

El objetivo de esta secuencia didáctica es que, a partir de las propiedades y principios físicos del aire comprimido, puedan conocer las características y funcionamiento de los distintos tipos de compresores, leer catálogos y trabajar sobre el compresor del taller. Que puedan relevar el dimensionamiento de la tubería de aire comprimido del taller y terminarla. Que conozcan los diferentes tipos de actuadores y elementos de mando neumáticos y elaborar circuitos neumáticos básicos. El material teórico de esta secuencia, se encuentra en el apunte **ANEXO**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- **Carpeta Individual:** Debe estar completa, con todos los trabajos prácticos realizados
- **Participación en clase:** Debe tener una actitud proactiva, participativa y de respeto
- **TP Grupales:** Debe respetarse el formato indicado en la secuencia, estar completo y entregarse a tiempo
- **Exposición Grupal:** Capacidad para explicar con lenguaje técnico lo abordado en la práctica (nota individual)

Desde hace mucho tiempo la neumática se ha utilizado, consciente o inconscientemente, en distintas aplicaciones. Hace más de 2000 años se construyó una catapulta de aire comprimido. Aunque la verdadera irrupción de la neumática en la industria se dio a partir de 1950 con la introducción de la automatización en los procesos de trabajo. Si bien al comienzo fue rechazada por su desconocimiento, hoy en día no se concibe una explotación industrial sin aire comprimido.

La automatización permite la eliminación total o parcial de la intervención humana. Asume pues algunas funciones intelectuales más o menos complejas de cálculo y de decisión.



[VIDEO: Neumática Industrial](#)

INTRODUCCIÓN TEÓRICA

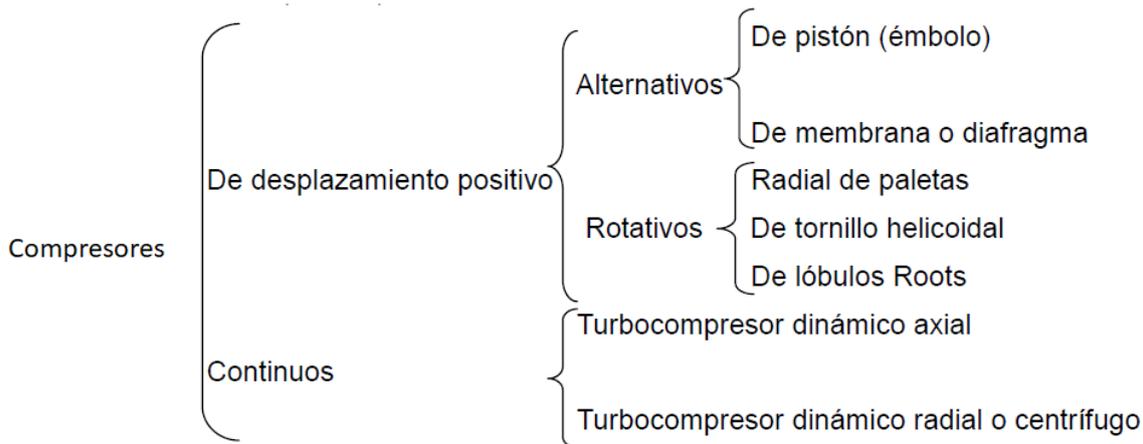
La “neumática convencional” es la tecnología que emplea elementos neumáticos con partes mecánicas en movimiento. **La energía estática contenida en un fluido bajo presión de 3 a 10 Kg/cm² es transformada en energía mecánica mediante los actuadores (cilindros o motores). El fluido que se utiliza es el aire. El aire no tiene forma ni volumen, pues llena en todo momento el recipiente en que está contenido.** Puede expandirse y comprimirse. Su composición volumétrica es de 78% Nitrógeno, 21% oxígeno y el 1% restante de otros gases y polvo.

