

SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

1. INTRODUCCIÓN

La **neumática** es la rama de la tecnología que se dedica a estudiar y a desarrollar aplicaciones prácticas con **aire comprimido**, realizadas mediante circuitos e instalaciones neumáticas.

Por su parte, la **Hidráulica** es similar, pero utilizando como fluido portador de la energía el agua. Esto es teóricamente ya que en la práctica, el fluido que se utiliza en hidráulica es **aceite**, ya que produce menor corrosión sobre los conductos y además se puede utilizar como refrigerante. Las aplicaciones son muy variadas.

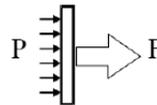
2. EL AIRE COMPRIMIDO. PRESIÓN

El aire comprimido es una forma de almacenar energía mecánica, que puede ser utilizada posteriormente para producir trabajo. Si se ejerce fuerza sobre el aire contenido en un recipiente cerrado, dicho aire se comprime presionando las paredes del recipiente. Dicha presión puede aprovecharse para generar trabajo (grandes fuerzas, o desplazamientos de objetos).

Presión: se define como la relación entre la fuerza ejercida sobre la superficie de un cuerpo.

Presión = Fuerza /Superficie

$$P = F / S$$



Las unidades que se utilizan para la presión son:

1 atmósfera ≈ 1 bar = 1 kg/cm² = 10⁵ pascal

3. EL AIRE COMPRIMIDO: VENTAJAS E INCONVENIENTES

Las ventajas que podemos destacar del aire comprimido son:

- Es **abundante** (disponible de manera ilimitada).
- Fácilmente **transportable** (además conductos de retorno innecesarios).
- Se puede **almacenar** (permite el almacenamiento en depósitos).
- Resistente a las variaciones de **temperatura**.
- Es seguro, **antideflagrante** (no existe peligro de explosión ni incendio).
- **Limpio** (importante para industrias químicas, alimentarias, textiles, etc.).
- Los **elementos** que constituyen un sistema neumático son **simples**.
- La **velocidad** de trabajo es **alta**.
- Tanto la velocidad como las fuerzas son **regulables** de una manera continua.

Las mayores desventajas son:

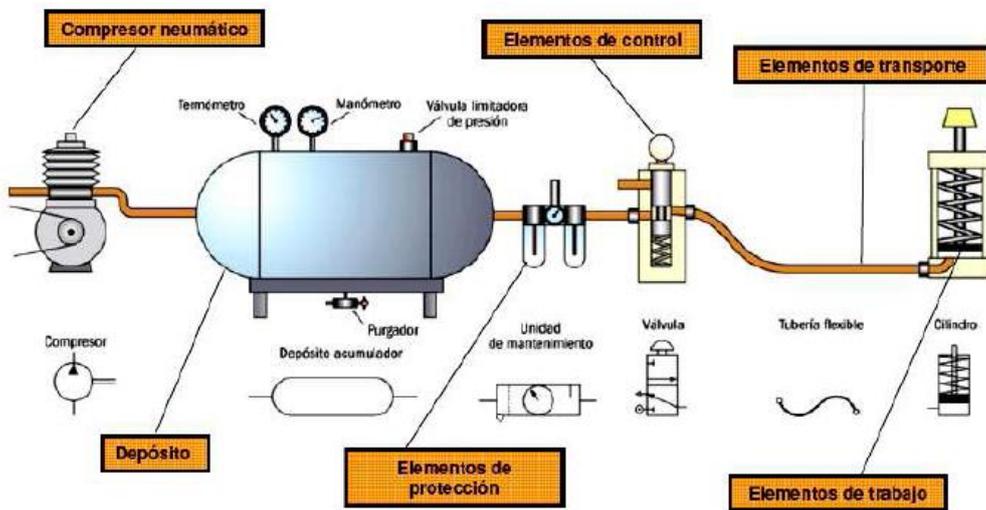
- **Necesita de preparación** antes de utilización (eliminar impurezas y humedad).
- Debido a la compresibilidad del aire, no permite velocidades de los elementos de trabajo regulares y constantes.
- Los esfuerzos de trabajo son limitados (de 20 a 30000 N).
- Es **ruidoso**, debido a los escapes de aire después de su utilización.

