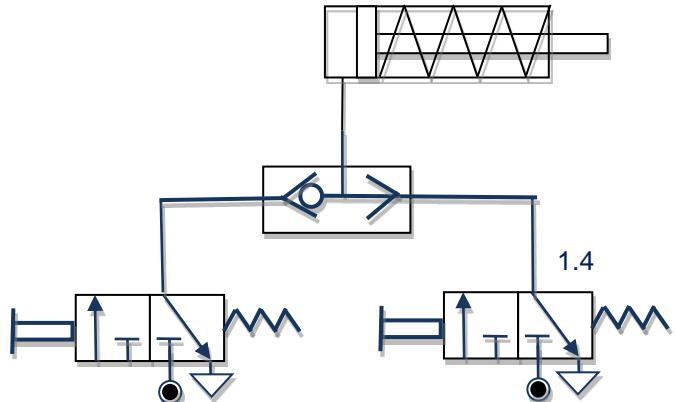


3.- Ejemplos:

1. El vástago de un cilindro de SE debe salir mandado desde cualquiera de dos pulsadores.

Hemos utilizado dos válvulas 3/2 con pilotaje mediante pulsador y retroceso por muelle. Y una válvula selectora.

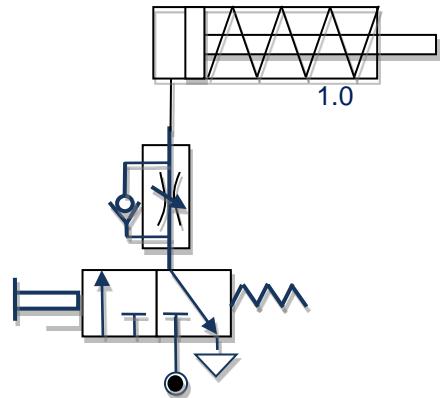
Al soltar los pulsadores, el cilindro se recoge.



2. La velocidad de un cilindro de SE debe ser regulada al retroceso.

Hemos utilizado una válvula 3/2 con pilotaje mediante pulsador y retroceso por muelle. Y una válvula estranguladora unidireccional, que deja pasar el aire libremente al avance del cilindro y lo estrangula al retroceso.

Al soltar el pulsador, el cilindro se recoge lentamente.

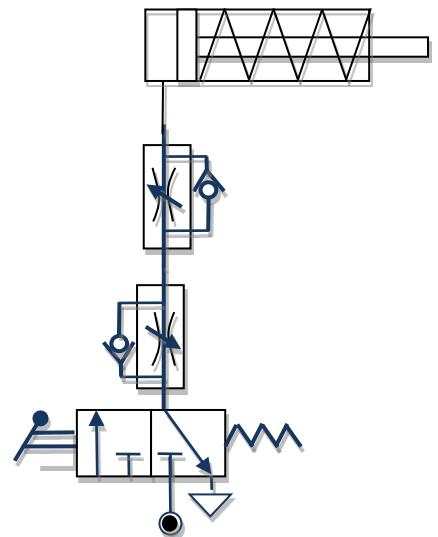




3. La velocidad de un cilindro de SE debe ser regulada al avance y al retroceso, por separado.

Hemos utilizado una válvula 3/2 con pilotaje mediante palanca y retroceso por muelle. Y dos válvulas estranguladoras unidireccionales; la válvula superior estrangula el aire cuando sale el cilindro y la válvula inferior estrangula regulando la velocidad en el retroceso.

Al pulsar la palanca, el cilindro sale lentamente y al soltar la palanca, el cilindro se recoge lentamente.

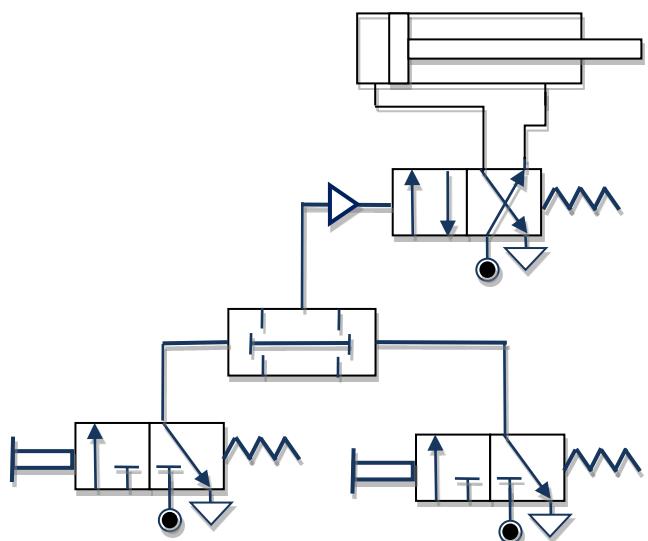


4. El vástago de un cilindro de DE debe salir cuando se accionen dos pulsadores simultáneamente y retroceder cuando soltemos cualquiera de los pulsadores.