La presión ejercida por un fluido sobre una superficie (y viceversa) es el cociente entre la fuerza y la superficie que

recibe la acción:
$$P[\text{bar}] = \frac{F[\text{Kg}]}{S[\text{cm}^2]} \quad 1 \text{ atm} \cong 1 \text{ bar} = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 0,1 \text{ MPa}$$

COMPRESORES:

Para producir aire comprimido se utilizan los compresores, que **elevan la presión del aire al valor de trabajo deseado.** Por tanto, **aspiran el aire del ambiente y lo comprimen mediante la disminución del volumen.** Se puede decir que los compresores transforman en energía potencial de aire comprimido otro tipo de energía mecánica aportada desde el exterior, en general por medio de un motor eléctrico o de combustión interna.

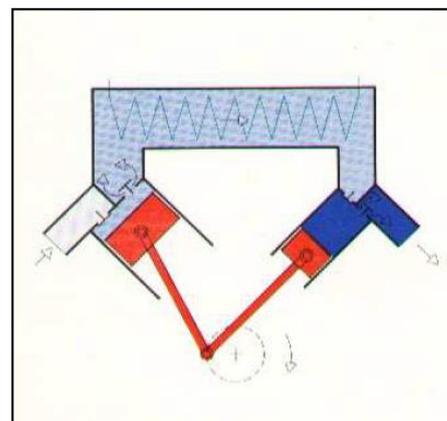
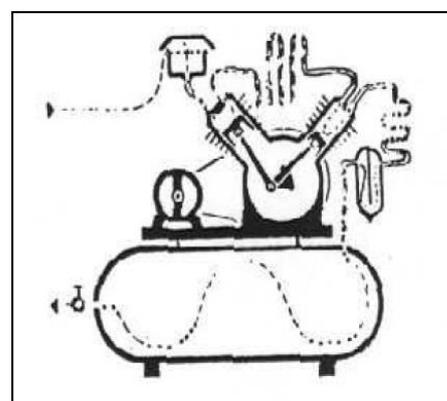


Los **compresores de émbolos** (que utilizaremos en el taller) están movidos por un **mecanismo de biela-manivela** que **transforma el movimiento rotativo** del motor de arrastre **en movimiento alternativo**. El movimiento hacia abajo del émbolo aumenta el volumen para crear una presión más baja que la atmosférica, lo que hace entrar el aire en el cilindro por la válvula de admisión. Al final de la carrera, el émbolo se mueve hacia arriba, la válvula de admisión se cierra cuando el aire se comprime, obligando a la válvula de escape a abrirse para descargar el aire.

El complemento del compresor es el **depósito, calderín o acumulador** y tiene las siguientes funciones:

1. **Amortiguar las pulsaciones** del caudal de salida de los compresores alternativos.
2. **Permitir que los motores** de arrastre de los compresores **no tengan que trabajar de manera continua**, sino intermitentemente.
3. Hacer frente a las **demandas puntuales** de caudal sin provocar caídas en la presión.

En general son cilíndricos, de chapa de acero y van provistos de varios accesorios tales como un manómetro, válvula de seguridad, válvula de cierre, grifo de purga de condensados, así como un presostato (en los pequeños) para arranque y paro del motor. **En pequeños compresores se montan debajo del mismo compresor y en sentido horizontal.**



DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO (TUBERÍAS):

Las máquinas y mecanismos neumáticos se abastecen del aire comprimido proporcionado por un compresor a través de las tuberías. Su cálculo debe ser riguroso teniendo en cuenta una serie de elementos como:

- a) El caudal.
- b) La longitud de las tuberías.
- c) La pérdida de presión admisible.
- d) La presión de servicio.
- e) La cantidad de estrangulamientos de la red.

$$\Delta p = \frac{\mu \cdot l \cdot v^2 \cdot \rho}{2d}$$

[Ir a Calculadora Virtual de Tuberías](#)

PREPARACIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO

El aire comprimido contiene **impurezas** que pueden causar interrupciones y averías en las instalaciones neumáticas, incluida la destrucción de los elementos neumáticos. Son, en general, **gotas de agua, polvo, restos de aceite de los compresores, cascarillas, etc.** Mediante la preparación del aire se aumenta la duración de los elementos. Para ello se utiliza la **unidad de mantenimiento**, que se compone de:

- Filtro de aire comprimido
- Regulador de presión
- Lubricador de aire comprimido

La utilización de la neumática está dividida en dos clases de aplicaciones:

1. Trabajos de potencia, mediante motores y cilindros neumáticos.
2. Trabajos de mando, mediante válvulas distribuidoras.

