

- ✓ **ESPECIALIDAD:** Mecánica Automotriz.
- ✓ **MODULO:** Lectura de planos y manuales de servicio.
- ✓ **NIVEL:** 3° medio.
- ✓ **APRENDIZAJE ESPERADO:** Lee e interpreta la información descrita en planos y diagramas de los distintos manuales para ejecutar procesos de mantenimiento y/o reparación de un vehículo automotriz.
- ✓ **CONCEPTOS:** Simbología oleo-hidráulica-neumático.
- ✓ **TIEMPO PLANIFICADO:** 4 horas.

## **Conceptos básicos de la neumática**

*La neumática es el conjunto de las aplicaciones técnicas (transmisión y transformación de fuerzas y movimiento) que utilizan la energía acumulada en el aire comprimido.*

*Desde hace mucho tiempo se ha utilizado consciente o inconscientemente en distintas aplicaciones. El griego Ktesibios fue el primero que se sepa con seguridad utilizó aire comprimido como elemento de trabajo. Hace más de 2000 años construyó una catapulta de aire comprimido. Uno de los primeros libros que trató el empleo de aire comprimido como energía data del siglo I, describiendo mecanismos accionados por aire comprimido.*

*La propia palabra procede de la expresión griega “pneuma”, que se refiere a la respiración, el viento y, en filosofía, al alma.*

*Hasta finales del siglo pasado no se comenzó a estudiar sistemáticamente su comportamiento y reglas, cuando el estudio de los gases es objeto de científicos como Torricelli, Pascal, Mariotte, Boyle, Gay Lussac, etc.*

*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, aunque 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.*

*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/cm<sup>2</sup> es transformada en energía mecánica mediante los actuadores (cilindros o motores).*

### **Fundamentos físicos.**

*El aire es una mezcla de gases cuya composición volumétrica es aproximadamente la siguiente:*

**78% Nitrógeno**

**20% Oxígeno**

**1% Hidrógeno**

*1% Una mezcla de Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gases nobles (Helio, Neón, Argón), polvo atmosférico y vapor de agua.*

*Su peso específico es de 1,293 Kg/m<sup>3</sup> a 0°C y una atmósfera (1,013 bar) de presión.*

*Es muy compresible, sensible a las variaciones de temperatura y se adapta perfectamente a la forma del recipiente que lo contiene. Es incoloro en masas normales y de color azulado en grandes volúmenes.*

### **1.1.2 Propiedades del aire.**

- Elasticidad.-** La presión ejercida en un gas se transmite con igual intensidad en todas las direcciones ocupando todo el volumen que lo engloba.
- Compresibilidad.-** Un gas se puede comprimir en un recipiente cerrado aumentando la presión.
- Incoloro.-** Sin color.
- Fluidez.-** No ofrecen ningún tipo de resistencia al desplazamiento.
- Generación del aire comprimido sin limitaciones ya que la materia prima es sin costo.**
- Fácil distribución, no precisa recuperación.**
- Fácil de acumular en tanques o depósitos.**
- Puede ser utilizado en ambientes explosivos o inflamables.**
- No interfiere con el medio ambiente.**

#### **Tipos de mando.**

**Los mandos neumáticos están constituidos por elementos de señalización, elementos de mando y un aporte de trabajo. Los elementos de señalización y mando modulan las fases de trabajo de los elementos de trabajo y se denominan válvulas.**

#### **Símbolos de diferentes mandos empleados en los circuitos neumáticos**

**Las válvulas pueden ser accionadas de forma manual o utilizando medios eléctricos. En la figura se exponen los símbolos de los diferentes tipos de mandos.**

