

Sistemas hidráulicos y neumáticos

Manual de asignatura

Sistema de Universidades Tecnológicas

ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Programa 2004

Créditos

Elaboró: Ing. Manuel Loría Martínez

Revisó:

Colaboradores:

Autorizó:

Contenido

Objetivo general : Aplicar sistemas hidráulicos y neumáticos en operaciones y procesos industriales.

	Horas			Página
	Teoría	Práctica	Total	
I Principios de la hidráulica y la neumática	2	3	5	3
II Fundamentos de sistemas hidráulicos y neumáticos	4	6	10	10
III Implementación de sistemas hidráulicos y neumáticos	4	12	16	22
IV Aplicaciones de sistemas electrohidráulicos y electroneumáticos.	4	12	16	32
V Proyectos de aplicación industrial.	4	24	28	38
Guía de practicas				44
Referencias				66

I Principios de la hidráulica y la neumática

Objetivo Particular:

Conocer los principios de aplicación de la hidráulica y la neumática.

Habilidades por desarrollar en general:

Saber aplicar los principios básicos que rigen la hidráulica y la neumática.

I INTRODUCCIÓN.

Saber en la Teoría (2 hr)

I.1 Sistemas de unidades y conversiones.

En la hidráulica y la neumática existen diversas unidades de medida, la más importante es la presión. Se muestran algunas de ellas y sus equivalencias:

- 1 bar = 100.000 N/m²
- 1 bar = 100 kPa
- 1 bar = 14.50 psi
- 1 bar = 10.197 kgf/m²
- 1 mm Hg = 1,334 mbar approx.
- 1 mm H₂O = 0,0979 mbar approx.
- 1 Torr = 1mmHg abs (para vacío)
- 1.000 mbar = 1 bar
- El sistema de medidas anglosajón utiliza los pies por pulgada cuadrada (psi)
1 psi = 68.95mbar
14.5 psi = 1bar

El caudal se mide como volumen de aire libre por unidades de tiempo. Las unidades usuales :

- Litros normales o decímetros cúbicos por segundo lN/s o dm^3/s
- Metros cúbicos por minuto m^3N/min
- Pies cúbicos normales por minuto $scfm$
- $1 m^3/m = 35.31 scfm$
- $1 dm^3/s = 2.1 scfm$
- $1 scfm = 0.472 l/s$
- $1 scfm = 0.0283 m^3/min$
- $1 metro\ cúbico = 1000 dm^3$

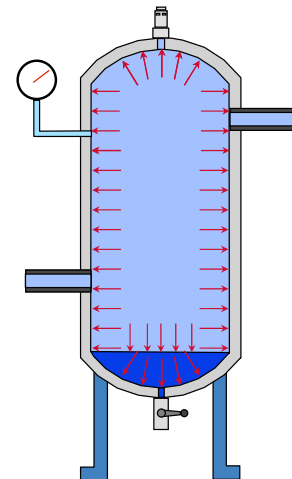
I.2 Definir conceptos básicos de mecánica de fluidos:

Presión.- Es la fuerza aplicada por unidad de superficie. Es el cociente entre la fuerza y la superficie que recibe su acción. Es decir:

$$\text{Presión} = \text{Fuerza} / \text{Área}$$

Por consiguiente tenemos las siguientes observaciones:

- El aire comprimido ejerce una fuerza de igual valor en todas las direcciones de la superficie del recipiente que lo contiene.
- El líquido en un recipiente será presurizado y transmitido con igual fuerza.
- Por cada bar de manómetro, se ejercen 10 Newtons uniformemente sobre cada centímetro cuadrado.



Caudal.- Se puede definir como la cantidad de fluido que pasa por una determinada en la unidad de tiempo.

$$\text{Caudal} = \text{Volumen} / \text{Tiempo}$$

Existen dos formas de expresar el caudal:

1. *Caudal másico.-* Cantidad de masa de un fluido que pasa por una sección en una unidad de tiempo.

2. **Caudal volumétrico.**- Volumen del fluido que pasa por una sección en la unidad de tiempo.

Punto de fluidez.- Está caracterizado por la temperatura más baja a la que un líquido puede fluir.

Índice de viscosidad (I.V.).- Existen diferentes tablas de clasificación de los aceites en función de su viscosidad. Destaca la americana S.A.E. en la que se obtiene la viscosidad del aceite en cuestión, comparándola con dos aceites patrones. Como la viscosidad es función de la temperatura, para los aceites de automoción se indican dos viscosidades, por ejemplo 15W40, donde 40 representa la viscosidad a temperatura de arranque y 15 a la temperatura normal de funcionamiento de la máquina.

Capacidad de lubricación.- Todo ingenio mecánico que tenga partes móviles con rozamiento entre ellas presenta una holgura controlada, en la que se deposita una película de aceite que impide la fricción entre dichas piezas, alargando la vida útil de la máquina y aumentando el rendimiento total, puesto que reduce el rozamiento.

Resistencia a la oxidación.- Los aceites no sintéticos, son compuestos orgánicos derivados del petróleo con componentes químicos, tales como el carbono e hidrógeno, que reaccionan fácilmente con el oxígeno atmosférico, degradando considerablemente al aceite. Aunque la oxidación aumenta con la temperatura, no es significativa para temperaturas inferiores a los 57 °C.

Régimen laminar.- Se produce cuando las moléculas del fluido se desplazan dentro de una conducción de forma ordenada.

Régimen turbulento.- Se produce cuando las moléculas del fluido se desplazan dentro de una conducción de forma desordenada.

El cociente entre la fuerza de inercia, $F_i = m \cdot a$, tiende a provocar la turbulencia y

Av las fuerzas viscosas $F_v = n \cdot S \cdot \dot{\gamma}$ — las amortiguan.

Ay Se denomina número de Reynolds (Re)

$$Re = \frac{F_i}{F_v}$$

En el caso de una sección circular

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

Densidad (ρ).- Suponiendo el fluido homogéneo, la densidad

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

La compresión que sufren los aceites hidráulicos la podemos considerar despreciable. Por lo tanto, la densidad del fluido no varía significativamente con la presión.

Densidad relativa (ρ_r) a igual temperatura

$$\rho_r = \frac{\rho_f}{\rho_a}$$

ρ_f = densidad del fluido

ρ_a - densidad del agua

Cavitación.- Fenómeno que produce que en un fluido se forme una bolsa de vapor (de ese fluido) que vuelve a condensarse. Este fenómeno erosiona las partes metálicas que tiene a su alrededor, al someterlas a grandes gradientes de presión.

Viscosidad.- Es debida al roce entre las moléculas de un fluido. Por lo tanto, representa una medida de la resistencia del fluido a su movimiento. En todos los líquidos, la viscosidad disminuye con el aumento de la temperatura.

Fuerza.- Una fuerza es cualquier causa o influencia capaz de producir un cambio en el movimiento de un cuerpo.

Unidades:

Sistema Ingles: Libra-Fuerza (Lb-f)

Sistema Internacional: Newton (N)

Energía.- Es la condición de movimiento o movimiento de un cuerpo por la aplicación de una fuerza.

Tipos de energía:

- Energía mecánica.
- Energía térmica.
- Energía eléctrica.
- Energía luminosa.
- Energía química.
- Energía sonora.

La ley de la conservación de la energía: ésta dice que la energía no puede ser creada ni destruida, aunque puede ser transformada de una forma a otra.

Trabajo.- Es la aplicación de una fuerza para causar el movimiento de un objeto a través de una distancia dada.

Trabajo = Fuerza x Distancia

Unidades:

S. Ingles: Pie x libra-fuerza (Pie-Lbf) S.I. : Joule
(J)=1N x 1 m= Nm

Potencia.- Es la rapidez o tasa con la que se realiza un trabajo

Potencia = (Fuerza x Distancia) / Tiempo

P=(FxD)/T

Unidades:

S. Ingles: Caballo de potencia (HP) S. I.: Watt (W)

Caballo de fuerza

HP = (550 Lbf x 1 ft) / 1 Seg

HP = 550 Ft-Lbf/seg = 745 Watts

1W=U/Seg.

I.3 Explicar las Leyes fundamentales de los gases:

Ley general de los gases.- Para cualquier masa de aire dada las propiedades variables son presión, volumen y temperatura. Asumiendo que una de estas variables se mantiene constante se darán los siguientes casos:

- Temperatura Constante :

$$P \cdot V = C \text{ (una constante)}$$

- Presión Constante:

$$\frac{V}{T} = C \text{ (una constante)}$$

- Volumen Constante:

$$\frac{P}{T} = C \text{ (una constante)}$$

De la cual se desprende la ley general de los gases:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} = C$$

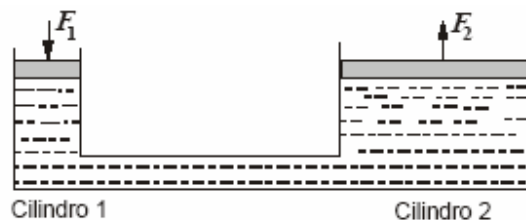
Ley Boyle- Mariotte .- A temperatura constante, la presión de un gas es inversamente proporcional a su volumen, es decir, el producto de la presión absoluta por el volumen es una constante para una determinada masa de gas.

$$P \times V = P_1 \times V_1$$

Ley Charles – Gay Lussac .- El volumen de una determinada cantidad de gas varía proporcionalmente a la temperatura. A presión constante, el volumen ocupado por un gas es proporcional a su temperatura absoluta. A volumen constante, la presión de un gas es proporcional a su temperatura absoluta.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \text{Cte.} \Leftrightarrow \Delta p = 0$$

Principio de Pascal.- La presión aplicada a un fluido confinado se transmite íntegramente en todas las direcciones y ejerce fuerzas iguales sobre áreas iguales, actuando estas fuerzas normalmente a las paredes del recipiente.



$$p_1 = \frac{F_1}{A_1}$$

$$p_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

$$p_1 = p_2$$

$$\boxed{\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}}$$

Saber Hacer en la practica (3 hrs)

Ejercicios por realizar

Ejercicio 1:

Calcular la fuerza necesaria en el embolo1 para mover un peso de 100 Kg. Encima del embolo2.

La superficie del cilindro 1 es de 20 cm² y la del cilindro 2 es de 200 cm² .

$$S1=20 \text{ cm}^2$$

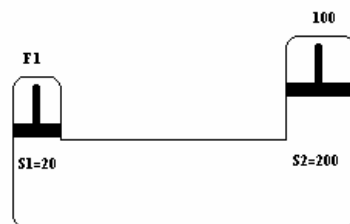
$$S2=200 \text{ cm}^2$$

$$F2: 100\text{Kg.}$$

$$F1/S1=F2/S2; F1/20=100/200= F1= (100/200)*20=$$

$$\mathbf{F1=10 \text{ Kg}}$$

Ejercicio 2:



Calcular la superficie del cilindro 1 con una fuerza en el embolo 1 de 1Kg, una fuerza en el embolo2 de 1.000 Kg y una superficie en el cilindro2 30 cm² .

$$S2=30 \text{ cm}^2$$

$$F2: 1.000\text{Kg.}$$

$$F1=1 \text{ Kg.}$$

$$F1/S1=F2/S2; 1/S1=1.000/30= S1= 30/1.000=$$

$$\mathbf{S1=0.03 \text{ cm}^2}$$



Resolver las prácticas de la guía de prácticas de la asignatura

II

Fundamentos de sistemas hidráulicos y neumáticos

Objetivo Particular:

Conocer y comprender los principios de funcionamiento de estos elementos.

Habilidades por desarrollar en general:

Comprenderá y utilizar los diversos medios de alimentación de los sistemas hidráulicos y neumáticos.

Saber en la teoría (4 hrs)

II.1 Características de los fluidos hidráulicos:

Cada uno de estos fluidos tiene sus características y aplicaciones según refleja la tabla siguiente.

Aplicaciones Particular	Aplicaciones Específicas	Composición y propiedades	Simbl ISO-L	Aplicaciones típicas y comentarios
Hidrostática		ac. mineral sin aditivos	HH	
		ac. mineral con aditivos antioxidantes y anticorrosivos	HL	
		ac. tipo HL con mejoradores de desgaste	HM	hidráulicos en general, incluidas altas presiones
		ac. tipo HL con mejorador de I.V.	HR	
		ac. tipo HM con mejorador de I.V.	HV	O.P., minería y marina
		Fluido sintético sin propiedades de resistencia al fuego	HS	poseen propiedades especiales
	Hidráulicos y guías	ac. tipo HM con aditivos anti <i>stick-slip</i>	HG	máquina herramienta
		emulsiones de aceite en agua	HFAE	normalmente contienen más del 80% de agua
		soluciones químicas en agua	HFAS	normalmente contienen más del 80% de agua

		emulsiones de agua en aceite	HFB	
		soluciones de polímeros en agua	HFC	menos del 80% de agua
		fluido sintético sin agua, basado en ésteres fosfóricos	HFDR	atención a su incidencia en la salud y el medio ambiente
		fluido sintético sin agua, basado en hidrocarburos clorados	HFDS	atención a su incidencia en la salud y el medio ambiente
		fluido sintético sin agua, basado en mezclas de HFDR y HFDS	HFDT	
		fluido sintético sin agua, basado en otros tipos de compuestos	HFDU	
Hidrocinética	Transmis. automáticas		HA	todavía en estudio
	Acoplamiento y convertidor de par		HN	todavía en estudio

La tabla anterior muestra los diferentes tipos de fluidos hidráulicos, clasificados por sus bases y propiedades particulares, según la norma ISO 6743/4 (clase L, parte 4, familia H -sistemas hidráulicos)

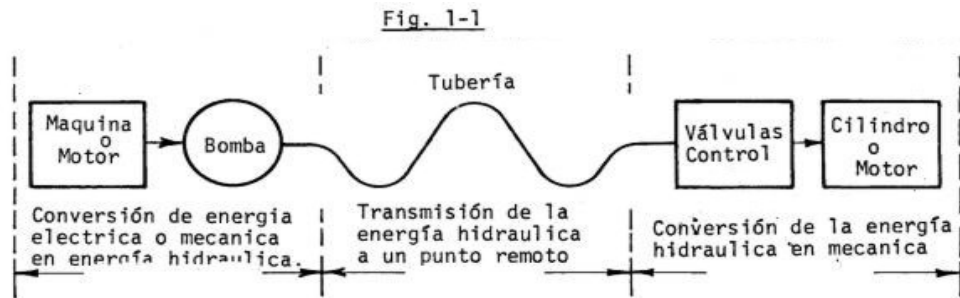
En resumen de compatibilidades entre los distintos fluidos hidráulicos y las juntas, los metales incompatibles, su capacidad de lubricación, su toxicidad e inflamabilidad y sus características de temperatura máxima, densidad relativa y coste comparativo entre ellos.