Hemos utilizado una válvula 4/2 con pilotaje neumático y retroceso por muelle; dos válvulas 3/2 con pilotaje mediante pulsador y retroceso por muelle; y una válvula de simultaneidad.

Al pulsar los dos pulsadores, se desplaza la válvula 4/2, permitiendo que entre aire en la cámara de la izquierda del cilindro y el vástago sale.

Al soltar cualquiera de los dos pulsadores, la válvula 4/2 retrocede con el muelle y entra aire en la cámara de la derecha del cilindro y el vástago entra.

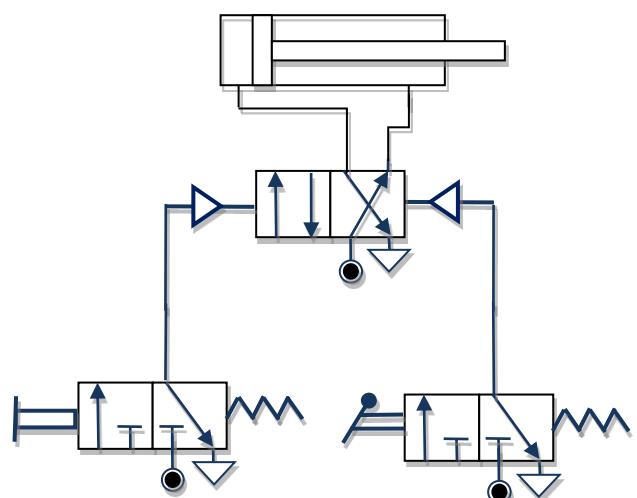


- 5.- Un pulsador debe accionar la salida de un cilindro de DE y una palanca debe controlar su entrada.

Hemos utilizado una válvula 4/2 con pilotaje y retroceso neumático; dos válvulas 3/2 con pilotaje mediante pulsador y palanca, y retroceso por muelle.

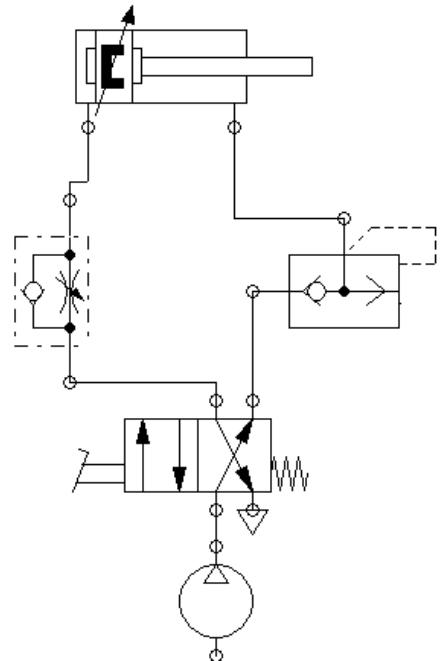
Al pulsar el pulsador, se mueve la válvula 4/2, permitiendo el paso del aire a la cámara izquierda del cilindro. Al soltar el pulsador, la válvula 4/2 sigue en la posición izquierda y el vástago sigue saliendo hasta su posición final.

Sólo retrocede el vástago cuando accionamos la palanca, que cambiará la posición de la válvula 4/2 y permitiendo la entrada de aire en la cámara derecha del cilindro.





6.- Avance rápido y retorno lento de un cilindro DE



4.- Oleohidráulica

La hidráulica permite la creación de fuerzas y movimientos mediante un **fluido** sometido a presión. El aceite o fluido hidráulico es el líquido transmisor de potencia, que se utiliza para transformar, controlar y transmitir esfuerzos.

Ejemplos de utilización de la hidráulica son: transmisiones automáticas de automóviles, frenos; vehículos para levantar cargas; tractores; niveladoras; maquinaria industrial y aviones.

► Líquidos utilizados:

Son aceites minerales a los que se les añaden aditivos.

Los aditivos deben reforzar determinadas propiedades: antioxidantes, antiespumantes, mejoradores de la viscosidad, antienejecimiento, etc.

► Principales diferencias entre circuitos neumáticos e hidráulicos.

