

AUTOMATIZACION

GUIA DE TRABAJO DE 3

DOCENTE: VICTOR HUGO BERNAL

UNIDAD No. 1

OBJETIVO GENERAL

Identificar los métodos de producción y preparación del aire comprimido

OBJETIVO ESPECIFICO:

- Reconocer los métodos de producción y preparación del aire comprimido

MARCO TEORICO

El Aire

El aire atmosférico es un gas incoloro, inodoro e insípido. Está constituido por una mezcla de gases, principalmente nitrógeno y oxígeno.

El aire contiene, además de polvo en suspensión, vapor de agua en una cantidad que varía con la temperatura y la situación geográfica. Esta cantidad de vapor de agua varía también con la presión y éste es un factor importante a tener en cuenta al estudiar los efectos del mismo sobre las instalaciones del aire comprimido.

Producción del Aire Comprimido

El aire comprimido es generado mediante compresores, los cuales se encargan de elevar la presión del aire a una presión de trabajo de un valor deseado.

Los compresores son máquinas que aspiran el aire del ambiente (a presión atmosférica) y lo comprimen hasta conferirle una presión superior.

Tipos de Compresores

En la actualidad se encuentran en el mercado dos tipos de compresores: de desplazamientos positivos y dinámicos.

En los compresores de desplazamiento, la elevación de presión de aire se consigue encerrando el gas en un espacio cerrado, cuyo volumen se reduce con el movimiento de uno o varios elementos, llámense pistones, lóbulos, paletas.

En los compresores dinámicos, el aumento de presión de aire se consigue mediante la aceleración del aire con un elemento de rotación y la acción posterior de un difusor. A este grupo pertenecen los compresores centrífugos y axiales, que son los más adecuados para grandes caudales y bajas presiones. Se destaca dentro de los compresores unos denominados portátiles que son utilizados en trabajos exteriores, o bien en talleres y locales reducidos por su tamaño moderado y fácil transporte.

Clasificación:

Por el número de etapas.

Compresores de una etapa. Compresores de dos etapas.

Por el modo de trabajar.

Pistón de simple efecto. Pistón de doble efecto. Pistón de etapas múltiples. Pistón diferencial.

Por la disposición de los cilindros.

Disposición vertical. Disposición horizontal. En ángulo de 90. En ángulo "V"

Algunas de las presiones que suelen encontrarse en éste tipo de compresores son:

Compresor de	Presiones optimas	Presiones factibles
Una etapa	Hasta 400 Kpa (4 bar.)	Hasta 1200 Kpas (12 bar.)
Dos etapas	Hasta 1500 Kpa (15 bar.)	Hasta 3000 Kpas (30 bar.)
Tres o más etapas	Mas de 1500 Kpa (15 bar)	Hasta 22000 Kpas (220 bar.)

Compresor de embolo de dos etapas

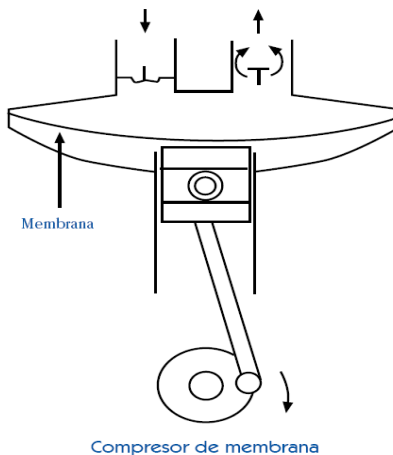


Este compresor comprime el aire en dos etapas. Un modelo de dos etapas comprime el aire a una presión intermedia en la primera etapa, elimina el calor de compresión a través de un refrigerador intermedio, y comprime el aire a una presión final en una segunda etapa de compresión.

Los compresores de dos etapas son más eficientes y se utilizan para presiones superiores a 11 Bar (presión máxima hasta 14 bar).