- **Mandos manuales: el pulsador y el pedal se utilizan como un medio para cambiar la posición de forma manual, construyéndose en forma de seta.**
- **Finales de carrera: este tipo de mandos tiene un accionamiento (palanca, leva o rodillo, resorte) que es accionado por un objeto cuando entra en contacto con él, de forma que se mantiene en dicha posición inestable mientras se produzca el contacto.**
- **Accionamientos secundarios: en estos casos, las válvulas se equipan con medios de cambio de posición provenientes de una señal eléctrica que excita un relé o mediante la inyección de una salida de aire a presión (mando neumático).**

#### **Conceptos básicos de la hidráulica.**

**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.**

***Fundamentos físicos de la hidráulica.***

***Característica peculiar de un fluido es que no tienen forma propia, adquiriendo la del recipiente que lo contiene.***

***Líquido:***

- toma la forma del recipiente***
- ocupa el máximo volumen permitido***
- incompresible***

***Gases:***

- se expanden hasta ocupar el volumen máximo***
- adoptan la forma del recipiente cerrado***
- compresible***

***Fluido:***

- sustancias que adoptan la forma del recipiente que los contiene***
- no resisten esfuerzos tangentes***

***Las propiedades físicas de los fluidos, que permiten describir los aspectos más importantes de la hidráulica son:***

***Peso específico es, el peso por unidad de volumen de una sustancia, también se le conoce como peso volumétrico.***

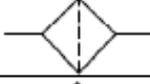
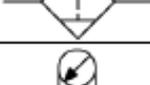
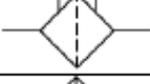
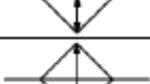
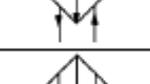
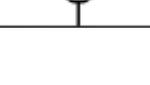
***Características físicas y químicas de los aceites hidráulicos.***

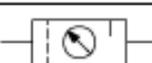
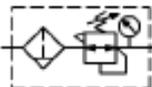
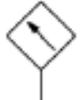
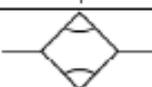
***Las características físicas de un aceite hidráulico son:***

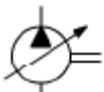
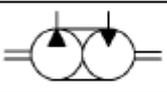
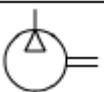
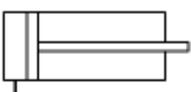
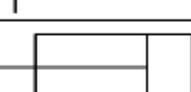
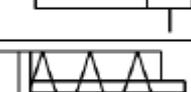
- Color o fluorescencia.***
- Densidad.***
- Viscosidad.***
- Viscosidad dinámica.***
- Viscosidad cinemática.***
- Viscosidad aparente.***

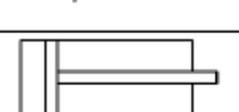
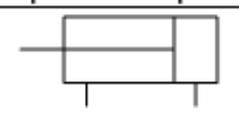
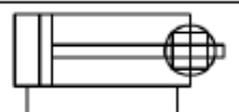
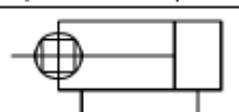
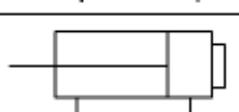
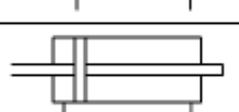
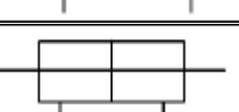
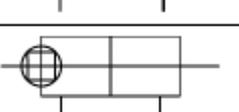
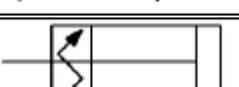
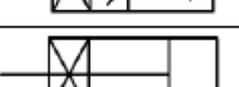
***Las características químicas de un aceite hidráulico son:***