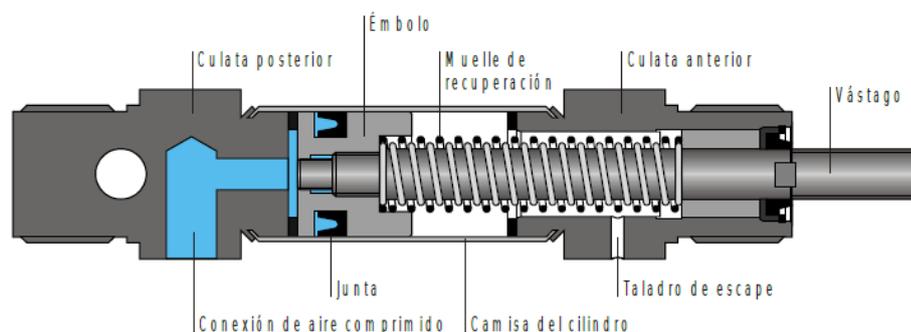


CILINDROS NEUMÁTICOS (ACTUADORES)

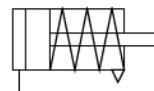
El grupo de los elementos de accionamiento incluye diversas variantes de movimiento lineal y giratorio de diversos tamaños y ejecuciones. Los elementos de accionamiento son accionados mediante válvulas que dejan pasar la cantidad de aire necesaria para el trabajo en cuestión. **Los actuadores que estudiaremos en este curso son de accionamiento lineal: cilindros de simple o doble efecto.**

- **Cilindros de Simple Efecto:**

se utilizan para transformar la energía contenida en el aire comprimido en energía dinámica. Se aplica presión únicamente en un lado del émbolo. El cilindro ejecuta trabajo únicamente en un sentido (carrera de útil). El vástago retrocede por efecto de un muelle o por una fuerza aplicada desde fuera (carrera sin carga). Se acciona mediante una válvula de 3/2 vías



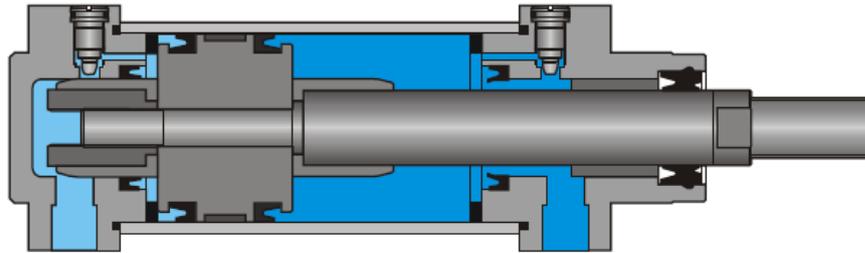
Símbolo:



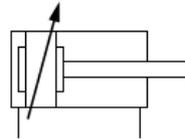
• **Cilindros de Doble Efecto:**

El cilindro trabaja en ambos sentidos. La fuerza de avance es superior a la fuerza de retroceso (relación entre la superficie del émbolo y la superficie del émbolo en el lado del vástago). La amortiguación se utiliza si las masas a mover son grandes con el fin de evitar que el émbolo choque con fuerza. El aire tiene que salir a través de una sección pequeña que, con frecuencia, es regulable. Se acciona mediante una válvula de 5/2 vías ó válvula de 5/3 vías.