Compresor de membrana

Este tipo pertenece al grupo de compresores de émbolo. Una membrana separa el émbolo de la cámara de trabajo; el aire no entra en contacto con las piezas móviles. Por tanto, el aire comprimido estará exento de aceite. Estos, compresores se emplean con preferencia en las industrias alimenticias farmacéuticas y químicas por su alto grado suministro de aire limpio; también es usado en procesos de pintura por aspersión.



Este tipo de compresores pueden tener varias válvulas de membrana y su presión de salida puede llegar a tener hasta 7 bares, con un caudal de 170 litros por minuto de aire

Compresores rotativos de tornillo

El funcionamiento de los compresores de tornillo, se basa en la existencia de dos tornillos paralelos que giran uno en sentido contrario al otro, engranando sus cavidades cóncava y convexa, e impulsando el aire axialmente en forma continua y uniforme. Los rotores macho y hembra engranan con un juego mínimo; éste juego se sella con una mezcla de aire y aceite.

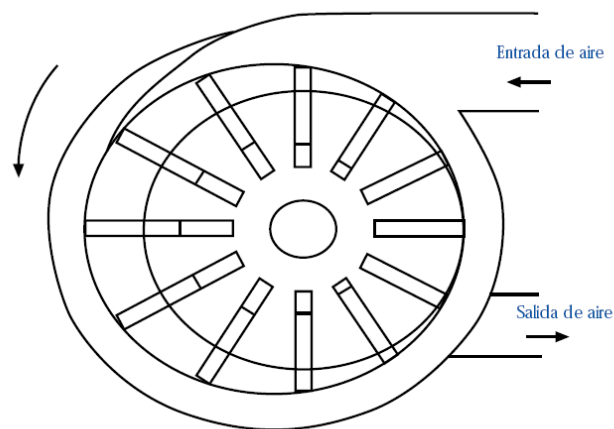


Los diferentes modelos de Compresores de Tornillo abarcan- Presión de 8 a 13 bar. -Potencia de 7.5 a 50 HP. -Caudal de 770 a 4350 L / min. -Flujo de aire continuo.

Compresores de paletas

En este tipo de compresor, el rotor está colocado excéntricamente dentro de la carcasa del estator. El rotor lleva un número de paletas radiales metidas en unas ranuras dispuestas a tal efecto, y cuando el rotor gira accionado por el motor, las paletas se desplazan hacia afuera por la fuerza centrífuga, ajuntándose a la pared interior del estator hasta el punto de excentricidad máxima situado en la parte superior del estator. El volumen de aire atrapado en la cámara comprendida entre dos paletas consecutivas se comprime gradualmente mientras que la rotación del aire irá poco a poco disminuyendo y por tanto su presión aumentará por la progresiva reducción del volumen provocando la correspondiente compresión.