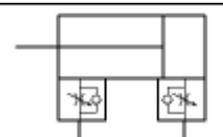
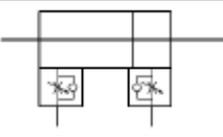
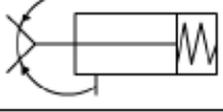
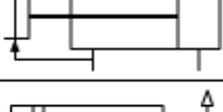
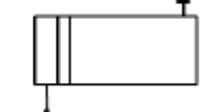
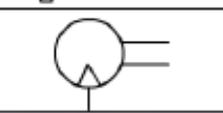
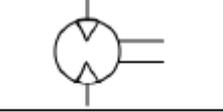
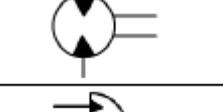
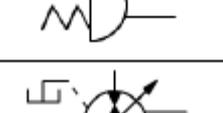
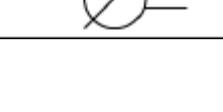
- Acidez.***
- Basicidad.***
- El número de neutralización.***
- Residuo carbonoso.***
- Oxidación.***

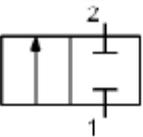
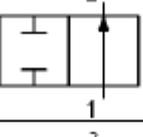
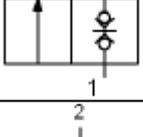
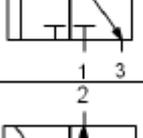
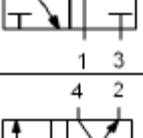
Medición y mantenimiento	
Símbolo	Descripción
	Unidad de mantenimiento, símbolo general.
	Filtro.
	Drenador de condensado, vaciado manual.
	Drenador de condensado, vaciado automático.
	Filtro con drenador de condensado, vaciado automático.
	Filtro con drenador de condensado, vaciado manual.
	Filtro con indicador de acumulación de impurezas.
	Lubricador.
	Secador.
	Separador de neblina.
	Limitador de temperatura.
	Refrigerador.
	Filtro micrónico.
	Manómetro.

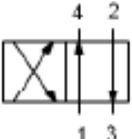
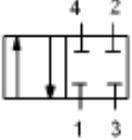
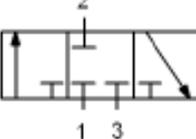
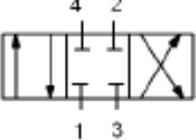
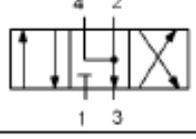
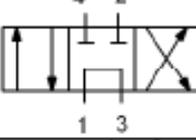
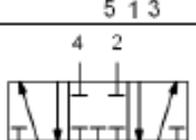
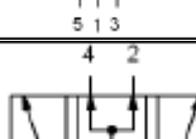
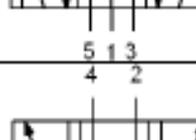
	Manómetro diferencial.
	Unidad de mantenimiento, filtro, regulador, lubricador. Gráfico simplificado.
	Válvula de control de presión, regulador de presión de alivio, regulable.
	Combinación de filtro y regulador.
	Combinación de filtro, regulador y lubricador.
	Combinación de filtro, separador de neblina y regulador.
	Termómetro.
	Caudalímetro.
	Medidor volumétrico.
	Indicador óptico. Indicador neumático.
	Sensor.
	Sensor de temperatura.
	Sensor de nivel de fluidos.
	Sensor de caudal.

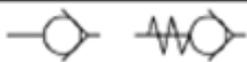
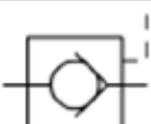
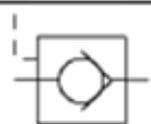
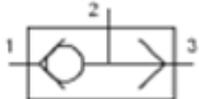
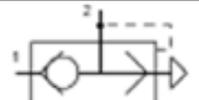
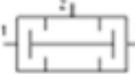
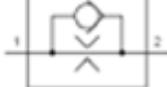
	Bomba hidráulica de caudal variable.
	Bomba hidráulica de caudal bidireccional.
	Bomba hidráulica de caudal bidireccional variable.
	Mecanismo hidráulico con bomba y motor.
	Compresor para aire comprimido.
	Depósito. Símbolo general.
	Depósito hidráulico.
	Depósito neumático.
Símbolo	Descripción
	Cilindro de simple efecto, retorno por esfuerzos externos.
	Cilindro de simple efecto, retorno por esfuerzos externos.
	Cilindro de simple efecto, retorno por muelle.
	Cilindro de simple efecto, retorno por muelle.