Para seleccionar la base se considerarán:

- .- La temperatura media de trabajo
- .- Picos de temperatura de operación
- .- Mínima temperatura de arrancada
- .- Posible contaminación con agua
- .- Ambientes corrosivos
- .- Riesgo de incendio
- .- Compatibilidad con las juntas
- .- Toxicidad

II.2 Operación de diversas bombas hidráulicas y sus aplicaciones:

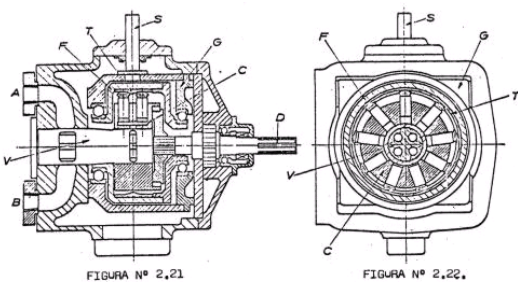
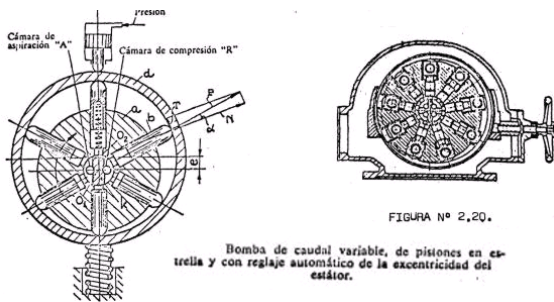
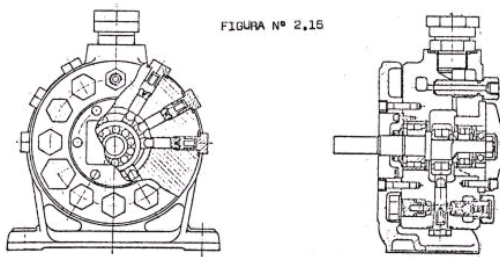
Es un sistema en el cual se genera, transmite y controla la aplicación de potencia a través del aire comprimido y la circulación de aceite en un circuito. El sistema puede dividirse en tres grandes grupos que observamos en el diagrama de bloques de la figura siguiente.



Para lo cual se existen diversos tipos de bombas con una diversidad características como a continuación mencionaremos.

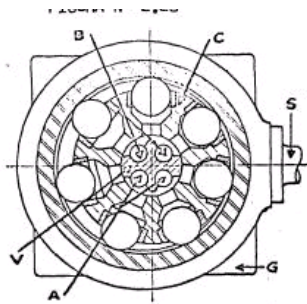
Las bombas de alta velocidad, de pistones radiales.-

Se obtienen eficiencias volumétricas sumamente altas, a valores de un 98%. Por lo general cada cilindro o cualquier otra cámara en la bomba es pequeño en relación bloque de acero que la rodea, y los pistones están tan pulidos que se adaptan a los cilindros sin necesidad de empaquetadura alguna. Este tipo de bombas la temperatura del sistema debe estar siempre lo mas baja y constante posible.

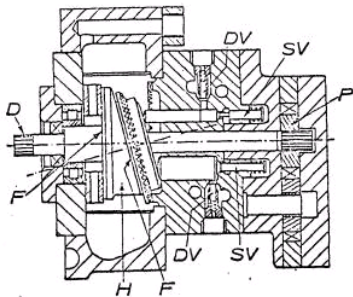


- **Bomba Pittler-Thoma.-** En esta bomba, los pistones tienen alojados en sus cabezas exteriores un perno sobre el que rota libremente un pequeño rulumán a bolillas, el cual rueda sobre la cara interior del aro de regulación de caudales, cuya movimiento de registro en algunos modelos es de comando manual y en otros modelos el registro se opera automáticamente por la presión de sistema hidráulico, con servodispositivos adecuados.

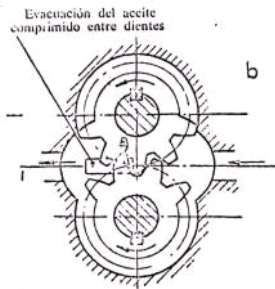
Bomba Oilgear.- Esta bomba de manufactura americana es posiblemente en la actualidad la bomba de pistones radiales de caudal variable mas completa, y también más costosa. Si bien es cierto que su principio fundamental de funcionamiento es idéntico a las anteriores, difiere considerablemente en sus características constructivas.



La bomba de pistones.- Los pistones en forma de bolas ha resultado interesando a los proyectistas de bombas hidráulicas, debido el bajísimo desgaste de las partes en rozamiento. No es lo mismos desde luego el rozamiento contra una pista interior circular de patines o cilindros de rodadura de bolas perfectamente esféricas y pulidas de acero extra duro tratado. El principio de funcionamiento hidráulico es enteramente similar a los anteriores



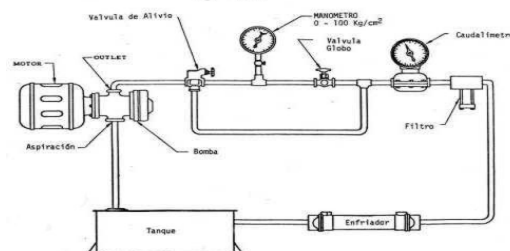
Bomba de émbolo buzo axial ("Electrúlica").- La bomba consta de dos grupos de tres pistones accionados por una placa motriz circular. En lugar de utilizar patines o bielas, los extremos libres de los pistones tienen una cabeza semiesférica



Bomba de engranajes .- Esta es una de los tipos más populares de bombas de caudal constante, Sobro todo si es de engranajes exteriores . En su forma más común, se componen de dos piñones dentados acoplados que dan vueltas, con un cierto juego, dentro de un cuerpo estanco. El piñón motriz esta enchavetado sobre el árbol de arrastre accionando generalmente por un motor eléctrico. Las tuberías de aspiración y de salida van conectadas cada una por un lado, sobre el cuerpo de la bomba.

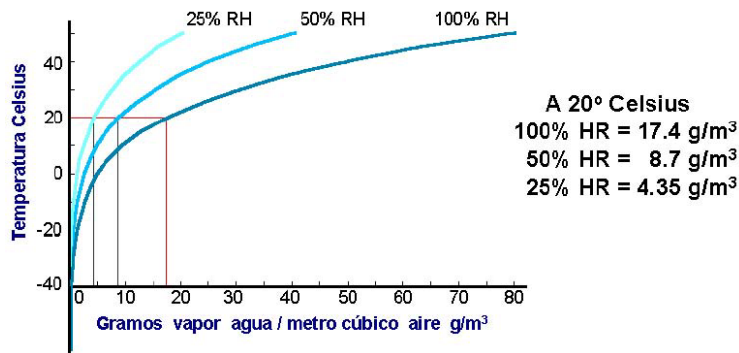
II.3 Las unidades de potencia hidráulicas y su preparación:

Cualquier tipo de bomba de desplazamiento positivo, puede ser controlada en un banco de construcción sencilla que nos permita conocer si se ajusta a las condiciones de funcionamiento especificadas. El banco que describiremos permite fundamentalmente comprobar el caudal que entregada una determinada bomba a diferentes valores de presión (Ver Fig.) y constatar mediante un amperímetro la potencia que desarrolla el motor.

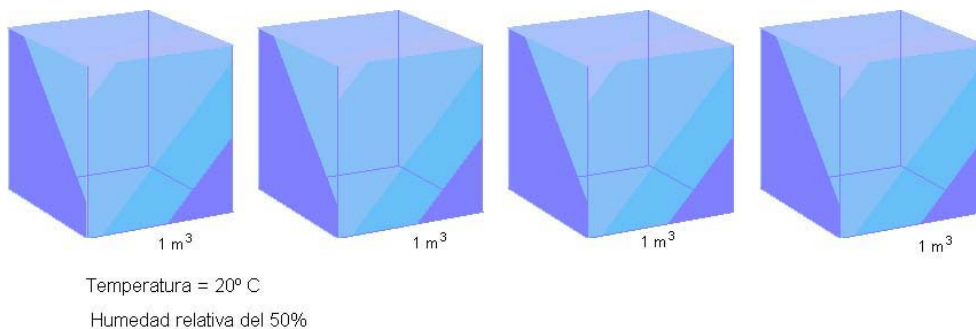


II.4 Las características del aire y su acondicionamiento:

El aire no está seco, contiene agua en forma de vapor. La humedad relativa del aire es un parámetro que expresa el contenido de vapor de agua que contiene una cierta cantidad de aire, en función del máximo contenido de vapor de agua que puede tener sin llegar a condensar. Se da en tanto por ciento. Cuando decimos que el aire tiene una humedad relativa del 50% estamos diciendo que contiene la mitad del máximo vapor de agua que puede tener. Si la humedad relativa sobrepasa el valor de saturación del 100%, llueve. La siguiente gráfica muestra el contenido de vapor de agua en g/m³ que contiene el aire atmosférico a diferentes temperaturas y humedades relativas:



Supongamos que comprimimos cuatro metros cúbicos de aire atmosférico que está a 20°C de temperatura y que tiene una humedad relativa del 50%. Esto quiere decir, si observamos la gráfica anterior, que cada metro cúbico contiene 8,7 g de vapor de agua.



Si los comprimimos hasta obtener un metro cúbico de aire comprimido, podemos saber a que presión estará el aire:

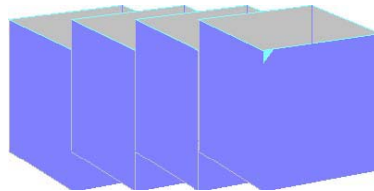
$$P \cdot V = Cte.$$

$$P1 \cdot V1 = P2 \cdot V2$$

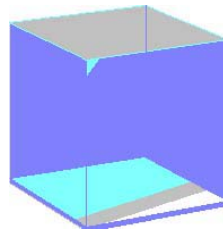
$$P1 \cdot V1$$

$$P2 = V2$$

La presión del aire atmosférico es de 1 bar, por tanto si P_1 es 1 bar, V_1 es 4 m^3 y V_2 es 1 m^3 , la presión final P_2 será de 4 bar de presión absoluta, esto es 3 bar de presión manométrica (hay que recordar que los manómetros detectan solo la presión relativa, dado que la presión del aire no la pueden leer).



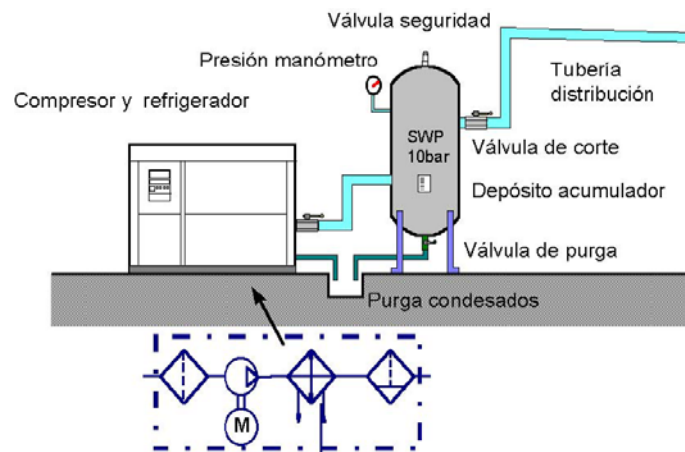
Cuando el compresor comprima los 4 m^3 en 1 m^3 , habrá cuatro veces 8,7 g, o sea 34,8 g de vapor de agua. Pero si observamos la gráfica de la humedad relativa, una humedad del 100% a 20°C quiere decir que solo podemos tener 17,4 g de vapor de agua. Los otros 17,4 g de vapor condensan formando agua líquida.



Si pensamos que un compresor típico industrial puede ser 50 l/seg., podemos comprender que a lo largo del día se puedan formar del orden de 12 l de agua. Este agua se cuela por la tubería, que si es de acero se oxidará, llegará a las juntas de goma de los componentes neumáticos como válvulas y cilindros haciéndolas más rígidas, etc. por lo que habrá que eliminarla.

II.5 Principios de operación de compresores.

El aire es una fuente de energía abundante, limpia, fácilmente transportable y almacenable, pero la generación de aire comprimido es costosa. Una central de aire comprimido se compone de, como mínimo: filtro de aspiración, compresor, refrigerador y separador, depósito, filtros, y muchas veces un secador.

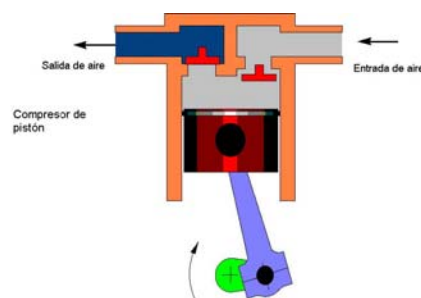


La imagen anterior representa una central, y el símbolo normalizado representa el filtro de aspiración, el grupo motor + compresor, el refrigerador y separador, y un filtro con purga de condensados.

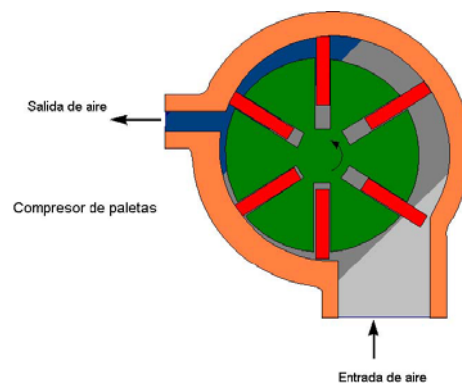
El filtro de aspiración evita que el aire a comprimir entre sucio dentro del compresor, alargando la vida media de uso del mismo. El compresor es el componente que nos genera aire comprimido. Se trata de una máquina que impulsa aire variando la presión. Se valora por el caudal suministrado. Existen turbocompresores, que impulsan mucho caudal de aire a baja presión, y compresores volumétricos, que se basan en el siguiente principio (ley general de los gases):

$$P \cdot V = \text{Cte.}$$

Esto es, si disminuye el volumen que ocupa el aire, aumentará la presión. Dentro de los compresores volumétricos, que son los que se encuentran en las instalaciones convencionales de aire comprimido, podemos distinguir diferentes tipos según su construcción mecánica.

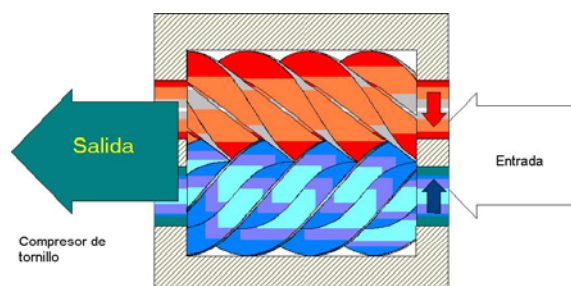


La figura anterior representa la construcción básica de un compresor alternativo de pistón. Al igual que un motor de cuatro tiempos, se componen de cuatro etapas: aspiración, admisión, compresión, descarga.



La figura anterior muestra la construcción mecánica de un compresor de paletas, compuesto por un rotor y un estator. El rotor está excéntrico respecto al estator, de manera que se crean zonas de aspiración y de impulsión de diferente volumen. Las diferentes zonas se mantienen estancas mediante unas paletas que permanecen adheridas a la superficie del estator normalmente por la fuerza centrífuga, en cuyo caso se requiere una velocidad mínima en el arranque para que la fuerza centrífuga las mantenga apoyadas contra la carcasa anular. En ambos casos se aumenta la presión del aire por disminución del volumen ocupado.

Otro tipo de compresor es el representado en la siguiente imagen. Los compresores de tornillo son menos utilizados, su principal ventaja es que son más silenciosos por circular el aire en sentido longitudinal al desplazamiento mecánico de los tornillos helicoidales, pero su inconveniente es que son más delicados de mantenimiento.