Suministran hasta 50 dm³/s a 7 bar. en funcionamiento silencioso

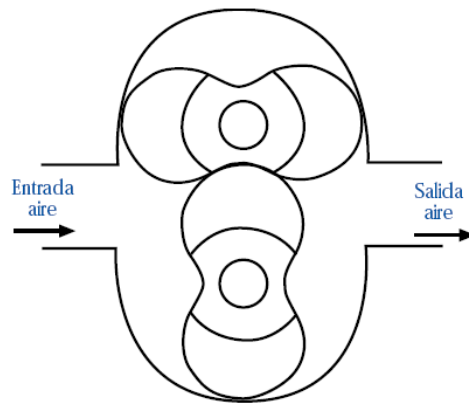


Compresor de paletas

Suministran hasta 50 dm³/s a 7 bar. en funcionamiento silencioso

Compresor de lóbulos

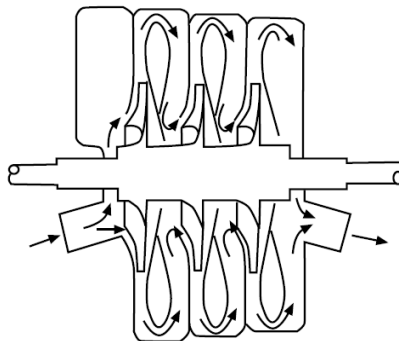
Corresponde al grupo de compresores rotativos, en el cual dos o tres rotores en forma de 8 se acoplan entre sí y se impulsan con engranes de sincronización montados en cada eje. Los lóbulos no se tocan ni se rozan con la carcasa, por tanto este tipo de compresor no precisa lubricación; estos compresores de lóbulos van desde series muy pequeñas, hasta las más grandes. Máquina de desplazamiento positivo en la que dos impulsores de lóbulo recto unidos pero sin tocarse, atrapan el aire y lo transportan desde la entrada a la descarga; es utilizado sin lubricación a pesar de su alta velocidad de rotación, lo que da como resultado aire a presión libre de impulsos. Se usan principalmente como compresores de baja presión, que comprimen el aire o gases desde la presión atmosférica hasta 5 a 7 psi y, algunos hasta 25 psi, en tipos especiales.



Compresor de lóbulos

Compresores de flujo radial

Acercación escalonada de cámara a cámara en dirección radial hacia fuera; el aire en desplazamiento regresa de nuevo al eje. Desde allí inicia a acelerar hacia fuera. La aspiración o succión se realiza axialmente, luego se cambia la dirección del aire arrojándolo en forma radial a alta velocidad, después de pasar por los alabes. Al igual que el axial, para lograr superior presión, se deben colocar varias etapas en serie.



Preparación del Aire Comprimido

Para garantizar el buen funcionamiento de los equipos neumáticos es necesario que el aire que alimenta el sistema tenga un nivel de calidad suficiente. Ello implica considerar los siguientes factores:

Aire limpio y seco.

Presión correcta.

Caudal suficiente.

En los equipos que trabajan con sistemas neumáticos es importante acondicionar los siguientes elementos:

- Compresor.
- Filtro de aspiración
- Acumulador.
- Secador.

- Filtro de aire a presión con separador de agua.
- Dispositivos para la evacuación del condensado.
- Regulador de presión.
- Lubricador.

Acumulador



Algunas de las funciones del acumulador son:

- Disminuir las caídas de presión del sistema.
- Ayudar a provocar condensados disminuyendo la humedad del aire que va hacia los puestos de trabajo.
- Dar soporte a la energía neumática del equipo.
- Amortiguar las pulsaciones del caudal de aire salido de los compresores alternativos.
- Adaptar el caudal de salida del compresor al consumo de aire en la red.

El tamaño del acumulador depende de los siguientes criterios:

- Regulación del compresor
- Caudal del compresor
- Cantidad de aire requerida en el sistema
- Red de tuberías (posible necesidad de volumen de aire adicional)
- Oscilación permisible de la presión en el sistema.

Secador

Para secar el aire puede recurrirse a alguno de los siguientes métodos:

- Secado por absorción
- Secado por enfriamiento
- Secado por adsorción

En el secado por absorción, se produce la extracción de humedad del aire que circula a través de una tubería mediante algunos productos químicos que, en general, suelen ser sales alcalino-térreas

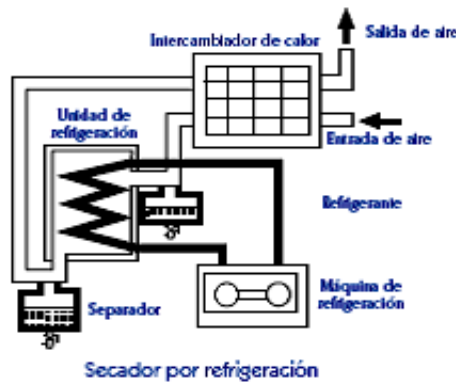
Entre las ventajas de éste sistema tenemos que:

- No requiere fuentes externas de energía.
- Su instalación es sencilla.
- Tiene un mínimo desgaste mecánico
- Para obtener buena eficiencia, se recomienda colocar un filtro para aceite y partículas a la entrada del secador.