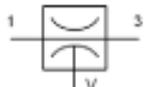
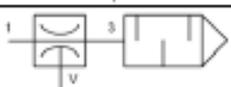
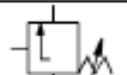
	Cilindro de simple efecto, carrera por resorte (muelle), retorno por presión de aire.
	Cilindro de simple efecto, carrera por resorte (muelle), retorno por presión de aire.
	Cilindro de simple efecto, vástago simple antigiro, carrera por resorte (muelle), retorno por presión de aire.
	Cilindro de simple efecto, vástago simple antigiro, carrera por resorte (muelle), retorno por presión de aire.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple antigiro.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple antigiro.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple montaje muñón trasero.
	Cilindro de doble efecto, doble vástago.
	Cilindro de doble efecto, doble vástago.
	Cilindro de doble efecto, doble vástago antigiro.
	Cilindro de doble efecto, vástago telescópico.
	Cilindro con lectura de carrera. Vástago simple.
	Cilindro con lectura de carrera, con freno. Vástago simple.
	Cilindro de doble efecto, con bloqueo, vástago simple.

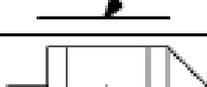
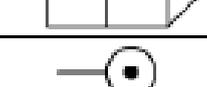
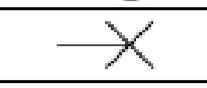
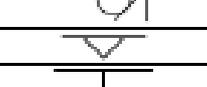
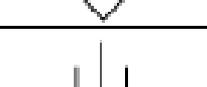
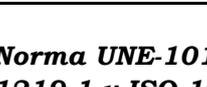
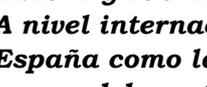
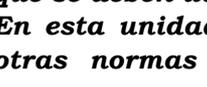
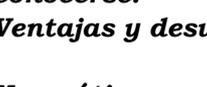
	Cilindro de doble efecto, con regulador de caudal integrado, vástago simple.
	Cilindro de doble efecto, con regulador de caudal integrado, doble vástago.
	Pinza de apertura angular de simple efecto.
	Pinza de apertura paralela de simple efecto.
	Pinza de apertura angular de doble efecto.
	Pinza de apertura paralela de doble efecto.
	Multiplicador de presión mismo medio.
	Multiplicador de presión para distintos medios.
	Transductor para distintos medios.
	Motor neumático 1 sentido de giro.
	Motor neumático 2 sentidos de giro.
	Cilindro basculante 2 sentidos de giro.
	Motor hidráulico 1 sentido de giro.
	Motor hidráulico 2 sentidos de giro.
	Cilindro hidráulico basculante 1 sentido de giro, retorno por muelle.
	Bomba/motor hidráulico regulable.

Símbolo	Descripción
	Válvula 2/2 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 2/2 en posición normalmente abierta.
	Válvula 2/2 de asiento en posición normalmente cerrada.
	Válvula 3/2 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 3/2 en posición normalmente abierta.
	Válvula 4/2.

	Válvula 4/2.
	Válvula 4/2 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 3/3 en posición neutra normalmente cerrada.
	Válvula 4/3 en posición neutra normalmente cerrada.
	Válvula 4/3 en posición neutra escape.
	Válvula 4/3 en posición central con circulación.
	Válvula 5/2.
	Válvula 5/3 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 5/3 en posición normalmente abierta.
	Válvula 5/3 en posición de escape.