- Es **costoso**. Es una energía cara, que en cierto punto es compensada por el buen rendimiento y la facilidad de implantación

4. EL CIRCUITO NEUMÁTICO

Todo circuito neumático está compuesto por una serie de elementos básicos:

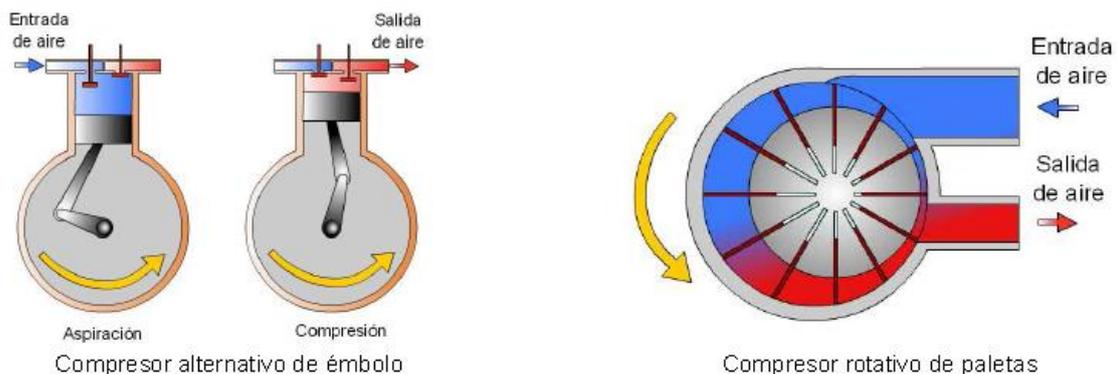
- El **compresor**, comprime el aire de la atmósfera a la presión de funcionamiento.
- El **acumulador**, depósito donde se almacena el aire comprimido.
- **Dispositivos de mantenimiento** preparan el aire comprimido, protegiendo la instalación neumática.
- Las **tuberías y los conductos**, canalizan el aire para que llegue a los distintos elementos del circuito.
- **Elementos de mando y control**, son válvulas que se encargan de controlar el funcionamiento del circuito neumático.
- Los **actuadores**, transforman la presión del aire en trabajo útil (cilindros y compresores).



5. PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO

5.1. EL COMPRESOR

Es el dispositivo encargado de **generar el aire comprimido**. Los compresores son motores eléctricos o de combustión que aspiran el aire de la atmósfera y lo comprimen hasta alcanzar la presión de funcionamiento requerida por la instalación.



5.2. EL ACUMULADOR O DEPÓSITO

La mayoría de los compresores incluyen un depósito o tanque que actúa como acumulador. El aire comprimido generado por el compresor se almacena en el depósito, para evitar que el compresor tenga que estar siempre trabajando



5.3. LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO

Antes de ser inyectado en el circuito el aire es acondicionado por la unidad de mantenimiento para proteger las válvulas y actuadores hacia los que el aire se dirige. Esta preparación del aire la ejecutan los 3 elementos de los que consta la unidad de mantenimiento:

1. Filtro: elimina la humedad y partículas de polvo contenidas en el aire.
2. Regulador de presión (con manómetro): mantiene la presión constante.
3. Lubricador: inyecta aceite lubricante en el aire comprimido para evitar oxidaciones y corrosión en los elementos neumáticos, y para engrasar las partes móviles del circuito.



5.4. UTILIZACIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO: LOS ACTUADORES

Los **actuadores** son los elementos del circuito neumático que utilizan la energía del aire comprimido para desarrollar algún trabajo útil (fuerzas o desplazamientos). Los actuadores más comunes en neumática son los **cilindros neumáticos**.