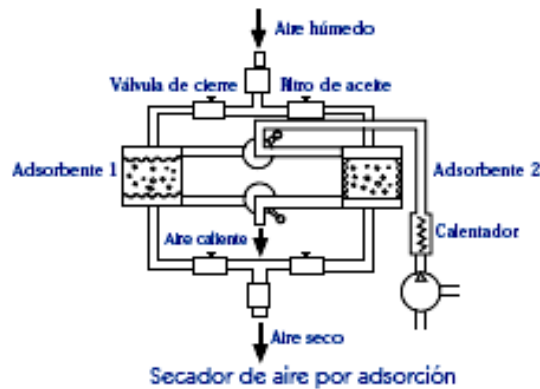
Secado por refrigeración:

El aire comprimido se hace circular a través de un serpentín, que por disipación transfiere el calor a la atmósfera; a este serpentín también se le conoce como intercambiador de calor aire – aire.



Secado por adsorción:

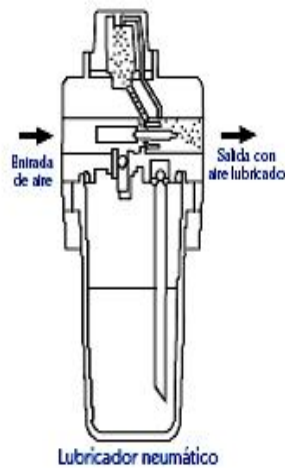
en un ciclo de adsorción, el vapor de agua contenido en el fluido comprimido; en la adsorción, el agua queda en la superficie del adsorbente y puede eliminarse fácilmente sin modificación de la estructura o del estado de la superficie del deshidratante.



Lubricador

Una lubricación adecuada es indispensable para conservar productiva una máquina accionada con aire comprimido, disminuyendo al máximo el desgaste ocasionado por la fricción y la corrosión, aumentando el rendimiento y vida de los aparatos; en cualquier caso, la finalidad primordial es mantener la máquina funcionando y previniendo paradas imprevistas.

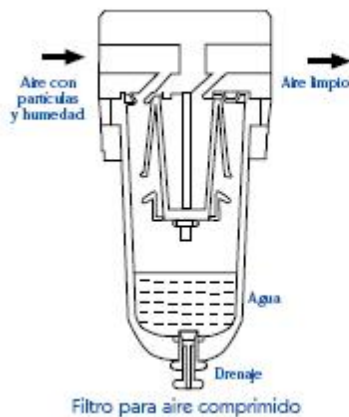
La lubricación de los accesorios, cilindros, válvulas, etc., se hace utilizando el aire comprimido para transportar, distribuir y depositar el aceite sobre todas las superficies que están en contacto con el aire; esto se hace de una forma automática, regulando el paso del aceite desde una gota por minuto hasta la circulación continua, con lo que siempre habrá aire lubricado mientras exista circulación de aire, considerando que todo el aceite que se ve pasar por la cubierta visible entra en el conducto de aire como niebla de aceite.



Filtros

Aunque el aire haya recibido el tratamiento de secado, cada punto de consumo debería de estar provisto de un filtro; este filtro servirá para retener posibles condensaciones, pero especialmente partículas sólidas como óxido de la tubería etc. los cuales son arrastrados por el aire a lo largo de las tuberías.

La buena calidad en un sistema neumático depende en gran medida del filtro que se elija. El parámetro característico de los filtros es la amplitud de los poros. Dicho parámetro determina el tamaño mínimo de las partículas que pueden ser retenidas en el filtro.