A la salida del compresor el aire está muy caliente (puede alcanzar 80°C o 100°C, dependiendo del tipo de compresor), y no debe enfriarse a lo largo de la tubería de distribución por contacto con la temperatura ambiente, ya que cuando se enfría se genera agua (el aire contiene vapor de agua, que al enfriar condensa y se transforma en agua líquida). Por este motivo en una instalación de aire comprimido encontraremos siempre un refrigerador que baja la temperatura del aire aproximadamente a la temperatura ambiente, y un separador que extrae el agua que se genera al bajar la temperatura. Otro elemento indispensable en toda instalación es el depósito que, entre

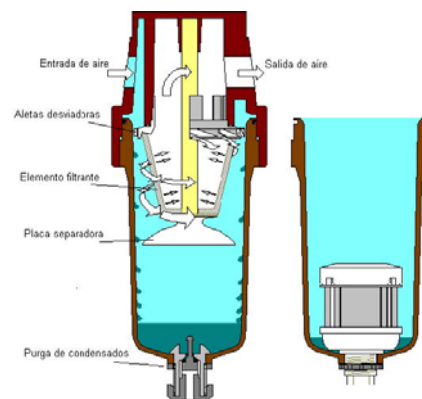
otras funciones, evita el funcionamiento continuo del compresor, alargando su vida media. La siguiente figura muestra un componente cada vez más frecuente. Se trata de un secador de baja temperatura, junto con el circuito de refrigeración representado esquemáticamente. Aunque hayamos eliminado el agua contenida en el aire mediante el refrigerador, no hemos eliminado todo el vapor de agua, por lo que si la temperatura del aire bajara por algún motivo durante el proceso, al haber vapor de agua, este condensaría generando agua. Por este motivo se instala un secador. Los hay de diferentes tipos en función del grado de aire seco que se requiere en la instalación. Consiguen bajar la temperatura del punto de rocío del aire, esto es, la temperatura a partir de la cual el vapor de agua contenido en el aire condensa generando agua.

II.6 Líneas de distribución de aire comprimido.

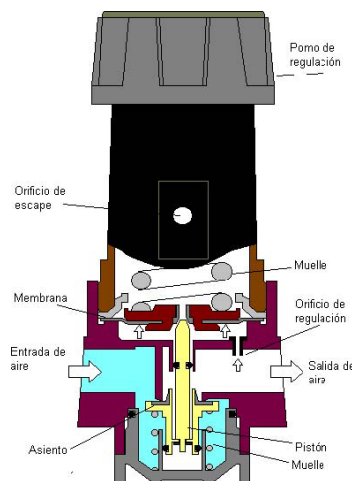
Según lo analizado hasta ahora, ya podemos comprender porqué será necesario disponer de filtros, reguladores y lubricadores a lo largo de una instalación neumática. El filtro nos ayudará a eliminar todo tipo de suciedad presente en el aire comprimido, como polvo, cascarilla de las tuberías, aceite quemado, y también los condensados de agua que se forman debido a cambios de temperatura a lo largo de la red de distribución. Cabe recordar al respecto que el refrigerador no elimina la totalidad del vapor de agua que contiene el aire.

Las condiciones físicas más favorables para que el vapor de agua condense en agua líquida a lo largo de la red de distribución son presión elevada y temperatura baja, motivo por el cual este proceso se hace a la salida del compresor: el refrigerador coge el aire de donde está a mayor presión y le baja la temperatura. Éste es también el motivo por el cual el filtro de una unidad de tratamiento del aire comprimido es el primer componente que encontramos en la unidad: antes del regulador de presión, para poder tener aire a la presión más alta. La siguiente figura muestra la construcción mecánica de un filtro de aire comprimido: el aire forma una corriente circular, debido a las aletas desviadoras, que hace que las gotas de agua decanten por la pared del recipiente; después pasa por el elemento filtrante, normalmente de plástico poroso, que filtra las partículas sólidas de cierto tamaño (normalmente 40 μm , 25 μm o 5 μm), y después sale al exterior desde dentro del cartucho filtrante.

La figura de la derecha muestra una purga automática, en la que los condensados se evacúan por efecto de un flotador, que abre el paso de condensados al exterior siempre que la presión del aire comprimido dentro del filtro está por debajo de un cierto nivel, lo cual ocurre cuando se abre y cierra el sistema, por ejemplo.



Aguas abajo del filtro encontramos un regulador, que sirve para que dentro de cada cilindro entre la presión de trabajo necesaria, y no la presión que da el compresor, que obviamente será siempre la mas alta del sistema. De esta manera ahorramos energía. Cabe recordar a este respecto que aunque el aire es una fuente de energía económica, la producción de aire comprimido es costosa. La siguiente figura muestra la construcción mecánica de un regulador de presión:

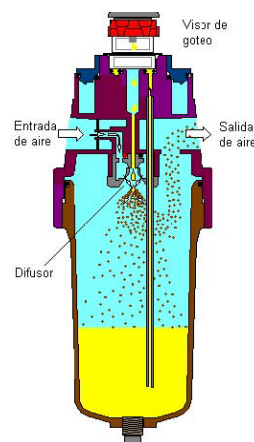


En la figura el regulador está cerrado, o sea cuando no hay caudal de aire y el pomo está completamente abierto. Si giramos el pomo en sentido horario presionamos sobre el muelle superior, que transmite la fuerza al muelle inferior a través del pistón, abriendo el asiento plano. Por tanto podrá entrar aire a presión aguas abajo del regulador. Un cierto caudal de aire se cuela por el orificio de regulación presionando sobre la membrana, que equilibrará la fuerza ejercida con el pomo de manera que el asiento vuelve a cerrar y no deja pasar aire. De esta manera mantenemos una presión deseada en el sistema. Si existe consumo de aire porque por ejemplo un cilindro realiza su carrera de avance, lo cual implica un aumento de volumen y por tanto una disminución de presión (recordar $P \cdot V = \text{cte.}$), volverá a vencer la fuerza del muelle sobre la membrana y el asiento abrirá, dejando pasar el caudal necesario para que se restablezca el equilibrio de presión.

Podemos decir por tanto que cuando los cilindros se mueven, esto es cuando hay consumo de aire, el regulador está continuamente abriendo y cerrando para mantener la presión constante a la entrada del cilindro. De esta manera solo se consume la energía necesaria para realizar el movimiento deseado, y no ejercemos una presión excesiva sobre el cilindro que además de consumir energía en exceso reduciría su vida media.

El orificio en la parte superior está construido para evacuar caudal de aire. Se trata de una descarga que permite poder regular la presión secundaria (a la salida del regulador) de un valor mayor a otro menor (girando el pomo), en cuyo caso la fuerza ejercida sobre la membrana por el aire comprimido sería superior a la del muelle, desequilibrando la membrana. Muchas unidades de acondicionamiento del aire combinan el filtro y el regulador en un solo componente. El mecanismo es el mismo: el aire entra en el filtro y al salir al exterior lo hace pasando por el regulador de presión. De esta forma se consigue un ahorro de espacio y de dinero.

Después del regulador de presión encontramos un tercer componente, el lubricador, que nos sirve para inyectar pequeñas gotas de aceite fino (poco denso) en el sistema para lubricar las partes móviles sometidas a rozamientos, como correderas de válvulas y pistones de cilindros. Actualmente muchos componentes pueden funcionar con aire sin lubricar pero esto sólo es aconsejable si el aire está exento de impurezas y seco. Esto es así porque el agua vuelve rígidas las juntas y la suciedad produce mas rozamiento, lo cual nos lleva a la necesidad de lubricar. La siguiente figura muestra la construcción mecánica de un lubricador: El aire comprimido entra dentro del depósito ejerciendo presión sobre el aceite depositado en el fondo, de manera que sube por el tubo hasta el visor de goteo. Una vez allí cae en forma de gotas reguladas por un tornillo; a causa del estrechamiento del tubo (efecto Venturi) se acelera, y un difusor de chorros cruzados lo pulveriza dentro del depósito. Las partículas mas ligeras subirán alcanzando la salida. Esto se hace así para poder colocar el lubricador a algunos metros de distancia de válvulas y cilindros, ya que cuanto mas pesadas son las gotas menos distancia alcanzaran.



Saber hacer en la practica (6 hrs)

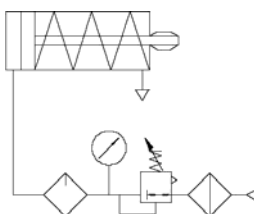
Ejercicios por realizar

Ejercicio 1

Realizar la conexión realizando los siguientes pasos:

1. Conectar la entrada de la unidad FRL a la alimentación de aire comprimido según el esquema de montaje de la página siguiente. No poner en marcha aún el compresor.
2. Conectar a la salida de la unidad FRL al cilindro simple efecto.
3. Desbloquear y abrir completamente (giro en sentido antihorario) el pomo de regulación del regulador de presión del módulo.
4. Poner en funcionamiento el compresor y abrir su válvula de paso. El manómetro a la salida del compresor marcará la presión máxima que el sistema puede alcanzar. El manómetro de FRL marcará 0 bar, dado que el aire no circula a través del regulador de presión.
5. Girar en sentido horario poco a poco el pomo del regulador de presión del FRL, dejando así pasar el aire necesario para mover el cilindro.
6. Cuando el cilindro haya realizado su carrera completa, el manómetro marcará una presión muy inferior a la de la salida del compresor (si el pomo se ha girado solo lo suficiente para que el cilindro se desplace). Cerrar progresivamente el pomo (giro en sentido horario) hasta leer 6 bar (o una presión algo inferior a la que proporciona el compresor) en el manómetro. Reducir ahora la presión del sistema hasta 4 bar girando el pomo de FRL en sentido antihorario. Algo de aire se escapará a través del orificio de descarga del regulador.
7. Cerrar la válvula de paso y comprobar que se descarga el aire del sistema ya que el manómetro dará lectura 0 bar.

Esquema de montaje:



NOTA: El montaje para un cilindro simple efecto no es este. Este es un montaje únicamente para probar el regulador de presión.

Resolver las prácticas de la guía de prácticas de la asignatura

III

Implementación de sistemas hidráulicos y neumáticos.

Objetivo Particular:

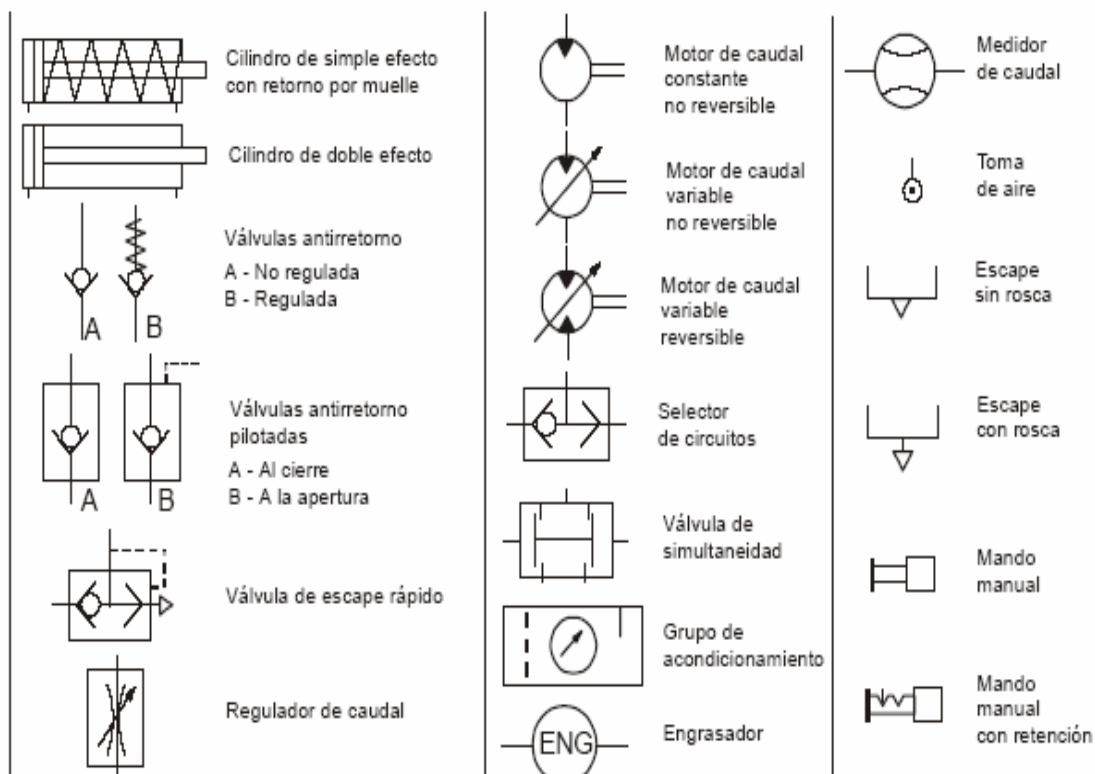
Conocer y armar los diferentes elementos hidráulicos y neumáticos.

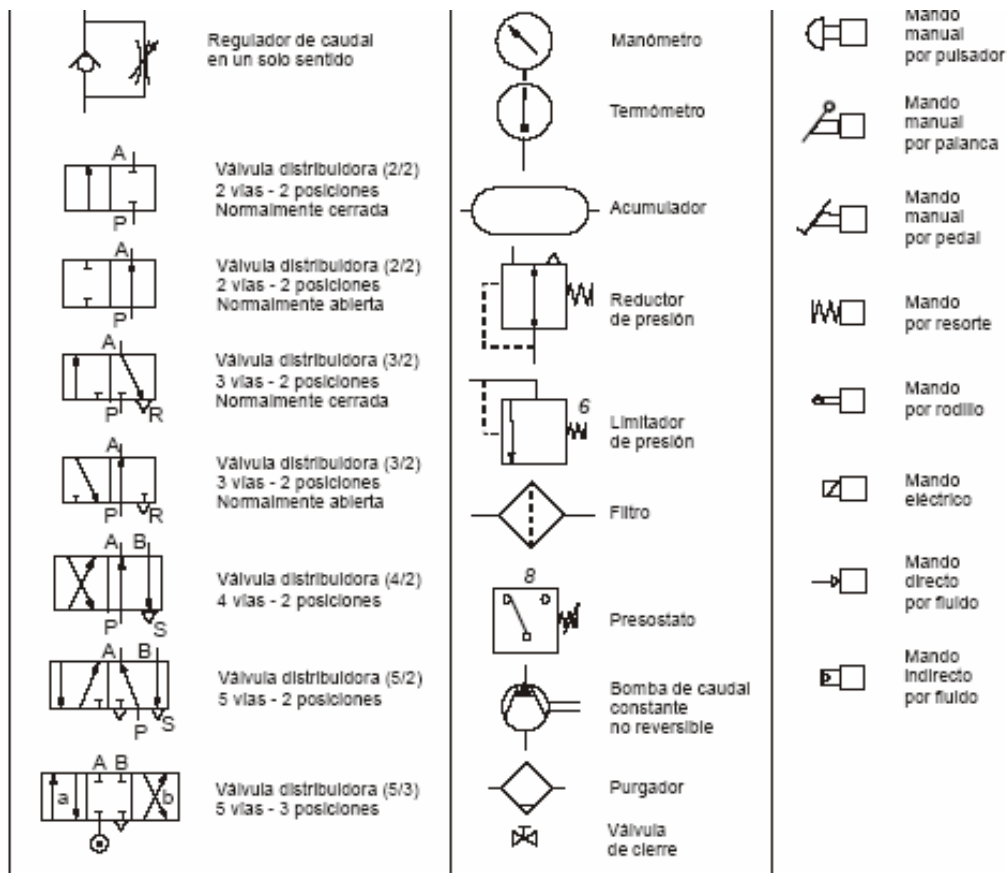
Habilidades por desarrollar en general:

Realizar la conexión y análisis de funcionamiento de los diversos circuitos hidráulicos y neumáticos.