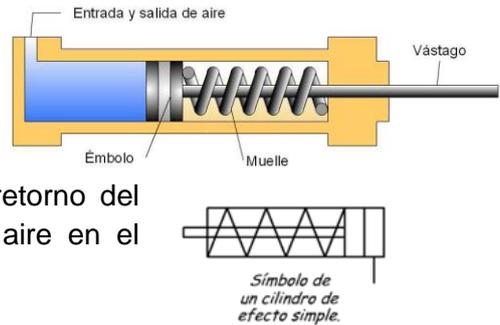
Los cilindros neumáticos transforman la energía potencial del aire comprimido (presión) en energía mecánica lineal (movimientos de avance y retroceso). Son actuadores compuestos por un tubo cilíndrico hueco. La presión del aire comprimido



introducido en el interior del cilindro desplaza un émbolo móvil, que está conectado a un eje (vástago).

Hay dos tipos fundamentales de cilindros neumáticos:

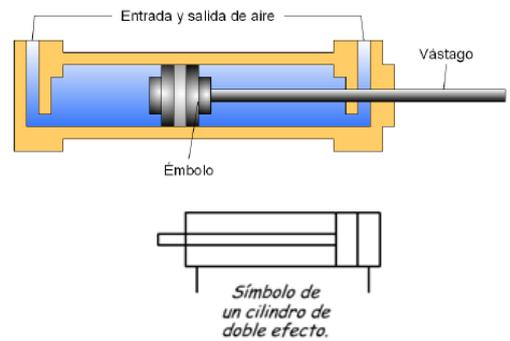
a) Cilindros de simple efecto (CSE): Son cilindros que presentan una única entrada de aire comprimido. Cuando el aire comprimido entra en la cámara del cilindro empuja al émbolo, haciendo que el vástago se desplace realizando una fuerza de empuje. Gracias a la acción de un muelle, el retorno del émbolo es inmediato cuando se deja de inyectar aire en el cilindro.



Desventajas: sólo producen trabajo en el movimiento de avance.

Ventajas: menor consumo de aire comprimido.

b) Cilindros de doble efecto (CDE): Estos cilindros presentan dos entradas de aire comprimido, que hacen que el émbolo pueda ser empujado por el aire en los dos sentidos (avance y retroceso).



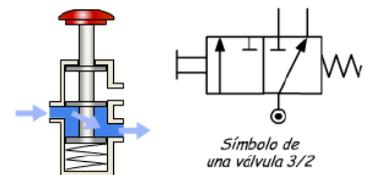
Ventajas: puede realizar trabajo útil en ambos sentidos.

Desventajas: doble consumo de aire comprimido.

6. CONTROL DEL AIRE COMPRIMIDO: VÁLVULAS

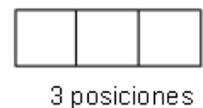
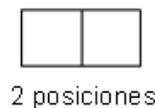
6.1. VÁLVULAS DISTRIBUIDORAS

Las válvulas distribuidoras permiten activar o parar un circuito neumático. Su función es dirigir adecuadamente el aire comprimido para que tenga lugar el avance y el retroceso de los cilindros. Por tanto, las válvulas se pueden ver como los interruptores o conmutadores de los circuitos neumáticos.

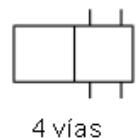
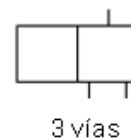
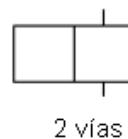


Las válvulas distribuidoras quedan definidas por **tres parámetros**:

a) Vías y posiciones: Las válvulas se nombran por el número de vías (orificios de entrada y salida) y por el número de posiciones (estados que puede adoptar, o movimientos que puede realizar).



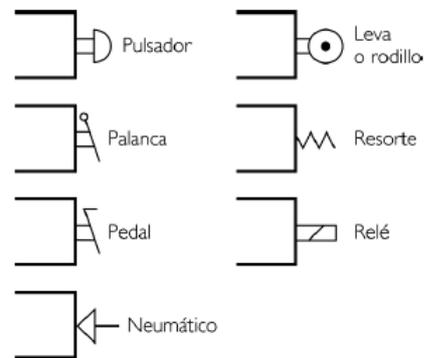
Cada posición de la válvula se representa con un cuadrado. Las vías de la válvula se representan por pequeñas líneas en la parte exterior de uno de los cuadrados.