Cilindro de doble efecto
 con amortiguación regulable en las posiciones finales



Símbolo:

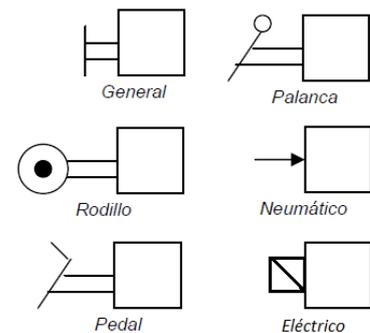


VÁLVULAS:

Un automatismo neumático consiste en obtener unas señales de salida que accionan a los elementos de potencia o trabajo (cilindros), a partir de otras señales de entrada (pulsadores, interruptores, finales de carrera, etc.) debidamente tratadas mediante válvulas. **En neumática podemos decir que tenemos dos tipos de señales: presencia de aire o presión (estado 1, SI) o ausencia de aire o presión (estado 0, NO).** Las válvulas son elementos que regulan la puesta en marcha, el paro, la dirección, la presión o el caudal de fluido. Según dicha función, las válvulas se dividen en:

- **Válvulas de vías:** sensores, procesadores y actuadores.
- **Válvulas de cierre:** válvulas anti-retorno.
- **Válvulas reguladoras de flujo:** válvulas estrangulación.
- **Válvulas de presión.**

El accionamiento de la válvula puede ser de diferentes formas, representándose en el lateral izquierdo, y el retorno a la posición de reposo en el derecho.



VÁLVULAS DE VÍAS:

Las válvulas de vías **controlan el paso de señales neumáticas o del flujo de aire.** Estas válvulas abren, cierran o modifican la dirección del paso del aire a presión. Los **parámetros** de una válvula de vías son: **Cantidad de vías** (2, 3, 4 o 5 vías), **cantidad de posiciones** (2 y 3 posiciones), **tipo de accionamiento** (mecánico, neumático, eléctrico y manual, etc) y **tipo de reposición** (la **monoestables** vuelven a su posición por medio de un **resorte** y las **biestables** con **accionamiento y retorno neumáticos**).



TRABAJO PRÁCTICO

- Relevar la red de tuberías de aire comprimido del taller. Verificar su correcto dimensionamiento (según fórmula de la secuencia didáctica) para uso con el compresor del taller. Extender la red a los sectores del taller indicados por el MEP.
- Realizar una hoja de datos del compresor fuera de funcionamiento. Describir marca y modelo; tipo de compresor (según la clasificación vista en la secuencia didáctica); identificar y describir sus partes.
- Construir un tablero neumático y realizar el esquema secuencial de uno de los siguientes casos:
 - El **mando bimanual** es una medida de seguridad frecuente en la industria para el accionamiento de equipos, ya que requiere que las dos manos del operario estén ocupadas accionando dos pulsadores simultáneamente para que el dispositivo funcione y así evitar que las manos puedan causar situaciones inseguras. **Realizar el esquema secuencial de un bimanual para accionar un cilindro de simple efecto** (ver en apunte ANEXO el funcionamiento de una válvula AND).
 - En un puesto de una fábrica de cajas y diferenciales para camiones, se necesitan tomar ejes de un cajón en forma horizontal y colocarlos en la misma posición en una cinta transportadora. Para ello, se utiliza un sistema de **pinza neumática**. **Cuando se aprieta un botón, la pinza se cierra** y toma el eje. Luego, **cuando se aprieta otro botón, la pinza se abre**, liberando el eje sobre la cinta.
 - Con un **cilindro de Doble Efecto** queremos montar una plataforma elevadora para subir cargas. **Accionando una válvula de pulsador el cilindro subirá**, cuando se deja de accionar el cilindro permanecerá arriba, **sólo bajará accionando otro pulsador de otra válvula**.
- Realizar un informe sobre las tareas desarrolladas. El informe debe contar con una portada, un índice, un desarrollo y conclusiones