Neumáticos	Hidráulicos
<ul style="list-style-type: none">- Mayor velocidad de operación- Más económicos para aplicaciones de poca fuerza.- Más versátiles- Menos contaminantes- Se usan más en automatización de procesos productivos.- No se pueden usar en aplicaciones de alta fuerza.	<ul style="list-style-type: none">- Menor velocidad de operación- Control exacto de la velocidad y parada.- Mayor coste.- Menos versátiles- Contaminan más- Requiere de sistemas de enfriamiento de aceite adicionales- Se usan menos en automatización de procesos- Se usan donde las aplicaciones requieren de mucha fuerza

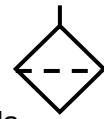
► Elementos de un circuito hidráulico:

- **Depósitos:** almacenan el fluido. Su misión es recuperar el fluido después de usarlo.

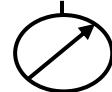


- **Filtros:** son los encargados de la limpieza y separación de partículas sólidas. Suelen llevar incorporado un imán cuya misión es retener las partículas metálicas
Los filtros se sitúan:

- **Filtros de admisión:** en la admisión del líquido, antes de la bomba
- **Filtro de aire:** a la entrada del depósito para evitar el polvo o aire de la atmósfera
- **Filtro de retorno:** antes de verter el aceite de retorno en el depósito
- **Microfiltros:** en aquellos elementos de funcionamiento muy delicados.



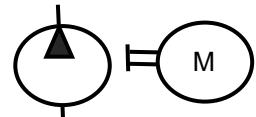
- **Manómetro:** mide la presión del fluido.



- **Bombas:** se encargan de impulsar el fluido transformando la energía mecánica en hidráulica. Van acompañadas de un motor de accionamiento.

Las bombas se clasifican en:

- Bombas de engranajes
- Bombas de tornillo
- Bombas de paletas
- Bombas de pistones



- **Sistemas de válvulas:** son las encargadas de regular el paso del fluido desde la bomba a los elementos actuadores.

El tipo de válvulas, símbolos y accionamientos son iguales a lo estudiado en neumática.

- **Actuadores:** son los encargados de transformar la energía oleohidráulica en energía mecánica. Se clasifican en:

- Cilindros (movimiento rectilíneo alternativo):
 - De simple efecto
 - De doble efecto
- Motores (movimiento circular)

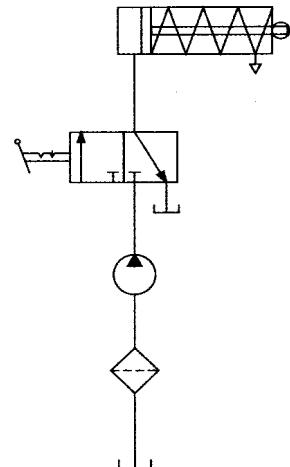
5.- Ejemplos:

- 1.- El vástago de un cilindro hidráulico de SE debe salir y entrar mandado desde un pulsador.

Hemos utilizado una válvula 3/2 con pilotaje mediante pulsador y enclavamiento.

El circuito lleva también un depósito, filtro y una bomba que impulsa el fluido.

Cada vez que accionamos el pulsador, éste cambia de posición, y el cilindro entra o sale.

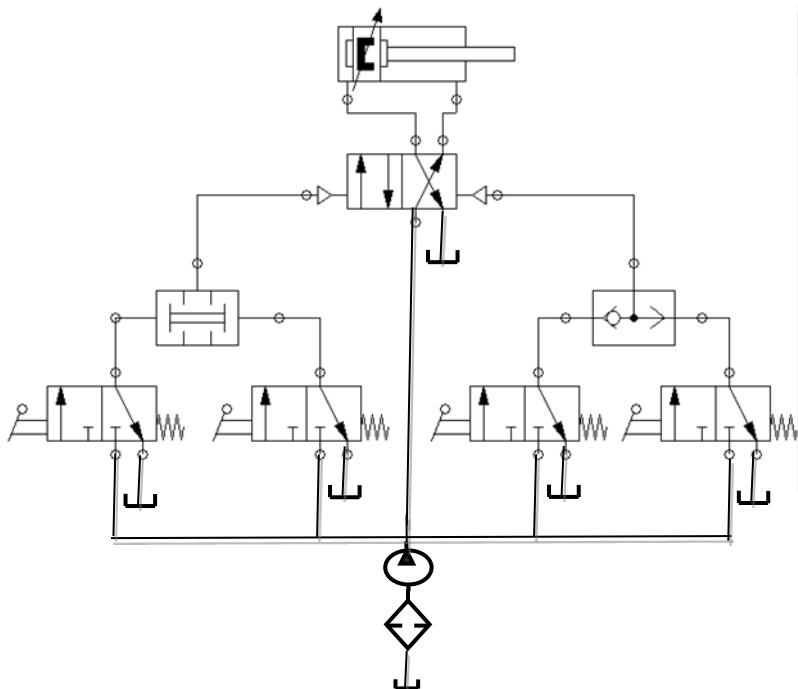




2.- Circuito para el control de una prensa hidráulica.