Dentro de cada cuadrado se representan las conexiones internas entre las distintas vías o tuberías de la válvula, y el sentido de circulación del fluido se representa por flechas.



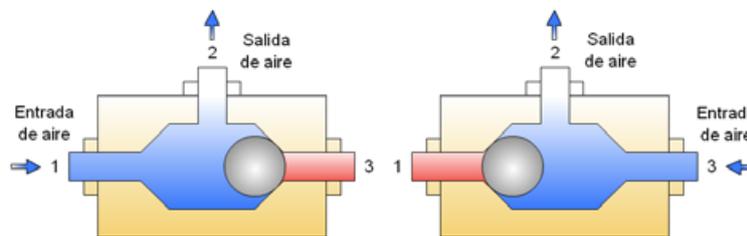
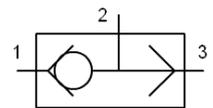
b) Accionamiento de la válvula: Un parámetro importante de las válvulas es cómo se accionan: la activación puede ser manual (por pulsador, por pedal, etc.), mecánica (por leva, por final de carrera, etc.), neumática (mediante aire comprimido), o eléctrica (mediante una señal eléctrica que activa un electroimán o un relé).



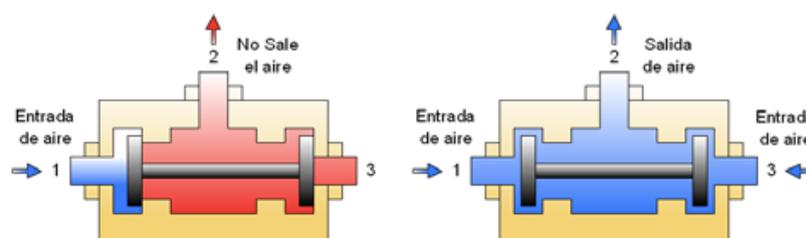
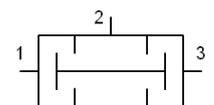
c) Retorno de la válvula: Otra característica fundamental es la forma cómo una válvula vuelve a su posición inicial tras la activación. El retorno suele ser por muelle, pero también hay retornos neumático, eléctricos, etc.

6.2. OTRAS VÁLVULAS

Válvula selectora OR: Se trata de una válvula que implementa la función OR, esto es, cuando penetra el aire por cualquiera de sus entradas hace que este salga por la salida. Se utiliza para activar cilindros desde dos lugares distintos.

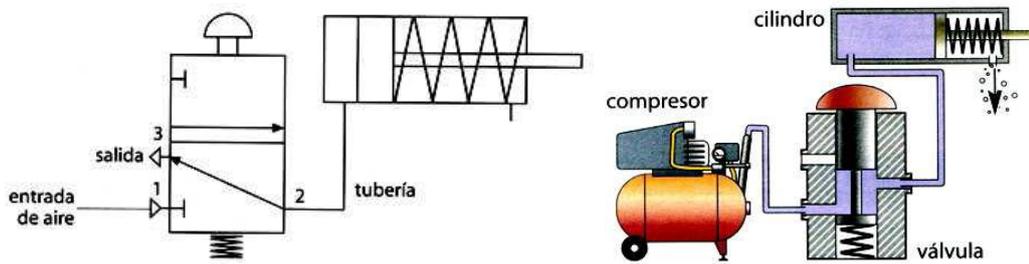


Válvula de simultaneidad AND: Se trata de una válvula que sólo permite pasar el aire a la salida cuando hay aire con presión por las dos entradas a la vez. Se utiliza para hacer **circuitos de seguridad**, el cilindro sólo se activará cuando existe presión en las dos entradas.