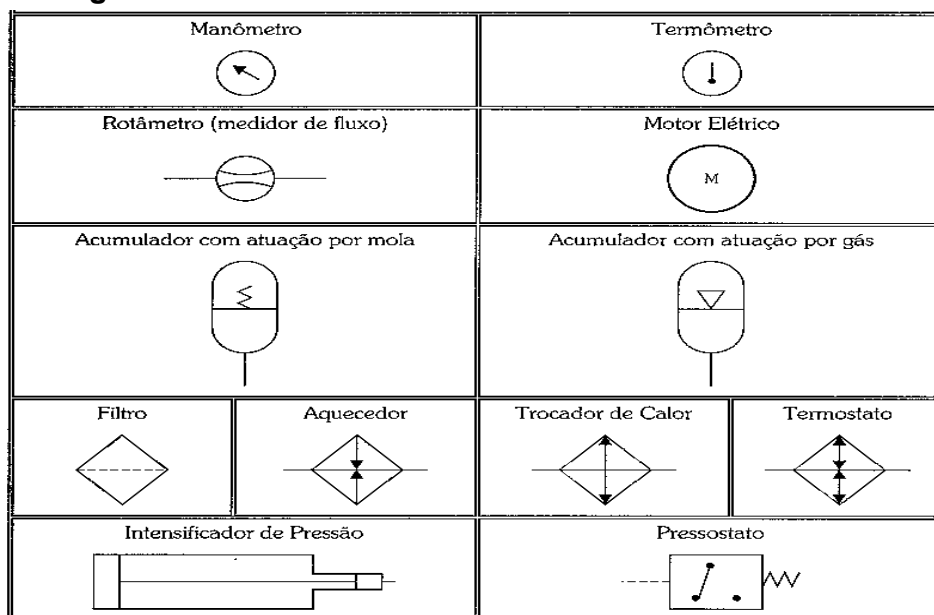
Saber en la teoría (4 hrs)

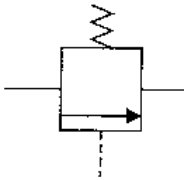
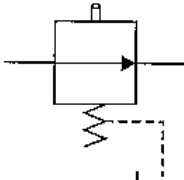
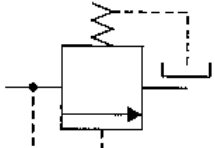
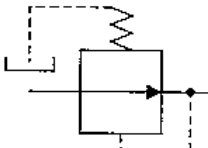
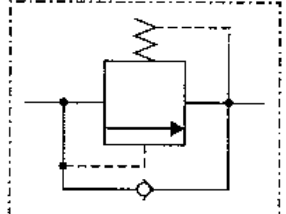
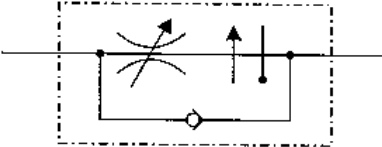
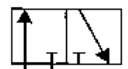
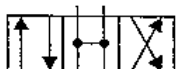
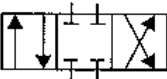
III.1 Simbología Neumática






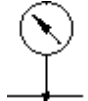
III.2 Simbología Hidráulica



<p>Válvula de Descarga con Dreno Interno (controlada remotamente)</p> 	<p>Válvula Desaceleradora (normalmente abierta)</p> 
<p>Válvula de Sequência (atuada directamente - dreno externo)</p> 	<p>Válvula Redutora de Pressão</p> 
<p>Válvula de Contrabalanceo con Retención Integral</p> 	<p>Válvula Controladora de Flujo con Compensación de Presión e Temperatura e con Retención Integral</p> 
<p>Válvula Direccional - 2/2 (2 posições / 2 vias)</p> 	<p>Válvula Direccional - 3/4 (3 posições / 4 vias)</p> 
<p>Válvula de Posicionamiento Infinito (indicado por barras horizontais)</p> 	



Mangueras flexibles con acoplamiento rápido
600 mm

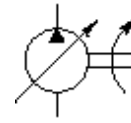


Manómetro

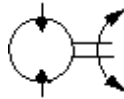




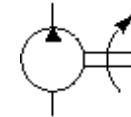
Bomba hidráulica



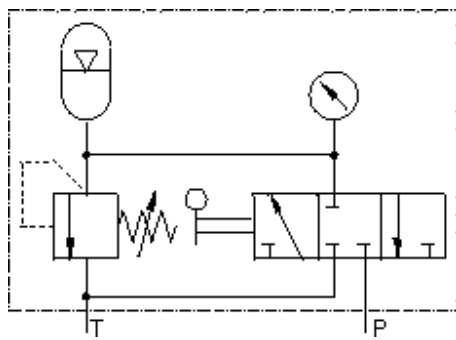
Variable delivery pump



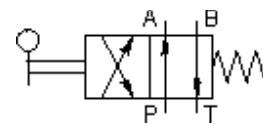
Motor hidráulico



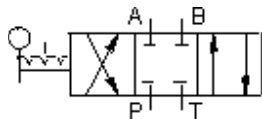
Fixed delivery pump



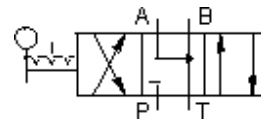
Acumulador de diafragma con bloque de cierre



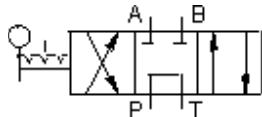
Válvula de palanca de 4/2 vías



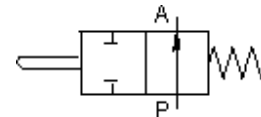
Válvula de 4/3 vías, manual (centro cerrado)



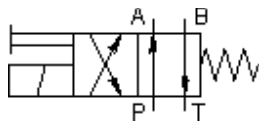
Válvula de 4/3 vías, manual (centro a descarga)



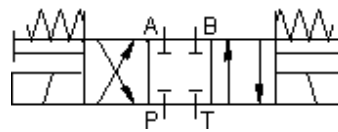
Válvula de 4/3 vías, manual with recirculating mid-pos



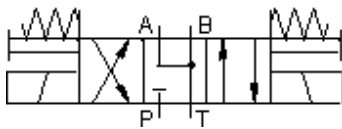
Válvula de leva de 2/2 vías



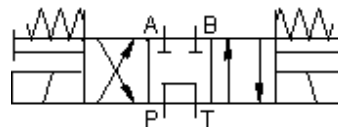
Electroválvula de 4/2 vías



4/3-Wege-Magnetventil mit 4/3-Wege-Magnetventil mit Sperrstellung



Electroválvula 4/3 vías, centro a descarga



Electroválvula 4/3 vías, centro a recirculación

III.3 Elementos neumáticos e hidráulicos.

Es un circuito de elementos que utilizan la fuerza del aire comprimido para realizar un trabajo. En los circuitos neumáticos además del compresor, los tubos, los racords y la unidad de mantenimiento hay:

Los receptores o elementos de trabajo: utilizan el aire comprimido para realizar un trabajo. Existen dos tipos:

- ☆ Motores neumáticos: al darle aire gira.
- ☆ Cilindros neumáticos.

✓ Elementos de mando: sirven para dirigir y controlar la circulación del aire comprimido y reciben el nombre de válvulas.

CILINDROS NEUMÁTICOS.-Llamamos cilindros neumáticos a aquellos dispositivos que producen trabajo al transformar la energía del aire comprimido en movimiento rectilíneo:

- ✓ Simple efecto: pueden ser:
 - ☆ De embolo.
 - ☆ De membrana.
 - ☆ De membrana enrollada.
- ✓ Doble efecto:

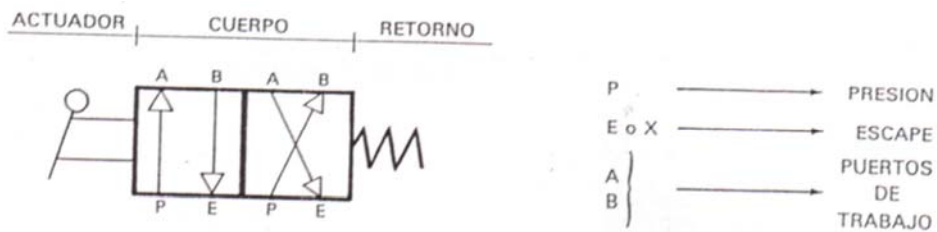


VALVULAS NEUMÁTICAS.- Se utilizan para controlar y regular los elementos de trabajo.

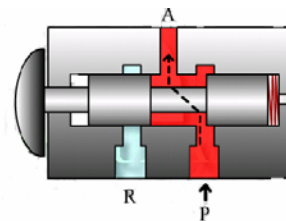
✓ Válvulas de vías: son dispositivos de mando que dirigen el aire comprimido. Pueden adoptar diferentes posiciones (1, 2 o 3).

INTERPRETACIÓN DE LA SIMBOLOGÍA

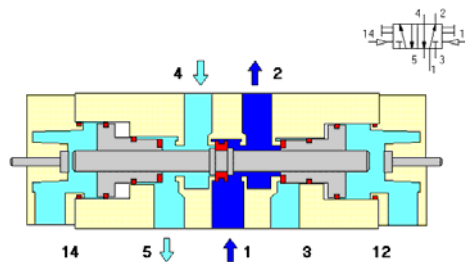
- ✓ Cada posición es un recuadro.
- ✓ En cada recuadro se dibujan las líneas de conducción del aire que tienen flechas indicando su dirección.



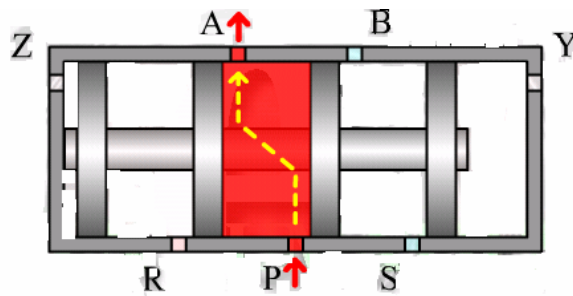
Válvulas 3/2: 3 vías y 2 posiciones.



Válvula 4/2: 4 vías y 2 posiciones.



Válvula 5/2: 5 vías 2 posiciones.

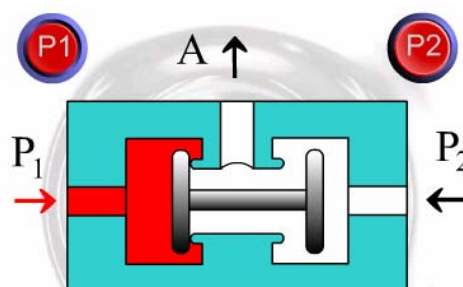


Los accionamientos de las válvulas pueden ser de diferentes tipos, se listaran algunos de los mas usado:

- Pedal.
- Palanca.
- Pedal vasculante.
- Pulsador de seta.
- Pulsador de tracción.
- Muelles.
- Pulsador.
- Rodillo.
- Rodillo vasculante.
- Piloteje

Existen también otros tipos de válvulas para diversas funciones como son:

- Antiretorno.
- Selector.
- Válvula estranguladora.
- Válvula de simultaneidad.



III.4 Aplicaciones de circuitos neumáticos e hidráulicos.

Para poder brindar un panorama general sobre los distintos campos de aplicación de la hidráulica, se ha dividido en 5 sectores:

INDUSTRIAL	Máquinas de inyección, prensas Industria pesada (metalurgia - laminación) Hidráulica aplicada en máquina-herramienta
CONSTRUCCIONES FLUVIALES Y MARÍTIMAS	Esclusas y presas (protectores, segmentos, compuertas) Accionamiento de puentes Turbinas
SECTOR CONSTRUCCIÓN	Grúas y excavadoras Maquinarias viales y agropecuarias Transporte fuera de carreteras Perforadoras
TÉCNICAS	Accionamiento de antenas Boyas de investigación marina Tren de aterrizaje y timón lateral de aviones Máquinas especiales / Simuladores Aeroespacial
MARINAS	Timones Grúas Compuertas

Donde realizan aplicaciones generales en la técnica de manipulación y en diversas técnicas especializadas

- Sujeción de piezas
- Desplazamiento de piezas
- Posicionamiento de piezas
- Orientación de piezas
- Bifurcación del flujo de materiales
- Embalar
- Dosificar
- Bloquear
- Accionar ejes
- Abrir y cerrar puertas
- Transportar materiales
- Girar piezas
- Separar piezas
- Apilar piezas
- Estampar y prensar piezas

III.5 Diseño de circuitos neumáticos e hidráulicos.

Red de distribución.- Debe garantizar la presión y velocidad del aire en todos los puntos de uso. En las instalaciones neumáticas, al contrario de las oleohidráulicas, no es necesario un circuito de retorno de fluido, ya que éste se vierte directamente a la atmósfera por un silenciador después de haber sido usado.

Elementos de regulación y control.- Son los encargados de regular el paso de aire desde los acumuladores a los elementos actuadores. Estos elementos, que se denominan válvulas, pueden ser activados de diversas formas: manualmente, por circuitos eléctricos, neumáticos, hidráulicos o mecánicos. La clasificación de estas válvulas se puede hacer en tres grandes grupos.

Válvulas de dirección o distribuidores.- Estos elementos se definen por el número de orificios (vías), las posiciones posibles, así como la forma de activación y desactivación. La desactivación mecánica suele hacerse por muelle.

Válvulas antirretorno y selectora .- La válvula antirretorno permite el paso del aire en un determinado sentido, quedando bloqueado en sentido contrario.

La válvula selectora tiene dos entradas y una salida, permitiendo la circulación de aire a través de una de sus entradas, bloqueándose al mismo tiempo la otra entrada por efecto de la primera.

Válvulas de regulación de presión y caudal.- Son elementos, que en una misma instalación neumática, nos permiten disponer de diferentes presiones y, por lo tanto, de diferentes caudales.