La orden de avance se da desde 2 puntos simultáneamente.

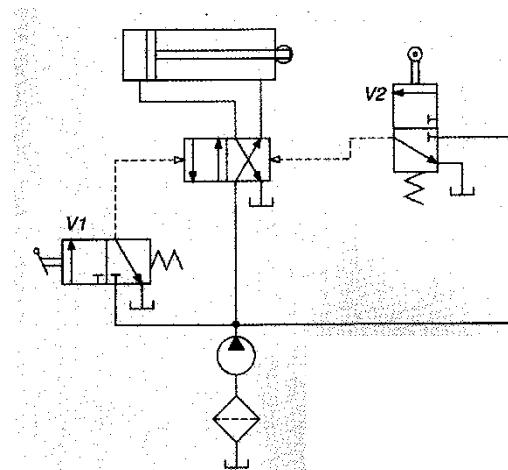
La orden de paro se puede ejecutar desde 2 puntos indistintamente.



3.- Ciclo semiautomático de un cilindro hidráulico.

La orden de avance se da pulsando una palanca.

Cuando el vástagos llega al final de su recorrido, pulsa un rodillo, que da la orden de retroceso.



6.- Ejercicios:

- PAU Junio 2014/2015

Un cilindro neumático de simple efecto ejerce una fuerza real de avance de 2.000 N. La fuerza que ejerce el muelle es de 300 N, la presión de trabajo del cilindro es de 6 bar (1 bar = 10^5 N/m²) y la carrera del émbolo es de 70 mm. Calcule:

- El diámetro del cilindro.
- El volumen consumido de aire, durante una hora si funciona a una velocidad de 10 ciclos por minuto.

- PAU Junio 2014/2015

Conteste a las siguientes preguntas:

- Calcule el diámetro de un cilindro para producir un trabajo de 625 J sabiendo que la presión del aire del circuito es de 6,5 bar (1 bar = 10^5 N/m²), la resistencia del muelle es de 500 N, la carrera del pistón es de 90 mm y el rendimiento del sistema de compresión del aire es del 80 %.
- ¿Qué elementos contiene una unidad de mantenimiento de un circuito neumático? Dibuje su símbolo. ¿Qué función tiene cada uno de ellos?

**- PAU Septiembre 2013/2014**

Se dispone de un cilindro de doble efecto con un émbolo de 80 mm de diámetro, un vástago de 35 mm de diámetro y su carrera es de 90 mm. La presión del aire es de 6,5 bares (1 bar = 10^5 N/m²) y realiza 12 ciclos completos cada minuto.

- Calcule la fuerza que ejerce el cilindro en el avance y en el retroceso.
- Calcule el consumo de aire en litros/minuto

- PAU Junio 2013/2014

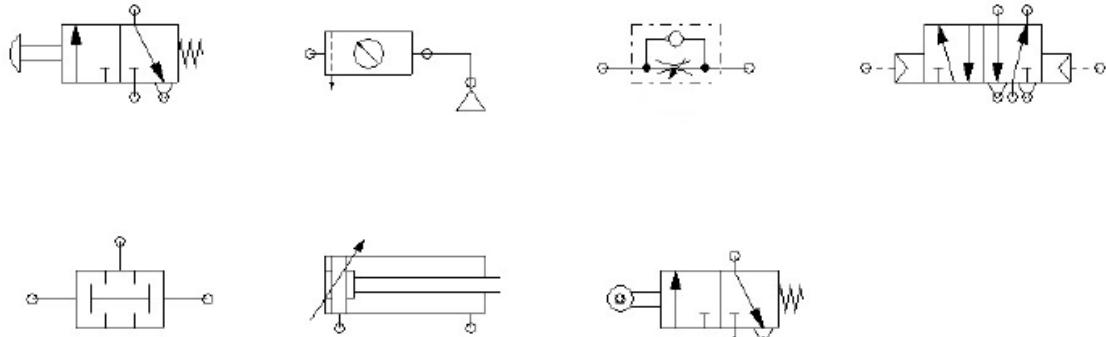
Responda a las siguientes cuestiones:

- Determine el trabajo real que se obtiene de un cilindro de simple efecto de 70 mm de diámetro y 60 mm de carrera. El cilindro funciona a una presión de 7 bar, la resistencia del muelle es de 225 N y el rendimiento del sistema de compresión es del 75% (1 bar = 10^5 N/m²).
- Dibuje un circuito en el que se active un cilindro al pulsar manualmente una válvula 3/2, con regulación de velocidad en el avance y en el retroceso y, al soltar, el cilindro recupere su posición inicial. Nombrar todos los elementos del circuito.

