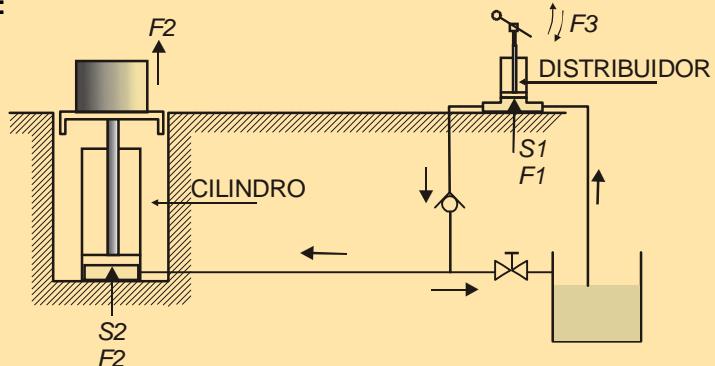


## CUESTIONES RESUELTAS

### Cuestión 1

Observe el esquema adjunto. Describa los distintos elementos que lo componen y responda:



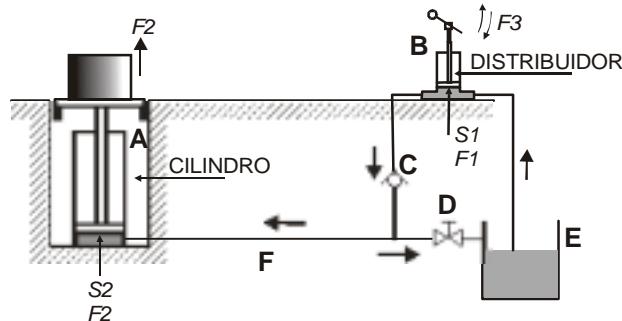
¿Qué representa?

¿Para qué sirve?

¿En qué principio está basado su funcionamiento?

(Selectividad andaluza septiembre-98)

Asignamos letras a cada uno de los elementos importantes del circuito.



Los elementos que lo componen son:

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

Cuando la válvula **D** está cerrada y se bombea fluido, éste pasa a través de la válvula antirretorno **C** hasta el cilindro **A**, desplazando la carga. Cuando queremos que la carga descienda, dejamos de bombear y abrimos la válvula **D**, con lo que el cilindro **A** se vacía por acción de la gravedad.

Se basa en el principio de Pascal, que dice que *la presión que se ejerce en un punto de un líquido en reposo se transmite en todos los sentidos y direcciones con la misma intensidad*.

$$p_1 = p_2$$

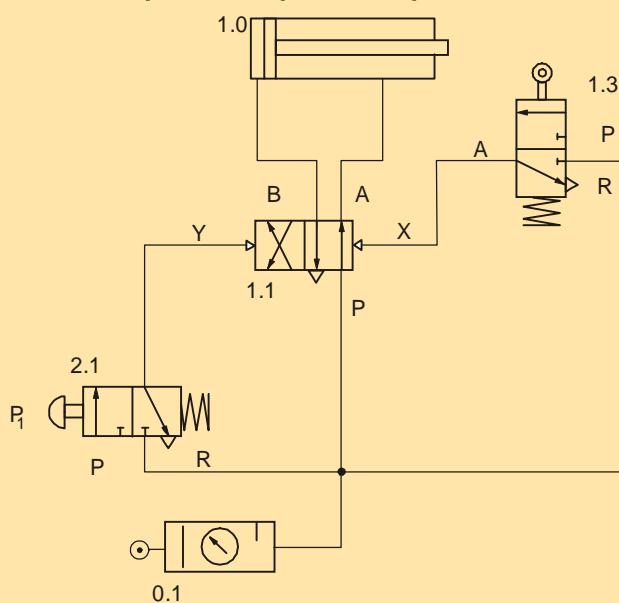
por lo que se cumple que

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \Rightarrow F_2 = F_1 \cdot \frac{S_2}{S_1}$$

que nos indica que para elevar un gran peso es posible utilizar una fuerza mucho menor.