Elementos actuadores.- Son los encargados de transformar la energía neumática en otra energía, generalmente de tipo mecánico. Los podemos clasificar en dos grandes grupos:

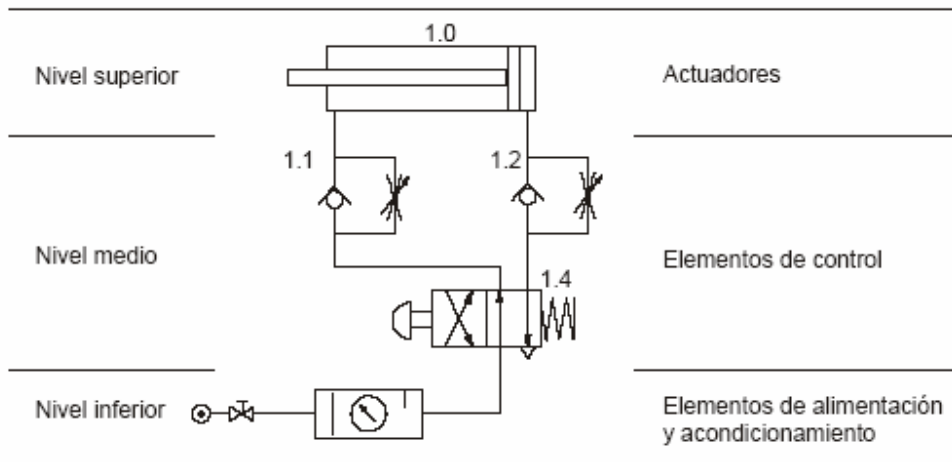
Cilindros.-Transforman la energía neumática en energía mecánica, con movimiento rectilíneo alternativo. Los hay de dos tipos:

Cilindros de efecto simple.-Sólo realizan trabajo útil en el sentido de desplazamiento del vástago. Para que el émbolo recupere la posición de reposo se dota al cilindro de un muelle. Normalmente, este muelle, está diseñado para almacenar el 6% de la fuerza de empuje.

Cilindros de doble efecto .-Estos elementos pueden realizar trabajo en ambos sentidos de desplazamiento, sin embargo hay que tener en cuenta que la fuerza de avance y retroceso es diferente, ya que en un sentido hay que tener en cuenta el diámetro del vástago.

Motores.- Son elementos que transforman la energía neumática en energía mecánica de rotación. Los hay de diversos tipos, entre los que cabe destacar los de émbolo y los rotativos de aspas.

Representación gráfica .-Los esquemas de las instalaciones neumáticas tienen que hacerse en varios niveles. En el *nivel inferior* se sitúan los elementos compresores, acumuladores y acondicionadores del aire; en el *nivel medio* se sitúan los elementos de control; y en el *nivel superior* los actuadores.



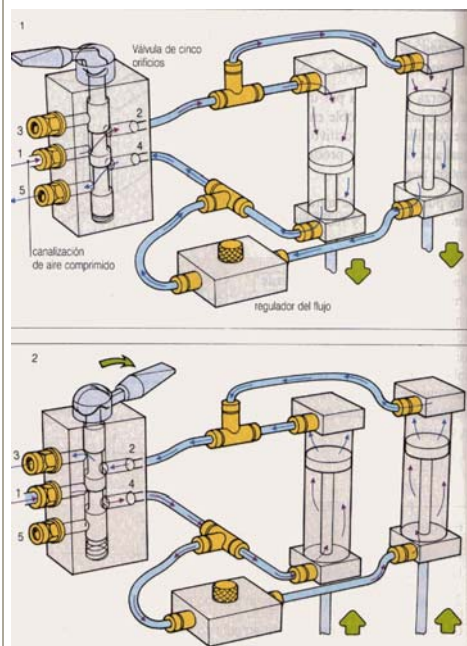
Saber Hacer en la Practica (12 hrs)

Ejercicio 1

Realizar la conexión realizando los siguientes pasos:

Además de los dos cilindros de doble efecto se usan en este esquema una válvula 5/2 y un regulador de caudal o de flujo. La válvula 5/2 es accionada por una palanca.

Cuando el conjunto rotor está en la posición indicada en el diagrama 1, el aire comprimido pasa por la válvula entre los orificios 1 y 2, y el aire hace que los pistones "salgan". El aire aprisionado debajo de los pistones sale por las tuberías y por la válvula saliendo a la atmósfera por el orificio 5. Cuando la palanca se desplaza a la otra posición, el conjunto rotor sube, como se ve en el diagrama 2.



Resolver las prácticas de la guía de prácticas de la asignatura

IV

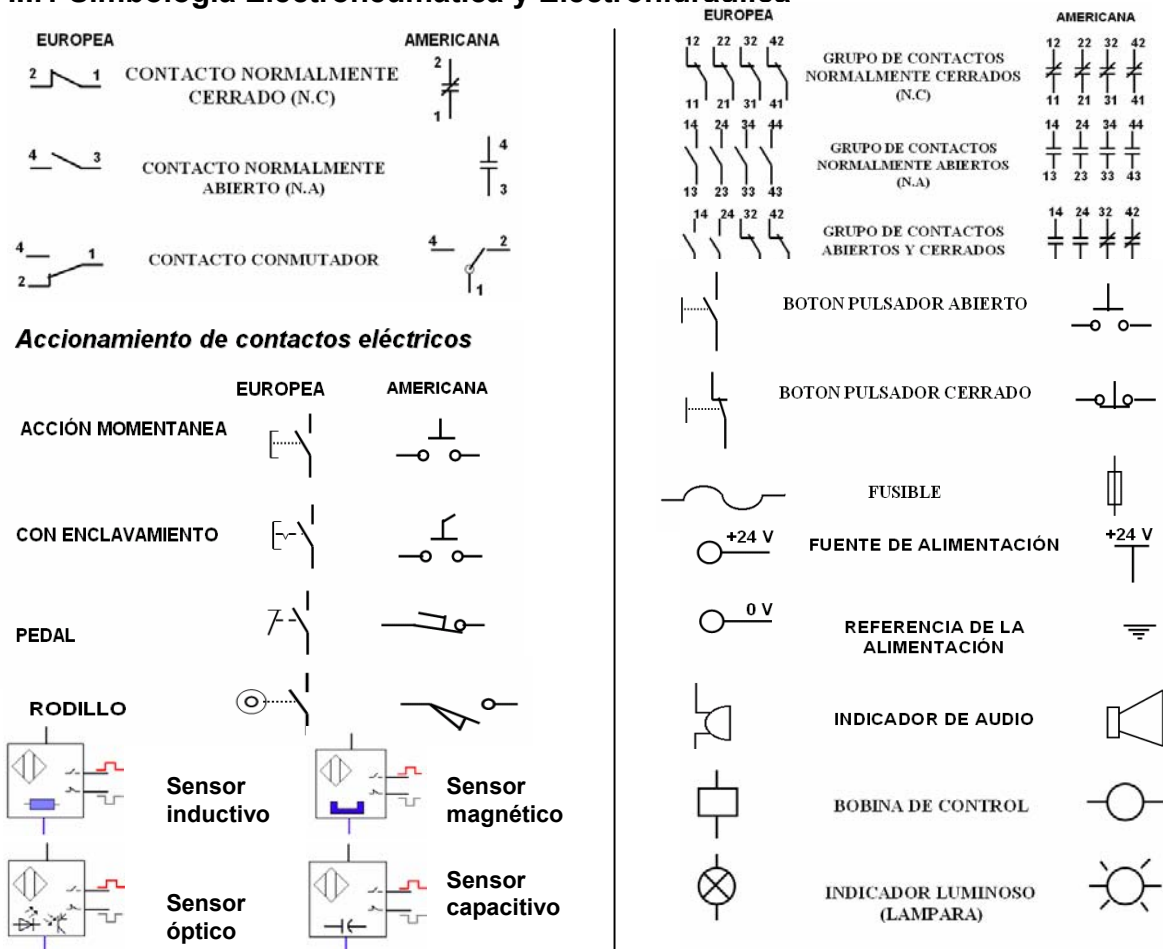
Aplicaciones de sistemas electrohidráulicos y electropneumáticos.

Objetivo Particular:
Conocer la aplicación de estos circuitos.

Habilidades por desarrollar en general:
Realizar la conexión y análisis de funcionamiento de los diversos circuitos electrohidráulicos y electropneumáticos.

Saber en la teoría (4 hrs)

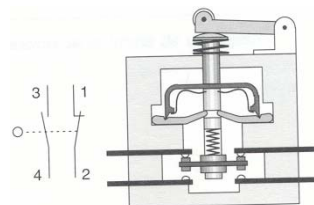
III.1 Simbología Electropneumática y Electrohidráulica



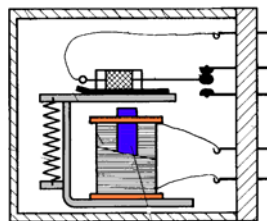
III.2 Elementos electro neumáticos y electrohidráulicos.

Existen diferentes elementos en la electro neumática y la electrohidráulica, los principales son los sensores de posición, entre los que podemos ver los siguientes sensores:

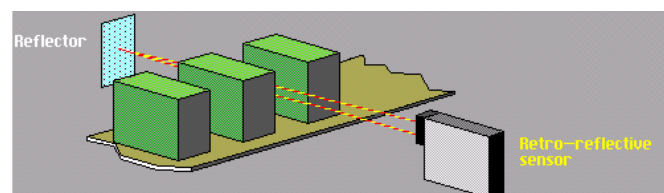
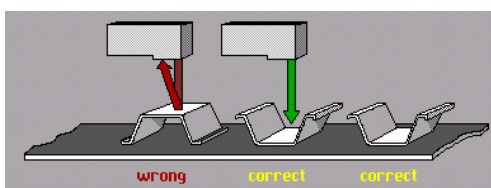
SENSOR DE FINAL DE CARRERA.- Estos sensores son necesariamente deben ser accionados por el actuador. Permite manejar señales de mayor magnitud que los sensores electrónicos, con el único problema que son más susceptibles de falla mecánica



RELEVADOR.- Esta formado por un electroimán, donde como puede verse en la figura tiene Contactos abiertos o cerrados o ambos y puede Manejo de tensiones diferentes tanto en bobina como en contactos.



SENSORES INDUCTIVOS, CAPACITIVOS Y OPTICOS.- Estos sensores electrónicos tiene la mayor gama de aplicaciones en la electrohidráulica y la electro neumática, como sensores de proximidad cada uno con características diferentes, como por ejemplo; el sensor inductivo para la detección de materiales ferrosos, el sensor capacitivo utilizado para la detección de materiales no ferrosos y el óptico en el cual cualquier objeto que corte el haz de luz emito por este sensor propicia su activación o desactivación, según sea el caso.



III.3 Aplicaciones de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.

Al igual que como se vio en el capítulo tres, las aplicaciones de la electroneumática y electrohidráulica son las mismas como se puede ver, pero hoy en día se puede ver en cualquier sistema de control, estas técnicas han desplazado la aplicación de la neumática y la hidráulica convencional en las industria actual.

INDUSTRIAL	Máquinas de inyección, prensas Industria pesada (metalurgia - laminación) Hidráulica aplicada en máquina-herramienta
CONSTRUCCIONES FLUVIALES Y MARÍTIMAS	Esclusas y presas (protectores, segmentos, compuertas) Accionamiento de puentes Turbinas
SECTOR CONSTRUCCIÓN	Grúas y excavadoras Maquinarias viales y agropecuarias Transporte fuera de carreteras Perforadoras
TÉCNICAS	Accionamiento de antenas Boyas de investigación marina Tren de aterrizaje y timón lateral de aviones Máquinas especiales / Simuladores Aeroespacial
MARINAS	Timones Grúas Compuertas

Donde realizan aplicaciones generales en la técnica de manipulación y en diversas técnicas especializadas

- Sujeción de piezas
- Desplazamiento de piezas
- Posicionamiento de piezas
- Orientación de piezas
- Bifurcación del flujo de materiales
- Embalar
- Dosificar
- Bloquear
- Accionar ejes
- Abrir y cerrar puertas
- Transportar materiales
- Girar piezas
- Separar piezas
- Apilar piezas
- Estampar y prensar piezas

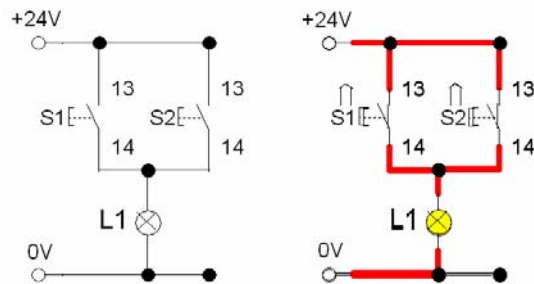
III.4 Diseño de circuitos electropneumáticos e electrohidráulicos.

Existen las aplicaciones lógicas en los circuitos electropneumáticos e electrohidráulicos, estas aplicaciones son muy utilizadas para el control de las válvulas.

La función “ O ” , “ OR” ó “ SELECTORA DE CIRCUITO” .- En esta función se activa el circuito mediante la utilización de dos botoneras, en cuya condición de trabajo para activar el circuito es mediante la activación de alguna de las botoneras o de ambas al mismo tiempo.

Tabla de verdad

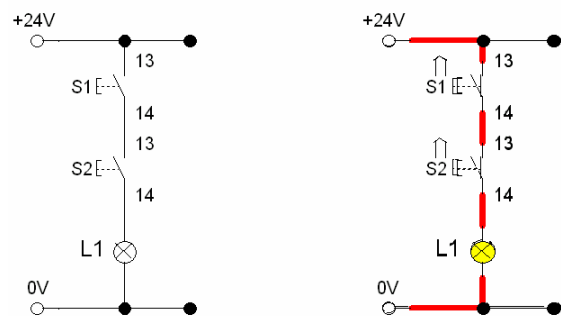
ENTRADA (S1)	ENTRADA (S2)	SALIDA (X)
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1



La función “ Y ” , “ AND” ó “ SIMULTANEIDAD” .- En esta función se activa el circuito mediante la utilización de dos botoneras, en cuya condición de trabajo para activar el circuito es mediante la activación de ambas al mismo tiempo, en caso contrario no se activara el circuito.

Tabla de verdad

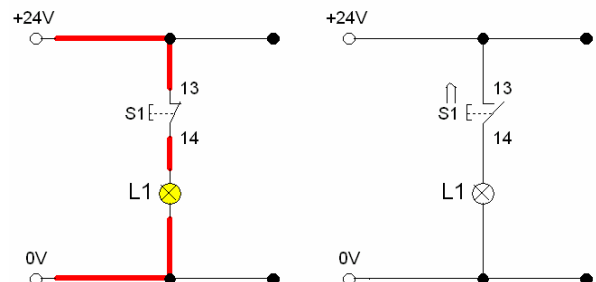
ENTRADA (S1)	ENTRADA (S2)	SALIDA (X)
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1



La función “ IDENTIDAD” .- Es la común en todas las aplicaciones, esto es mediante una sola botonera se activa o desactiva el sistema (encender o apagar).

Tabla de verdad

ENTRADA (S1)	SALIDA (X)
0	0
1	1



Saber Hacer en la Practica (12 hrs)

Ejercicio 1: Pulverización continua de pintura mediante el mando automático de un cilindro sin vástago controlado por una electro-válvula de doble bobina. Diseñar un circuito tal que un cilindro sin vástago ejecute movimientos alternativos desde que se acciona un interruptor eléctrico y hasta que éste se desactiva.

MATERIAL A EMPLEAR

2 cilindros doble efecto.

1 electroválvula 5/2 de doble bobina.

1 interruptor de contactos conmutados

2 detectores de proximidad magnéticos

NOTA: los detectores de la posición del cilindro pueden ser diferentes, en función del material disponible (finales de carrera mecánico-neumáticos, eléctricos, detectores de proximidad magnéticos, inductivos).