Manómetros

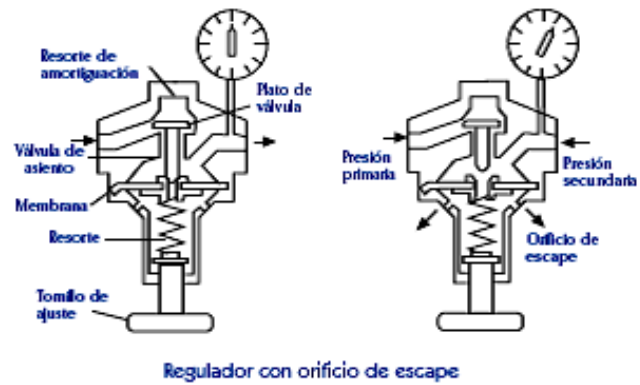
El manómetro tiene la función de revelar la presión de la línea en el punto donde este conectado.



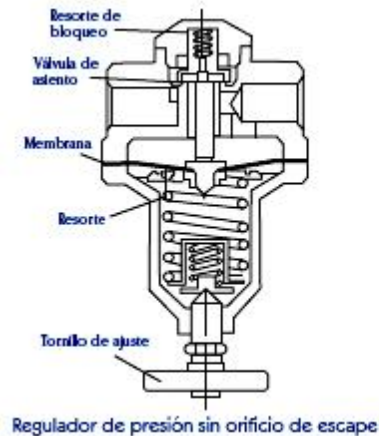
Reguladores

Regulador de presión:

Regulador con orificio de escape:



Regulador sin orificio de escape:



Unidad de mantenimiento

Estas unidades se conforman de un regulador de presión, un filtro, un lubricador y un manómetro; se consiguen en conjunto ó los tres elementos por separado, aunque existen fabricantes que ofrecen el filtro y el regulador en un solo bloque, como un elemento independiente.



Distribución del Aire

Para que la distribución del aire sea fiable y no cause problemas, es recomendable acatar una serie de puntos. Entre ellos, las dimensiones correctas del sistema de tuberías son tan importantes como la elección correcta de los materiales, de la resistencia al caudal de aire, así como de la configuración del sistema de tuberías y de la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

Dimensiones de las tuberías

En todos los conductos se producen pérdidas de presión a raíz de resistencias al flujo, especialmente en zonas de estrechamiento, en ángulos, bifurcaciones y conexiones de tubos. Estas pérdidas tienen que ser compensadas por el compresor. La disminución de presión en todo el sistema no debería ser mayor a 0,1 bar. Para calcular las diferencias de presión es necesario conocer exactamente la longitud de las tuberías. Las conexiones de tubos, las desviaciones y los ángulos deberán ser sustituidos por las longitudes respectivas. Además, la selección del diámetro interior correcto depende también de la presión de servicio y de la cantidad de aire alimentado al sistema; en consecuencia, es recomendable calcular el diámetro mediante un nomograma.

Los sistemas neumáticos modernos exigen la instalación de tubos que cumplan con determinadas condiciones. Concretamente, los materiales tienen que cumplir con lo siguiente:

- Bajo nivel de pérdida de presión
- Estanqueidad
- Resistencia a la corrosión
- Posibilidad de ampliación

Materiales para Conductos de Aire y Uniones

La línea general del sistema puede ser de acero, cobre o ABC. Normalmente ni el cobre ni el acero inoxidable de pared fina se usan para sistemas de tubería por encima de 25 mm de diámetro.

Tuberías de acero

Se deben usar tuberías de acero según DIN 2440 y DIN 2448. Está disponible sin pulir o galvanizado, este último es más recomendable por ser menos propenso a la corrosión. Este tipo de tubería puede roscarse para admitir toda la gama de racores adaptable. Para líneas principales de diámetros nominales superiores a 65 mm. (76 mm de diámetro exterior) se recomiendan racores soldados.

Tubería ABS

El ABS es un material polimérico no-corrosible y no tóxico, que presenta extrema resistencia y ductilidad y es particularmente adecuado para vehicular aire comprimido. Su color es azul claro de acuerdo con la Norma de Identificación de Tuberías, para utilidades de aire comprimido. Como todos los termoplásticos la gama de temperatura de trabajo es limitada, debe consultarse al proveedor antes de utilizar. No deben usarse otras tuberías termoplásticas para redes de aire comprimido sin consultar al proveedor.