- PAU Septiembre 2012/2013

Observe los siguientes elementos de un circuito neumático.

- Nómbrelos.
- Diseñe con ellos un circuito de tal manera que el cilindro avance cuando se accionen dos pulsadores a la vez y retroceda con velocidad regulada y controlada de forma automática al llegar al final de su carrera.

**- PAU Junio 2010/2011**

- Calcule el trabajo desarrollado por un cilindro neumático cuyo émbolo posee un diámetro de 20 mm y una carrera de 100 mm, alimentado con una presión de 58,8 N/cm². Suponga que desarrolla la fuerza máxima para la que está diseñado.
- Dibuje un cilindro de doble efecto e indique sobre el dibujo al menos cuatro de las partes más importantes.

- PAU Junio 2010/2011

- En un recipiente de 40 L se introduce aire a una presión de 2×10^5 N/m². Calcule la presión si el volumen se reduce a la mitad, permaneciendo constante la temperatura.
- Antes de ser utilizado el aire en los circuitos neumáticos es sometido a unos tratamientos. Indique con sus símbolos respectivos estos tratamientos poniendo el nombre a cada uno

- PAU Septiembre 2009/2010

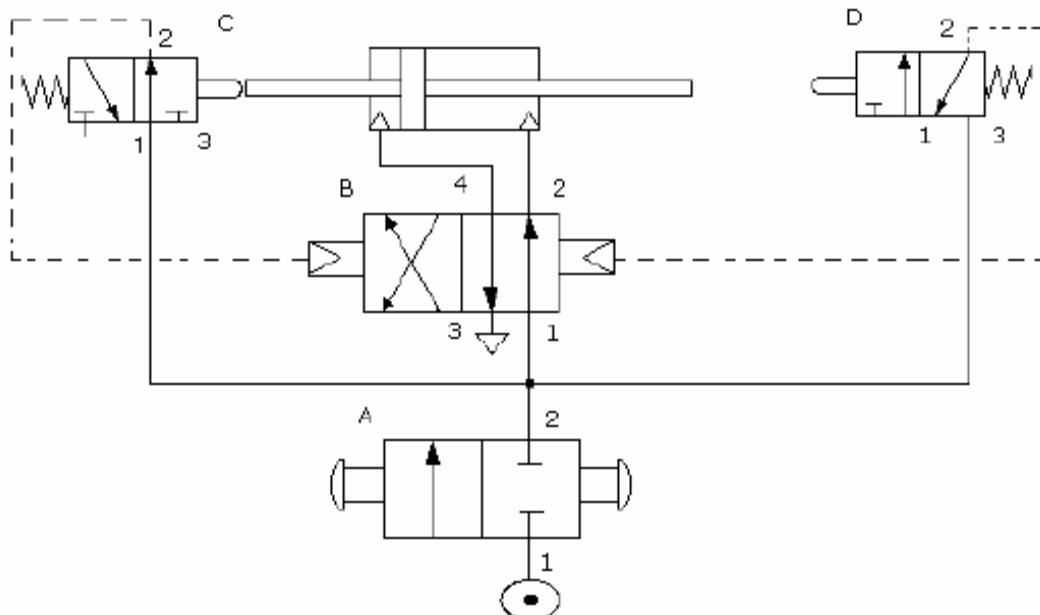
- Describa brevemente el funcionamiento de la válvula de simultaneidad o válvula AND y represente su símbolo



- b)** Describa brevemente funcionamiento de la válvula selectora de circuito o válvula OR y represente su símbolo

- PAU Septiembre 2009/2010

- a)** Denomine los elementos de los que consta el siguiente esquema.
b) Explique su funcionamiento



- PAU Septiembre 2008/2009

- a)** Indique cuatro tipos de mando de las válvulas dibujando su símbolo
b) Explique brevemente el funcionamiento de la válvula de doble efecto o selectora de circuito. Indique su símbolo

- PAU Septiembre 2007/2008

Conteste las siguientes cuestiones:

- a)** Determine el trabajo efectivo de un cilindro de doble efecto en el retroceso, sabiendo que el diámetro del émbolo es de 60 mm, el del vástagos 8 mm y la carrera de 40 mm. El cilindro funciona a una presión de 10 bar con un rendimiento del 70%
- b)** Dibuje el cilindro neumático de doble efecto, y una válvula 5/2 NA, con retroceso por muelle, sus interconexiones y alimentación