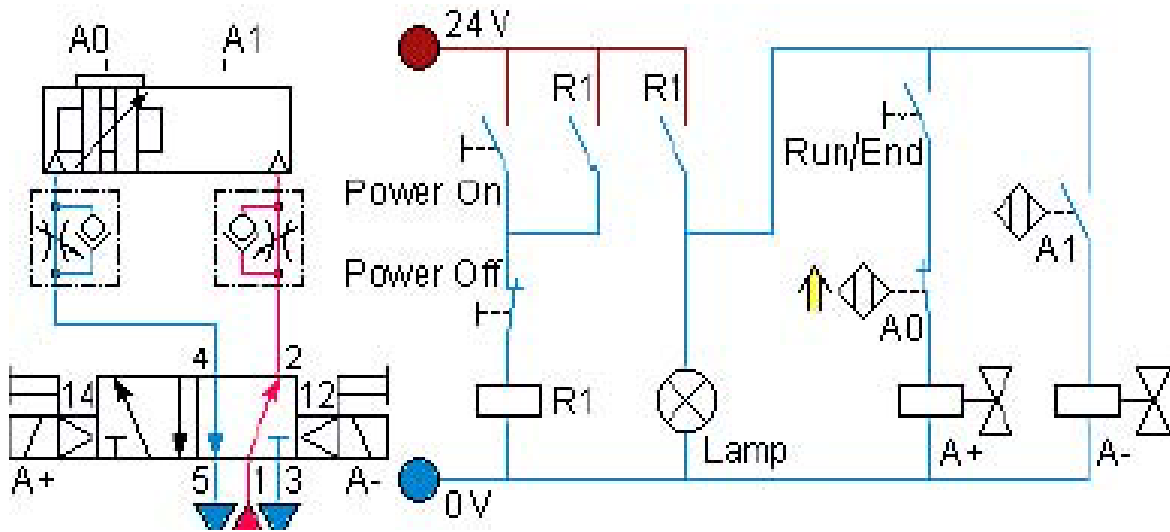
DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

En este caso un cilindro sin vástago se encarga de realizar el movimiento. Un carro se mueve sobre la camisa del cilindro, mediante un sistema de cremallera que abre y cierra por efecto del aire a presión que llega a las culatas. La posición del cilindro se detecta mediante dos detectores de proximidad magnéticos.

Uno de ellos (A0) detecta posición al comienzo de la secuencia, pero no dará corriente hasta que se accione el interruptor de Marcha/Parada (Run/End, ver figura). A la que se dé señal a la electroválvula, el cilindro empieza el movimiento y el detector deja de actuar.

Entonces la bobina de la electroválvula deja de recibir corriente, pero conserva la posición por ser bi-estable (doble bobina). Al final del recorrido de ida es el 2º detector magnético (A1) el encargado de hacer el recorrido de vuelta. El movimiento no parará hasta cambiar el interruptor, en cuyo caso acabará el ciclo entero dado que los detectores reciben señal directamente de la línea de tensión.

MONTAJE DEL EJERCICIO Realizar el esquema eléctrico y el neumático adjuntos.



NOTA: La parte del esquema eléctrico a la izquierda del interruptor Run/End corresponde a la fuente de alimentación. Se trata de un circuito de paro prioritario (Power OFF prevalece sobre Power ON) y una lámpara indicadora de tensión 24 V C.C.

Resolver las prácticas de la guía de prácticas de la asignatura

V

Proyectos de aplicación industrial

Objetivo Particular:

Conocer las principales aplicaciones de los circuitos hidráulicos y neumáticos en los procesos industriales.

Habilidades por desarrollar en general:

Desarrollara la habilidad para resolver los problemas que presente en el diseño de un sistema neumático o hidráulico y su utilización en procesos industriales.

Saber en la teoría (4 hrs)

V.1.- SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN DE LOS PROCESOS AUTOMÁTICOS

Una vez conocidas las aplicaciones de los sistemas hidráulicos y neumáticos, sus componentes, y alguna de las principales fórmulas para realizar los cálculos necesarios, se pueden empezar a diseñar los circuitos. El diseño de un circuito conlleva dos tareas primordiales: por una parte el cálculo y la definición concreta del componente en función de sus necesidades (presión, caudal, etc.), y por otra el dibujo o croquis del circuito.

Para el diseño de un circuito es imprescindible el conocimiento exacto de las necesidades y trabajos a realizar por los elementos accionadores (velocidades, fuerzas, tiempos, ciclos, etc.), así como las limitaciones (espacios, potencia disponible, tipo de energía, etc.). Con los datos de diseño, y con la ayuda de los símbolos, se hace un croquis en el que se dibujan los elementos accionadores y los impulsores; a continuación se elabora una secuencia de los movimientos y trabajos a realizar.

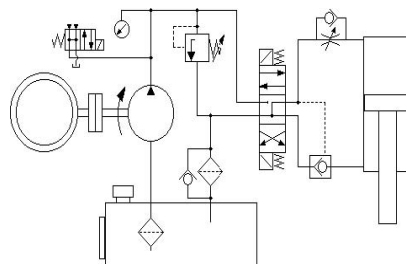
Estos movimientos y trabajos o fases del ciclo ayudará a definir los componentes de regulación y control que se han de intercalar entre el accionador final y el elemento impulsor. Finalmente se añaden al croquis los accesorios del sistema.

Una vez realizado el croquis del circuito se numeran los componentes, y en una relación aparte se les da nombre y apellido: lo que en el croquis era una bomba debe definirse y concretarse en tipo, velocidad de funcionamiento, cilindrada, presión de trabajo, etc.; el cilindro debe definirse en función de su longitud de carrera, áreas, espesor de paredes, diámetro del vástago (para evitar pandeos), etc.; y así se hará con todos y cada uno de los componentes (tipo de conexión y montaje, escala de los indicadores, tipo de fluido, grado de filtración de los filtros, etc.). En primer lugar se dibujan el elemento impulsor (una bomba accionada por un motor eléctrico) y los que posteriormente transformarán la energía hidráulica en mecánica (un cilindro).

Posteriormente se elabora una tabla que disponga de todos los datos del ciclo de trabajo, y en la que, una vez realizados, se añadirán los datos de presiones y caudales necesarios para la realización de cada movimiento del ciclo.

<i>Movimiento</i>	<i>Tiempo (sg)</i>	<i>Fuerza (kg)</i>	<i>Carrera (mm)</i>	<i>Presión (kg/cm²)</i>	<i>Caudal (l/min)</i>
Avance	20	14.000	1.500	124	51
Reposo	30	14.000	0	124	0
Retroceso	10	5.350	1.500	85	57
Reposo	15	5.350	0	85	0
Total	75			124	57

Una vez dibujados los componentes deben dimensionarse (capacidad del depósito, diámetro de tuberías, grado de filtración, tipo de fluido, etc.). Para el dimensionado de los componentes se debe disponer de los parámetros calculados (presiones y caudales), a los que se ha de añadir el cálculo de los caudales de retorno, para el correcto dimensionado de las tuberías, filtros de retorno e intercambiadores (esta operación es imprescindible en todos los sistemas que dispongan de cilindros).



Una vez obtenido el diagrama del diseño se realiza la lista siguiente, donde se le añadirán tantos componentes como sean necesarios para la fabricación del sistema, y se le dará a cada componente una referencia de catálogo que identifique el fabricante y el código de la pieza; en caso necesario se puede utilizar este mismo cajetín para el estudio económico del sistema, añadiendo otra columna con el precio de los componentes, y sin olvidar añadir, al final, el coste de

los elementos de ensamblaje (racores y tuberías), el decapado y reciclado del sistema, la pintura del conjunto y las horas previstas para el montaje y las pruebas.

ref.	denominación	catálogo	cantidad	observaciones
1	motor eléctrico		1	20 CV
2	campana unión		1	
3	acoplamiento elástico		1	
4	bomba de engranajes		1	60 l/min
5	válvula de seguridad		1	
6	válvula de <i>venting</i>			
7	aislador de manómetro		1	
8	manómetro		1	0-200 kg/cm ²
9	distribuidor eléctrico		1	
10	regulador de caudal con antirretorno		1	
11	antirretorno pilotado		1	
12	filtro de retorno		1	
13	filtro de aspiración		1	
14	depósito		1	300 l
15	filtro de aire		1	
16	nivel con termómetro		1	

En resumen las fases de elaboración del diseño tampoco están normalizadas, aunque, según se ha hecho en los ejemplos anteriores, podrían ser:

- 1.- Comprensión del trabajo a realizar y predefinición de los actuadores (cilindros, motores).
- 2.- Realización de un croquis con los elementos impulsores y los actuadores.
- 3.- Elaboración de una tabla con los ciclos de trabajo.
- 4.- Cálculo de los parámetros: esfuerzos y dimensiones de los actuadores.
- 5.- Cálculo de los parámetros: presiones de trabajo, caudales y la potencia necesaria.
- 6.- Completar la tabla del ciclo de trabajo, incluyendo los caudales de retorno.
- 7.- Definir los elementos direccionales y de regulación.
- 8.- Definir y dimensionar el resto de componentes, sistema de montaje, etc.
- 9.- Estudiar otras opciones posibles, analizando sus ventajas e inconvenientes.
- 10.- Definir la opción más interesante.
- 11.- Realizar el croquis definitivo.
- 12.- Definir los componentes.

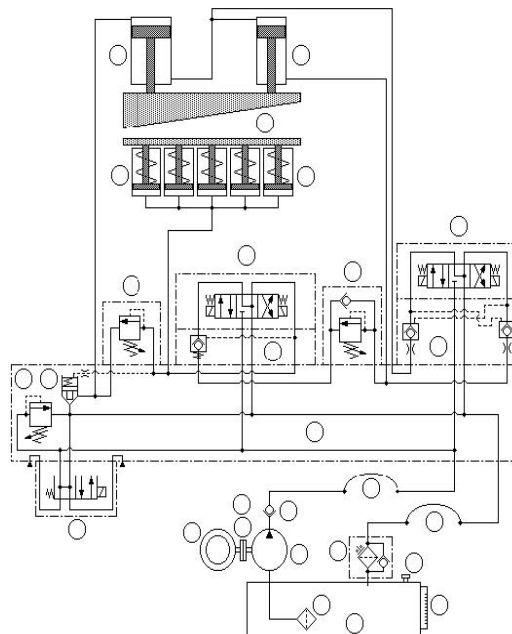
V.2.- PROYECTO DE APLICACIÓN INDUSTRIAL.

En este primer ejemplo se analiza el esquema del sistema hidráulico de una cizalla. El ciclo de trabajo de la cizalla es el siguiente:

- .- se alimenta manualmente la cizalla con la chapa a cortar
- .- se presiona esta plancha con los “ pisones” para evitar que se mueva mientras es cortada
- .- se corta la chapa
- .- se retira el elemento de corte
- .- se libera la chapa para su extracción manual
- .- reposo mientras la cizalla es nuevamente cargada para el próximo corte o ciclo.
- .- cuando sea necesario se regulará el ángulo de corte (en función del espesor de la chapa)

Como es de suponer, la máquina viene equipada con todos los sistemas eléctricos y mecánicos de protección para evitar posibles accidentes. Así por ejemplo, en algunos modelos sólo se arranca el sistema cuando el operario que la acciona presiona simultáneamente con ambas manos sendos pulsadores suficientemente separados entre sí.

Esta simple medida garantiza que el operario tenga las dos manos fuera de la zona de corte mientras éste se realiza. En otras cizallas el dispositivo de arranque se encuentra suficientemente alejado como para asegurar que el operario no tiene sus extremidades en la zona de corte.

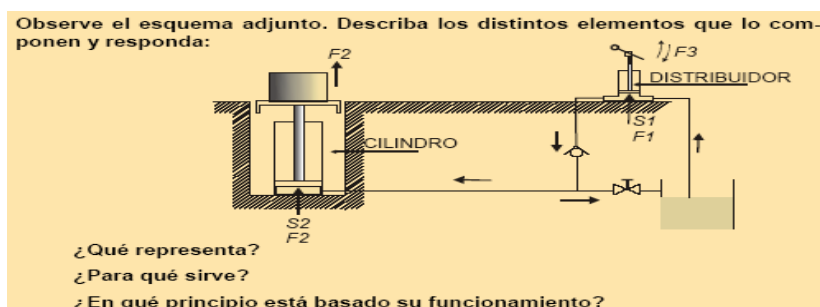


La figura representa el croquis completo del sistema facilitado por el fabricante de la máquina

Los componentes vienen reflejados en la tabla siguiente (al tratarse de un ejemplo ilustrativo sobre el funcionamiento del sistema, se han omitido los datos correspondientes a las dimensiones y referencias concretas de los componentes):

ref	denominación	cod. catálogo	cantidad	observaciones
1	Depósito		1	
2	Filtro de aire y tapón de llenado		1	
3	Nivel		1	
4	Motor eléctrico		1	
5	Campana de unión		1	
6	Acoplamiento elástico		1	
7	Bomba		1	
8	Antirretorno		1	
9	Manguito flexible		2	
10	Bloque para válvulas		1	
11	Antirretorno pilotado doble		1	
12	Electroválvula		1	
13	Válvula de secuencia con antirretorno		1	
14	Antirretorno pilotado		1	
15	Electroválvula		1	
16	Válvula de secuencia		1	
17	Válvula de cartucho		1	
18	Válvula de seguridad insertada		1	
19	Electroválvula		1	
20	Cilindros de fijación		5	
21	Cilindro cizalla (1)		1	
22	Cilindro cizalla (2)		1	
23	Cizalla		1	
24	Filtro de retorno		1	
25	Filtro de aspiración		1	

Saber Hacer en la Practica (24hrs)



Los elementos que lo componen son:

- * A cilindro de simple efecto
- * B distribuidor accionado por palanca
- * C válvula antirretorno
- * D válvula de cierre
- * E depósito de fluido
- * F conducciones de fluido

Se trata de una prensa hidráulica que permite levantar un peso considerable situado en el cilindro A, aplicando poco esfuerzo en el cilindro B.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 1

PRÁCTICA No. 1

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

OBJETIVO. El alumno será capaz de comprender y analizar los principios básicos que rigen a los fluidos y sus aplicaciones en la vida cotidiana.

MATERIAL.

Libreta de trabajo
Calculadora
Plumas

REALIZACIÓN

Resuelve los siguientes ejercicios:

1. Se ejerce una fuerza que comprime el aire hasta que ocupe un volumen = 5 m^3 . Suponiendo que la temperatura ha permanecido inalterable durante el proceso de compresión, calcular la presión. Respuesta: 2Kg
2. Disponemos de $0,5 \text{ m}^3$ de aire a la temperatura $T_1 = 290\text{k}(17^\circ\text{C})$; aumentando la temperatura $T_2 = 350 \text{ K}(77^\circ \text{C})$ ¿Cuál será el volumen que ha adquirido el aire a esta última temperatura? Respuesta: $0,7 \text{ m}^3$
3. Disponemos de un depósito de 4 m^3 de aire a una presión de 7 bar y a una temperatura de $300 \text{ K} (27^\circ\text{C})$ ¿Qué cantidad de aire en condiciones normales contiene? Respuesta: 28 m^3

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 2

PRÁCTICA No. 1

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

OBJETIVO. El alumno será capaz de identificar y conocer los diferentes elementos que forman las unidades que alimentan de presión a los sistemas hidráulicos y neumáticos.