Los sistemas de ABS tienen un ratio de presión de 12,5 bar a 20° C reduciéndose a 8 bar a 50 0 C. A temperaturas entre 20 0 C y 50 0 C el ratio de presión lo establecen las recomendaciones del proveedor.

Tubería de cobre

La tubería de cobre puede utilizarse para líneas principales con diámetros normales hasta 40 mm. Se debe comprobar que la tubería y los racores escogidos son adecuados para la presión máxima de trabajo. Los racores para este tipo de tubería son del tipo compresión.

Determinación de la medida de la tubería

La medida de la tubería para aire y principales derivaciones, se determina por la velocidad permitida del aire y la caída de presión originada por la resistencia de rozamiento de la tubería. Hay que tener en cuenta la posibilidad de futuras ampliaciones al determinar la medida de la tubería principal.

Distribución de Aire Comprimido

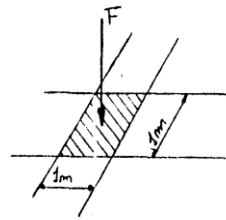
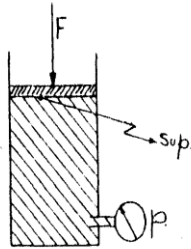
Al ir a proyectar la red de distribución en una instalación de aire comprimido es necesario, primero, estudiar todas las aplicaciones del aire comprimido y pasarlas a un plano en planta, en donde se dejarán localizadas. Además de esto, podemos incorporar la ayuda de un cuestionario en el cual queden reflejados todos los valores correspondientes al caudal y a las pérdidas de presión permisibles en cada elemento integrante de la instalación, facilitando con ello la visión en conjunto del límite de pérdida de presión con que habremos de contar y la suma del caudal de aire que necesitamos.

GLOSARIO

Presión

Se define como presión a la fuerza actuante sobre la unidad de superficie.

$$P = \text{fuerza (N)} / \text{superficie (m}^2\text{)}$$



Temperatura

Es el parámetro que define el nivel térmico.

Temperatura absoluta o Kelvin

Es aquella que toma como cero de la escala al cero absoluto de temperatura, correspondiente a $-273,16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Indicaremos con T a la temperatura en grados Kelvin o absoluta y con t a la temperatura en grados centígrados o Celsius.

Masa

Es la magnitud física que define la cantidad de materia que conforma un cuerpo.

Unidad: en el sistema SI la unidad de masa es el kg.

Velocidad

Es el espacio recorrido en la unidad de tiempo.

$$V = e \text{ (m)} / t \text{ (s)}$$

Unidad: un móvil posee una velocidad $V=1\text{ m/s}$ cuando recorre 1

metro en un tiempo de 1 segundo. E q u i v a l e n c i a :

$$1\text{ Km/h} = 0,28\text{ m/s}$$

$$1\text{ m/s} = 3,6\text{ Km/h}$$

Aceleración

Es la variación (incremento o disminución) de la velocidad en la unidad de tiempo.

$$a = V/t$$

Unidad: tendremos una aceleración $a = 1\text{ m/s}^2$ cuando la velocidad V aumente a razón de 1 m/s por cada segundo transcurrido.

$$a = \frac{1 \text{ m/s}}{1 \text{ s}} = 1 \text{ m/s}^2$$

Caudal

Se llama caudal o gasto de un fluido al volumen de fluido que pasa por una sección en la unidad de tiempo. Caudal (q) = Vol / tiempo

Unidad: en el sistema SI su unidad es $q = \text{m}^3/\text{s}$

ACTIVIDAD

- Realice un despiece del compresor que se encuentra en el laboratorio, e identifique cada uno de los componentes que lo forman describiendo sus características.
- Describa los tipos de tuberías para circuitos que se encuentran en el laboratorio e identifique sus características según sus diámetros.