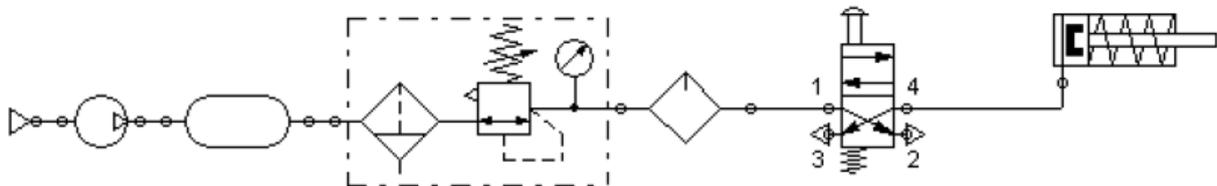


7. CIRCUITOS NEUMÁTICOS BÁSICOS

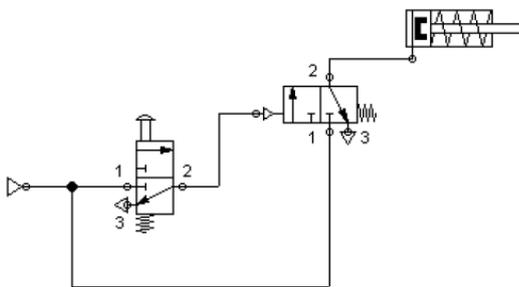
CONTROL DE UN C.S.E. CON VÁLVULA 3/2 (MANDO DIRECTO).



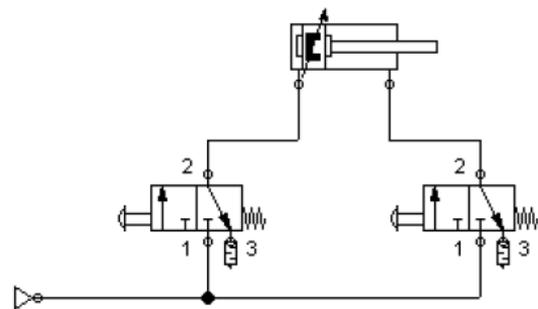
CONTROL DE UN C.S.E. CON VÁLVULA 4/2 (MANDO DIRECTO).



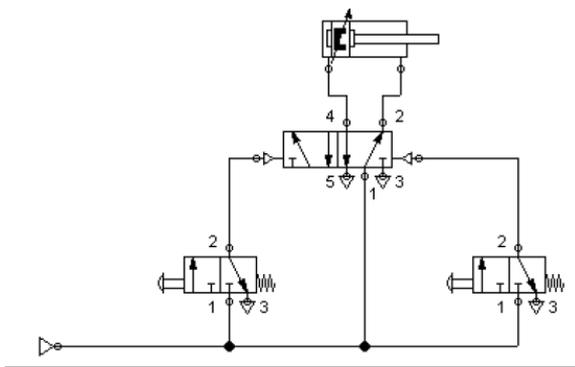
CONTROL DE UN C.S.E. (MANDO INDIRECTO)



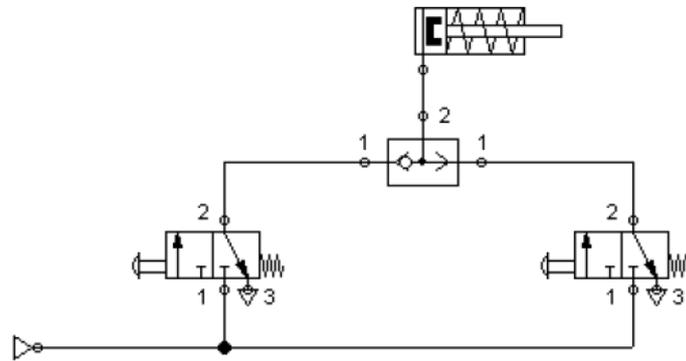
CONTROL DIRECTO DE UN CDE CON DOS VÁLVULAS 3/2



MANDO INDIRECTO DE UN CDE



Circuito neumático que permita accionar un CSE mediante dos válvulas indistintamente si se activa una válvula o la otra.



Circuito neumático que permita accionar un CSE pulsando simultáneamente el accionamiento de dos válvulas de botón.