MATERIAL.

Tabla de elementos neumáticos

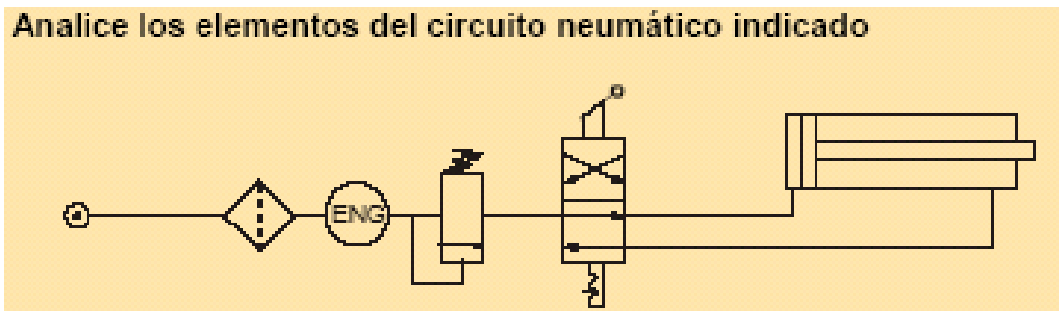
Libreta de trabajo.

REALIZACIÓN

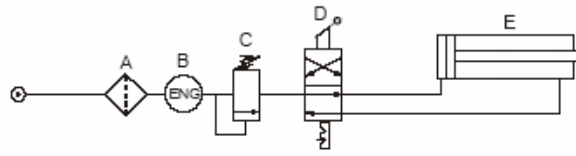
Resuelve el siguiente ejercicio:



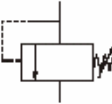

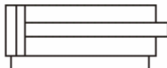
Ejercicio:

Analice los elementos del circuito neumático indicado



Respuesta:



A		Filtro de aire: limpia el aire de partículas nocivas en suspensión que puedan dañar los elementos móviles de la instalación.
B		Engrasador: engrasa los elementos móviles para evitar desgastes.
C		Manorreductor o válvula de seguridad: regula la presión en el circuito de utilización.
D		Válvula distribuidora 4/2 con accionamiento por palanca y con enclavamiento.
E		Cilindro de doble efecto: permite realizar trabajo útil en los dos sentidos de desplazamiento del vástago.

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 3

PRÁCTICA No. 1

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

OBJETIVO Mando de un cilindro de simple efecto mediante un distribuidor de 3 vías, 2 posiciones, de mando por palanca con enclavamiento.

EJERCICIO Diseñar un circuito neumático en el que un cilindro neumático de simple efecto debe elevar, cada vez que el operario accione un pulsador, una caja de cartón. El cilindro debe volver a su posición inicial cuando el operario suelte el pulsador.

MATERIAL

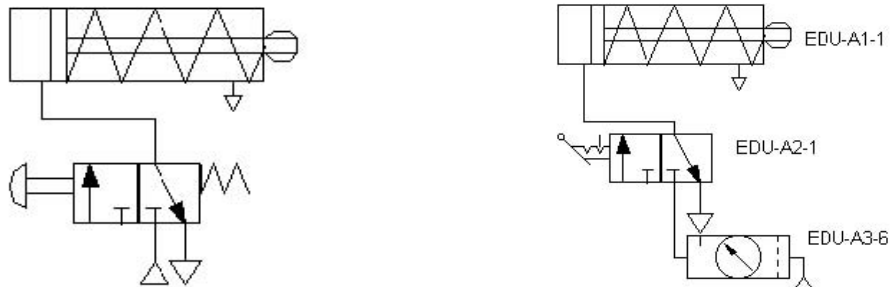
Cilindro de simple efecto EDU-A1-1.

Válvula 3/2 NC con mando por palanca EDU-A2-1.

Unidad FRL EDU-A3-6.

DESCRIPCIÓN Se trata del circuito neumático más simple. El cilindro neumático de simple efecto solo debe ir a más y elevar la caja de cartón cuando el operario accione el pulsador, por lo que es necesaria una válvula normalmente cerrada que deje pasar el aire comprimido solo cuando se pulse el mando. Asimismo se requiere que el cilindro vuelva a su posición inicial cuando se suelta el pulsador, por lo que la válvula debe ser de retorno por muelle. Para que el cilindro pueda descargar el aire de su cámara posterior éste debe escapar a la atmósfera, así que la válvula será de 3 vías 2 posiciones. El circuito resultante será por tanto:

REALIZACIÓN Realizar el montaje según el siguiente esquema:



La diferencia con el circuito del ejercicio radica en que la válvula mantiene la posición de la corredera al actuar sobre la palanca, y no es necesario pulsar de forma continua. Cabe mencionar sin embargo que en muchos casos es necesario mantener las manos del operario ocupadas por razones de seguridad.

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 3

PRÁCTICA No. 2

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

OBJETIVO Comprender el mando por piloto neumático.

MATERIAL

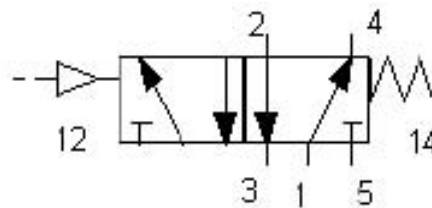
Cilindro simple efecto EDU-A1-1.

Válvula 5/2 con mando por piloto neumático y retorno por muelle EDU-A2-4.

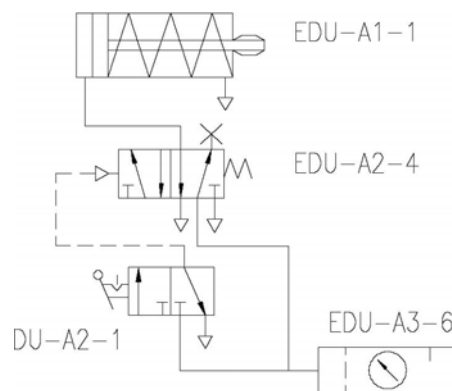
Válvula 3/2 NC con mando por palanca con enclavamiento EDU-A2-1.

Unidad FRL EDU-A3-6.

DESCRIPCIÓN Muchas veces la válvula que controla el aire que entra en el cilindro es conveniente que esté lo mas cerca posible del cilindro, para evitar las caídas de presión que se producen a lo largo de tuberías y racores. Y si el cilindro se encuentra en una posición de difícil acceso para el operario, será necesario colocar un pulsador que le permita actuar a distancia y con comodidad sobre la otra válvula. Esta es una de las razones para disponer de válvulas en las que el cambio de la corredera se realice por aire a presión. El símbolo de una válvula 5/2 de piloto neumático y retorno por muelle, como la EDU-A2-4, es:



REALIZACIÓN Realizaremos el montaje de la práctica 8 controlando el cilindro simple efecto con una válvula 5/2 pilotada neumáticamente por un pulsador de palanca. Para ello hay que transformar el distribuidor 5/2 ref. EDU-A2-4 en uno de 3 vías y 2 posiciones (ver práctica 6), tapando una salida del distribuidor y conectando la otra con la única entrada del cilindro de simple efecto ref. EDU-A1-1. Las dos vías (1) de alimentación de las válvulas se conectarán mediante un racor en T a la salida de la unidad de tratamiento del aire EDU-A3-6. El montaje será como se describe a continuación: El circuito conectado según la figura está en estado de reposo. Accionando la palanca de la válvula 3/2 pilotamos el distribuidor 5/2 y el vástago del cilindro saldrá y continuará en esta posición hasta que no se desenclava la palanca. Si se desenclava, el aire de pilotaje de EDU-A2-4 se evacuará por EDU-A2-1, por lo que la válvula 5/2 retornará por efecto del muelle y el cilindro evacuará el aire de la cámara anterior, realizando el retroceso.



NOTA: Como se puede ver en este esquema, las líneas de pilotaje de una válvula a otra se representan discontinuas.

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 3

PRÁCTICA No. 3

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

OBJETIVO Comprobar la necesidad del escape.

MATERIAL

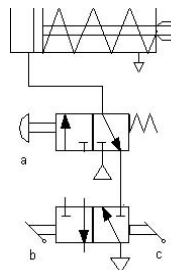
Cilindro simple efecto EDU-A1-1.

Válvula 3/2 NC con mando por palanca EDU-A2-1.

Válvula 3/2 NA con mando por palanca EDU-A2-3.

Unidad FRL EDU-A3-6.

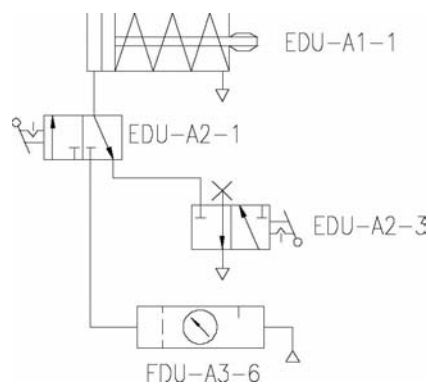
DESCRIPCIÓN Un cilindro simple efecto, como el descrito en la práctica 7, solo dispone de una conexión de aire, por lo que podría parecer que con solo abrir y cerrar el paso de aire comprimido realizaríamos el ciclo de entrada y salida del cilindro. Para comprender la necesidad del escape montaremos el siguiente circuito:



En él disponemos de una válvula 3/2 NC con mando por pulsador y retorno por muelle, que controla un cilindro simple efecto, y una válvula 3/2 NC con mando por palanca. Si pulsamos (a) el

cilindro realizará la carrera de avance. Si dejamos de pulsar, el cilindro no retrocederá por quedar aire en el circuito, hasta que pulsemos (b) y vaciemos el aire.

REALIZACIÓN Para reproducir el anterior circuito, realizar el siguiente montaje: la válvula EDU-A2-1 nos sirve para controlar el aire hacia el cilindro de simple efecto y la válvula EDU-A2-3 realiza el escape del aire presurizado en el cilindro, según sea la posición de su corredera.



Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 3

PRÁCTICA No. 4

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

MATERIAL

Cilindro doble efecto EDU-A1-2.

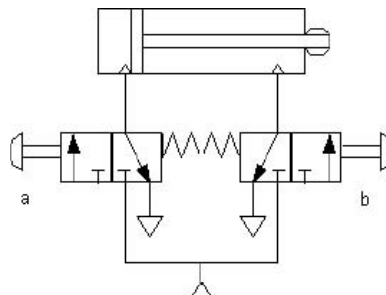
Válvula 5/2 de mando por piloto neumático y retorno por muelle EDU-A2-4.

Válvula 3/2 NC de mando por palanca con enclavamiento EDU-A2-1.

Unidad FRL EDU-A3-6.

EJERCICIO Diseñar un circuito neumático en el que un cilindro de doble efecto realice la estampación de una pieza mientras el operario mantiene un mando actuado. El cilindro no vuelve a su posición inicial hasta que el operario no desactúa el mando.

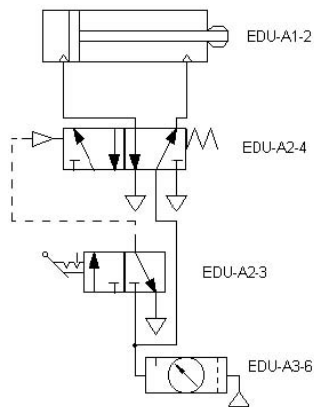
DESCRIPCIÓN Para realizar el montaje basta utilizar dos válvulas 3 vías dos posiciones con mando por pulsador y retorno por muelle, que controlan las dos entradas de aire de un cilindro doble efecto, como se muestra a continuación.



Mientras el operario pulsa (a), el cilindro realiza la carrera de avance. Si después deja de pulsar (a), el cilindro permanece inmóvil. Mientras pulse (b) el vástago

retornará. Para que el cilindro realice la carrera de ida o de vuelta completa, hay que mantener la actuación sobre el correspondiente mando.

REALIZACIÓN Este mismo montaje es posible hacerlo con una única válvula que sea de 5 vías 2 posiciones. Una posición de la válvula introducirá aire en la cámara trasera mientras pone en descarga la delantera, y la otra posición realizará el proceso inverso para el retorno del cilindro. Montaremos el ejercicio como sigue:



Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 3

PRÁCTICA No. 5

FECHA	GRUPO
* TIPO PRÁCTICA	FECHA
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR	
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)	
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA
	CALIFICACION

OBJETIVO Analizar el funcionamiento de una válvula selectora mediante el mando de un cilindro de simple efecto desde dos puntos diferentes.

EJERCICIO Un fabricante de maquinaria precisa un circuito neumático tal que permita accionar un cilindro de simple efecto de forma automática y manual según sus necesidades. Supondremos que el accionamiento automático se hará mediante una electroválvula y el manual mediante un distribuidor de mando manual.

MATERIAL

Cilindro de simple efecto EDU-A1-1.

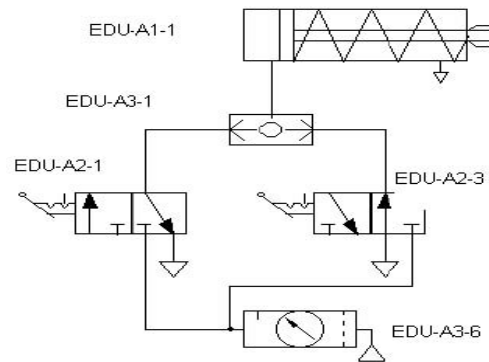
Válvula 3/2 de mando por palanca con enclavamiento EDU-A2-1.

Válvula 3/2 de mando por palanca EDU-A2-1

Válvula selectora de circuito EDU-A3-1.

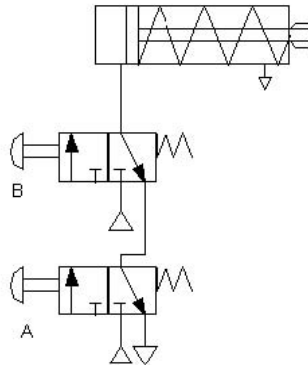
Unidad FRL EDU-A3-6.

DESCRIPCIÓN La válvula selectora “ O ” es la encargada de enviar la señal de mando de los distribuidores al cilindro de simple efecto, permitiendo el accionamiento del cilindro desde dos puntos distintos mediante diferentes distribuidores. El circuito del ejercicio sería: **REALIZACIÓN**
Podemos simular el ejercicio mediante dos válvulas 3/2 de accionamiento mecánico, por ejemplo dos EDU-A2-1. Si no se dispone de ambas se puede utilizar la EDU-A2-1B cambiando las conexiones 1 y 3. En este caso el montaje quedaría



De esta manera efectuamos la misma acción sobre el cilindro desde dos puntos distintos. Independientemente de la válvula que se accione la función “ O” se encarga de permitir el paso del aire comprimido hacia la cabeza del cilindro y de impedir que el aire fugue por el escape de la otra válvula 3/2.

EJERCICIO Realizar la misma función sin utilizar la válvula selectora función “ O” . Se trata de colocar dos distribuidores 3/2 en serie, de manera que el primero alimente al segundo por la vía del escape (3). De esta manera, accionando cualquiera de los distribuidores, el cilindro irá a mas. La solución se presenta a continuación (puede montarse con el material descrito): Si se pulsa A el aire pasa a través de B haciendo salir el vástago. Si se pulsa B o ambos también sale.



Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 3

PRÁCTICA No. 6

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

OBJETIVO Comprobar el funcionamiento de una válvula de simultaneidad realizando el mando de un cilindro doble efecto con dos pulsadores a la vez.

EJERCICIO Por razones de seguridad, se pretende mantener ocupadas las dos manos de un operario que ha de accionar un cilindro de doble efecto. Para ello se dispone de dos pulsadores.

MATERIAL

Cilindro doble efecto EDU-A1-2.

Válvula 5/2 de mando por piloto neumático y retorno por muelle EDU-A2-4.

Válvula de simultaneidad EDU-A3-2.

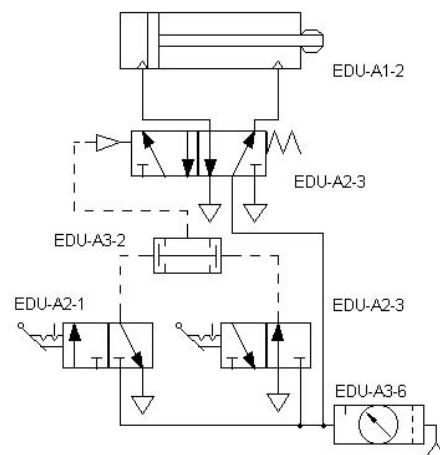
Válvulas 3/2 de mando por palanca EDU-A2-1 y EDU-A2-3.

Unidad FRL EDU-A3-6.

DESCRIPCIÓN El circuito mas sencillo que cumple con las condiciones descritas sería: El vástago del cilindro sale si se pulsan simultáneamente los mandos A y B.

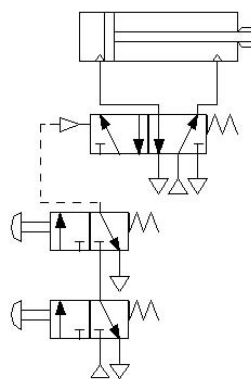
Cuando se deja de pulsar cualquiera de los dos el cilindro retorna por efecto del muelle de la válvula 5/2.

REALIZACIÓN Realizaremos el montaje siguiendo el siguiente esquema:



Una vez mas utilizamos la válvula 3/2 normalmente abierta (EDU-A2-1B) como una normalmente cerrada alimentando por 3 (la vía de escape). Esto en caso de no disponer de dos válvulas 3/2 NC.

EJERCICIO Realizar la misma función sin utilizar la válvula de simultaneidad función “ Y” . Se trata de colocar dos distribuidores 3/2, de manera que el primero alimente al segundo por la vía de alimentación (1). De esta manera es necesario pulsar ambos mandos a la vez para que llegue aire al cilindro. La solución se presenta a continuación (puede montarse con el material descrito):



NOTA: La función de seguridad descrita en que un operario ha de mantener sus dos manos ocupadas, actualmente se realiza con válvulas bimanuales que incorporan la solución descrita y la mejoran para evitar posibles errores.

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 3

PRÁCTICA No. 7

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

OBJETIVO Mando de un cilindro simple efecto y de un cilindro doble efecto simultáneamente.

EJERCICIO Un constructor desea realizar un montaje en que un cilindro de doble efecto coloque tapones a botellas que circulan por una cinta transportadora mientras otro cilindro de simple efecto colocado perpendicular al anterior estampe la etiqueta. Cada ciclo se hará mediante un único mando.

MATERIAL

Un cilindro simple efecto EDU-A1-1.

Un cilindro doble efecto EDU-A1-2.

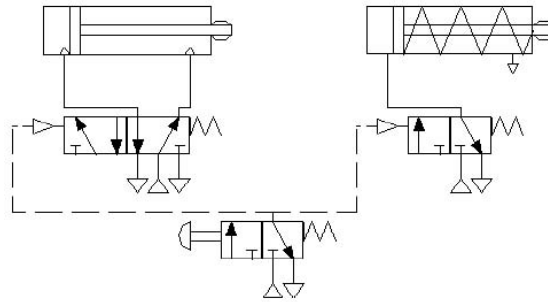
Válvula 3/2 NC accionada por palanca EDU-A2-1.

Válvula 5/2 de doble piloto neumático EDU-A2-3.

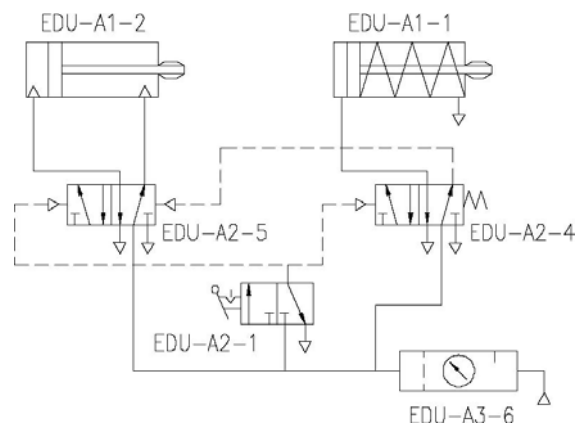
Válvula 5/2 de mando neumático y retorno por muelle EDU-A2-4.

Unidad de tratamiento del aire EDU-A3-6.

DESCRIPCIÓN Se pretende controlar la salida de dos cilindros cada vez que se pulsa un mando. El circuito más simple a partir de los datos del ejercicio y realizando la operación sin electrónica sería el siguiente: Mientras se mantiene actuado el pulsador, los dos cilindros realizan su carrera de avance. Al soltar el pulsador se evacua el aire de pilotaje de cada distribuidor por lo que el muelle hace cambiar la corredera y los vástagos retornan.



REALIZACIÓN La versatilidad de las válvulas de corredera permite realizar una aplicación de varias formas distintas. Una forma mas complicada de realizar la aplicación anterior pero que permite entender mejor su funcionamiento y ver las múltiples posibilidades de aplicación que tienen las válvulas de corredera consistiría en montar el circuito anterior a partir del material descrito al inicio. El montaje sería:



Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 3

PRÁCTICA No. 8

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

OBJETIVO Mando de dos cilindros doble efecto simultáneamente.

MATERIAL

Dos cilindros de doble efecto EDU-A1-2.

Válvula 3/2 NC accionada por palanca EDU-A2-1.

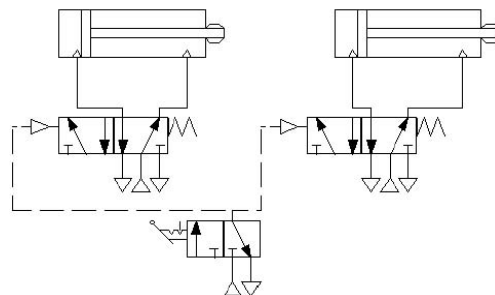
Válvula 5/2 de doble piloto neumático EDU-A2-3.

Válvula 5/2 de mando neumático y retorno por muelle EDU-A2-4.

Unidad de tratamiento del aire EDU-A3-6.

DESCRIPCIÓN Al igual que en la práctica anterior, se pretende controlar la salida de los vástagos de dos cilindros a la vez. Ahora ambos cilindros son de doble efecto. El circuito mas simple sería:

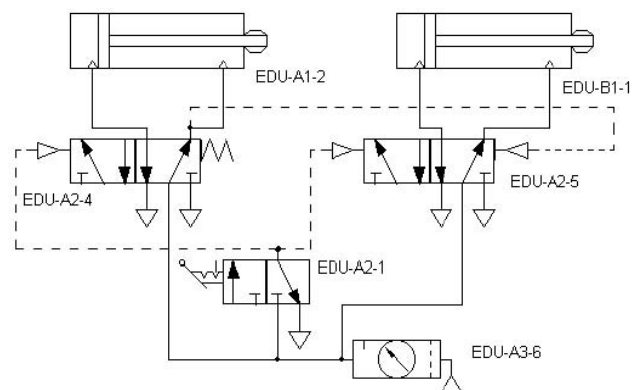
El circuito mas simple sería:



Manteniendo la palanca pulsada pilotamos los distribuidores 5/2 de manera que los cilindros realizan la carrera de avance. Al desenclavar la palanca se evacua el aire

de pilotaje permitiendo que el muelle de las válvulas 5/2 recupere la posición de reposo de las mismas y los cilindros realicen la carrera de retroceso.

REALIZACIÓN A partir del material descrito más arriba, el montaje puede realizarse de la siguiente manera:



Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 4

PRÁCTICA No. 1

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

OBJETIVO Un cilindro ha de realizar un recorrido para pulir piezas apiladas, mediante el mando automático de un cilindro doble efecto controlado por una electro-válvula de simple bobina, para garantizar el retorno del cilindro en caso de fallo.

EJERCICIO Diseñar un circuito tal que un cilindro doble efecto ejecute movimientos alternativos desde que se acciona un interruptor eléctrico y hasta que éste se desactiva, controlado mediante una válvula simple bobina.

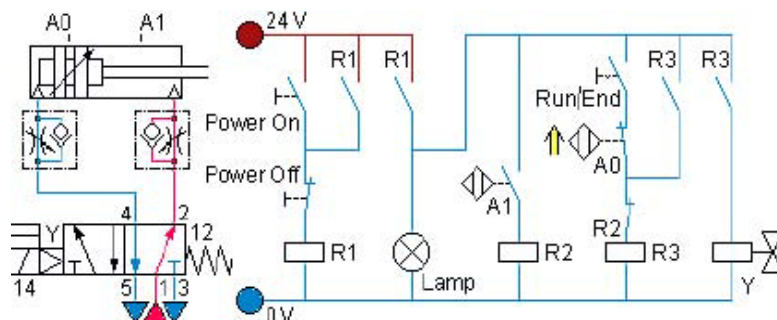
MATERIAL A EMPLEAR 1 cilindro doble efecto EDU-A1-2. 1 electroválvula 5/2 de simple bobina EDU-B2-3 1 interruptor de contactos conmutados EDU-B2-8 2 detectores de proximidad magnéticos EDU-B2-4.

NOTA: los detectores de la posición del cilindro pueden ser diferentes, en función del material disponible (finales de carrera mecánico-neumáticos EDU-A2-2, eléctricos EDU-B2-6, detectores de proximidad magnéticos EDU-B2-4, inductivos EDU-B2-5).

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO En este caso el control del cilindro de doble efecto se realiza con una válvula monoestable: no conserva la posición en caso de no recibir señal eléctrica, pues consta de una sola bobina y retorna por muelle. La posición del cilindro se detecta mediante dos detectores de proximidad magnéticos. Uno de ellos (A0) detecta posición al comienzo de la secuencia, pero no dará corriente hasta que se accione el interruptor de Marcha/Parada (Run/End, ver figura). A la que se dé señal a la electroválvula, el cilindro empieza el movimiento y el detector

deja de actuar. Entonces la bobina de la electroválvula dejaría de recibir corriente y volvería a cambiar su posición, haciendo retroceder el cilindro nada mas haber comenzado a salir. En este caso por tanto tenemos que colocar relés que permitan “ recordar” la posición que ha de tener la válvula. Realizando el proceso de realimentación de la bobina descrito en la figura mediante el relé R3 y su contacto NA (R3) aseguramos el avance del cilindro. Para desenclavar el circuito se ha de colocar un contacto normalmente cerrado de un relé (R2) que permita desenclavar la realimentación. El movimiento no parará hasta cambiar el interruptor, en cuyo caso acabará el ciclo entero dado que los detectores reciben señal directamente de la línea de tensión.

MONTAJE DEL EJERCICIO Realizar el esquema eléctrico y el neumático adjuntos.



NOTA: La parte del esquema eléctrico a la izquierda del interruptor Run/End corresponde a la fuente de alimentación. Se trata de un circuito de paro prioritario (Power OFF prevalece sobre Power ON) y una lámpara indicadora de tensión 24 V C.C.

Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

Guía de Prácticas

Prácticas de la unidad 5

PRÁCTICA No. 1

FECHA	GRUPO	
* TIPO PRÁCTICA	FECHA	
No DE ALUMNOS POR PRÁCTICA	No. DE ALUMNOS POR REPORTE	
NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR		
NOMBRE (S) DEL ALUMNO (S)		
TIEMPO ESTIMADO	VALOR DE LA PRÁCTICA	CALIFICACION

OBJETIVO. El alumno será capaz de comprender y analizar los principios problemas y soluciones en el diseño y mantenimiento de los circuitos neumáticos e hidráulicos.

MATERIAL.

Hoja de reporte escrito

REALIZACIÓN

El alumno realizará un proyecto que involucre el diseño, simulación y datos técnicos de algún equipo hidráulico o neumático. Se empleará una metodología activa y participativa en el descubrimiento y experimentación con los materiales que vamos a emplear.

La línea de desarrollo de esta unidad didáctica estará marcada por las diferentes fases del método de proyectos:

FASE I. INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA (INTENCIÓN).

En este punto:

1. - Se realizarán:

Las actividades de repaso de los conocimientos obtenidos durante el curso

2. - Se debatirán y consensuarán con los alumnos:

Los integrantes de los grupos que realizarán el proyecto.

Los tiempos que se emplearán en cada fase

Los espacios adecuados para cada fase.

Fecha de finalización del proyecto

Los criterios de evaluación que responderán a los objetivos previstos.

FASE II.- BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN Y DISEÑO (PREPARACIÓN)

Cada grupo:

Buscará información tanto en los libros de texto del taller, biblioteca, revistas o consultas a otras personas sobre la propuesta de trabajo hecha para esta unidad.

Harán un boceto que responda a la propuesta

Debatirán y simulara sobre el boceto que mejor se adapte a las posibilidades

Harán una relación de los materiales necesarios (plástico, madera, poleas, reductoras, correas de transmisión, pistones, válvulas, etc...) elaborando un listado que distinga entre los materiales que hay en el aula taller y los que sean necesarios adquirir, señalando el costo de los mismos.

Harán una relación de las herramientas que tengan que utilizar (taladradora, soldador, corta plásticos, ...) así como de las normas de seguridad en la utilización de cada una de ellas.

FASE III.- REALIZACIÓN DEL PROYECTO (EJECUCIÓN)

El grupo decidirá el proyecto definitivo.

Se realizarán los gráficos necesarios para su ejecución.

Se planificará la tarea que debe realizar cada integrante del grupo, así como los momentos de la puesta en común para comprobar la correcta ejecución de cada parte.

Montarán el proyecto completo.

FASE IV.- COMPROBACIÓN, EXPOSICIÓN Y EVALUACIÓN (APRECIACIÓN)

Una vez montado el proyecto se comprobará su correcto funcionamiento. En caso de que no funcione habría que revisar el proyecto completo. El grupo realizará un INFORME TÉCNICO indicando los aciertos y las dificultades encontradas en cada fase del proyecto.

Con la participación de cada uno de los miembros del grupo dará cuenta al resto de la clase de todo el proyecto haciendo hincapié en el informe técnico.

Nota: Por la naturaleza del reporte escrito se pedirá que en la ultima hoja cada equipo o alumno anexe sus resultados y conclusiones de la práctica.

Referencias

- 1 Manuel de Mecánica Industrial
Tomo II
Editorial Cultural S.A.
- 2 Neumática Básica
Festo
- 3 Manual de prácticas de Laboratorio.
Norgren.