Símbolo	Descripción
	Válvula de cierre.
	Válvula de bloqueo (antirretorno).
	Válvula de retención pilotada. $P_e > P_a \rightarrow$ Cierre.
	Válvula de retención pilotada. $P_a > P_e \rightarrow$ Cierre.
	Válvula O (OR). Selector.
	Válvula de escape rápido. Válvula antirretorno.
	Válvula de escape rápido, Válvula antirretorno, doble efecto con silenciador.
	Válvula Y (AND).
	Orificio calibrado. El primer símbolo es fijo, el segundo regulable.
	Estrangulación. El primer símbolo es fijo, el segundo regulable.
	Válvula estranguladora unidireccional a diafragma.
	Válvula estranguladora unidireccional. Válvula antirretorno de regulación regulable en un sentido

	Válvula estranguladora doble, antirretorno con regulador de caudal doble con conexión instantánea.
	Válvula estranguladora de caudal de dos vías.
	Distribución de caudal.
	Eyector de vacío. Válvula de soplado de vacío.
	Eyector de vacío. Válvula de soplado de vacío con silenciador incorporado.
	Válvula limitadora de presión.
	Válvula limitadora de presión pilotada.
	Válvula de secuencia por presión.
	Válvula reguladora de presión de dos vías. (reductora de presión).
	Válvula reguladora de presión de tres vías. (reductora de presión).
	Multiplicador de presión neumático. Accionamiento manual.
	Presostato neumático.
	Presostato neumático.

Conexiones	
Símbolo	Descripción
	Unión de tuberías.
	Cruce de tuberías.
	Manguera.
	Acople rotante.
	Línea eléctrica.
	Silenciador.
	Fuente de presión, hidráulica, neumática.
	Conexión de presión cerrada.
	Línea de presión con conexión.
	Acople rápido sin retención, acoplado.
	Acople rápido con retención, acoplado.
	Desacoplado línea abierta.
	Desacoplado línea cerrada.
	Escape sin rosca.
	Escape con rosca.
	Retorno a tanque.

**Norma UNE-101 149 86 (ISO 1219 1 y ISO 1219 2).**

**A nivel internacional la norma ISO 1219 1 y ISO 1219 2, que se ha adoptado en España como la norma UNE-101 149 86, se encarga de representar los símbolos que se deben utilizar en los esquemas neumáticos e hidráulicos.**

**En esta unidad solamente nos ceñiremos a la citada norma, aunque existen otras normas que complementan a la anterior y que también deberían conocerse.**

**Ventajas y desventajas de los sistemas.**

### **Neumática**

#### **Ventajas:**

- **Cambios instantáneos de sentido**
- **Es muy económico (Gratis)**
- **Es abundante e ilimitado**
- **Se comprime fácilmente**
- **No hace falta circuito de retorno**
- **Puede ser almacenado y transportado en depósitos**
- **No existen riesgos de explosión ni incendios**

**Desventajas:**

- *Produce ruido cuando se vierte al exterior, en algún caso puede resultar molesto.*
- *El aire comprimido debe ser tratado antes de su utilización eliminando impurezas y humedad.*
- *En circuitos muy extensos se producen pérdidas de cargas considerables.*
- *Las presiones a las que trabajan normalmente, no permiten aplicar grandes fuerzas.*

**Hidráulica**

**Ventajas:**

- *Alto rendimiento en la transmisión (hasta un 90%).*
- *Se puede regular de forma precisa la fuerza y velocidad ejercida.*
- *Control a distancia de los elementos de mando.*
- *Larga duración de los elementos hidráulicos debido a la auto lubricación.*
- *Se pueden transmitir grandes fuerzas utilizando pequeños elementos.*

**Desventajas:**

- *Necesidad de circuito de retorno.*
- *Velocidad: se obtienen velocidades bajas en los actuadores.*
- *Golpe de ariete.*
- *Coste: las bombas, motores, válvulas proporcionales y servo válvulas son caras.*
- *Se puede producir una fuga de líquido a alta presión.*

**PARTE TEÓRICA**

Realice este circuito en maquetas guiado por su profesor.