### Cuestión 2

**Describa el funcionamiento del circuito indicado en la figura y nombre cada uno de los componentes que lo componen.**



(Propuesto Andalucía 97/98)

Los componentes del circuito son:

**1.0** ⇒ Cilindro de doble efecto.

**2.1** ⇒ Distribuidor 3/2 con mando por pulsador y retorno por muelle.

**1.1** ⇒ Distribuidor 4/2 con accionamiento neumático.

**0.1** ⇒ Unidad de mantenimiento.

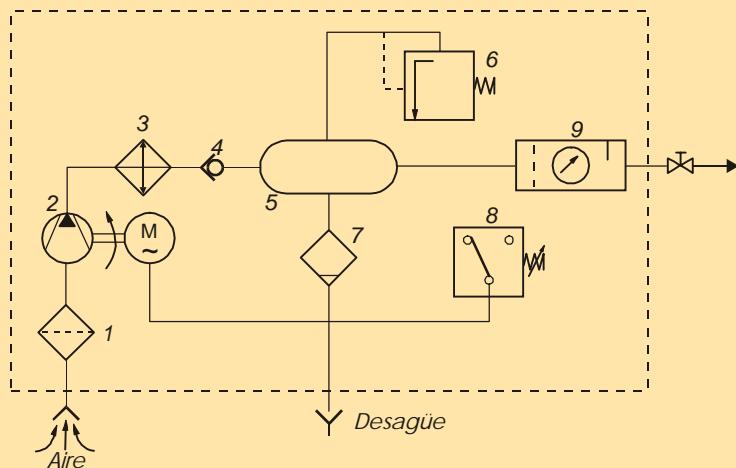
**1.3** ⇒ Distribuidor 3/2 con mando por rodillo y retorno por muelle.

Funcionamiento:

1. Al pulsar **P<sub>1</sub>** hacemos que la válvula 2.1 mande aire de pilotaje a la entrada **Y** de la válvula 1.1, cambiando ésta su posición a B.
2. A través de **P** de 1.1 pasa aire al cilindro de doble efecto 1.0 y éste desplaza su vástagos, que sale hasta pulsar el rodillo de 1.3.
3. Cuando se pulsa el rodillo de 1.3 pasa aire a través de este distribuidor, activándose la entrada de aire pilotada **X** de 1.1 (posición A), haciendo que el vástagos del cilindro retroceda y vuelva a su posición de origen, quedando en reposo todo el sistema.

### Cuestión 3

Defina cada uno de los elementos que intervienen en el grupo compresor de la figura



(Propuesto Andalucía 97/98)

Los elementos que intervienen son:

- 1  $\Rightarrow$  *Filtro de aire*: permite limpiar el aire de partículas en suspensión, polvo, polen, etc.
- 2  $\Rightarrow$  *Grupo moto-compresor eléctrico de corriente alterna*: permite proporcionar un caudal y presión al aire según las características de la instalación.
- 3  $\Rightarrow$  *Refrigerador*: baja la temperatura del aire, provocando la condensación del vapor de agua, secando, por lo tanto, el aire.
- 4  $\Rightarrow$  *Válvula antirretorno*: permite el paso del aire en un único sentido.
- 5  $\Rightarrow$  *Acumulador*: almacena aire para proporcionarlo a la instalación cuando lo necesite.
- 6  $\Rightarrow$  *Válvula de seguridad*: cuando la presión en el depósito rebasa un límite establecido deja salir aire al exterior hasta que la presión interior desciende al valor predeterminado.

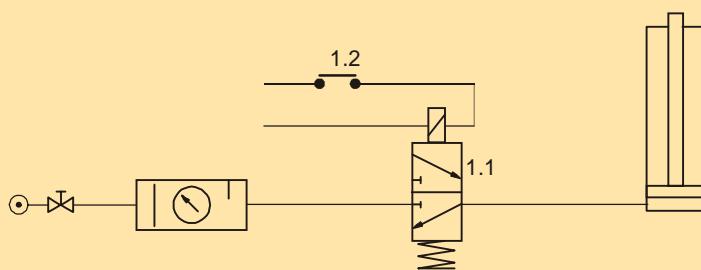
7 ⇒ *Purgador*: permite evacuar el agua condensada.

8 ⇒ *Presostato*: controla el arranque y parada del motor eléctrico.

9 ⇒ *Válvula reguladora de presión, engrasador y filtro (unidad de mantenimiento)*: regula la presión de servicio, dosifica una cantidad de aceite a las máquinas conectadas al sistema y filtra el aire de servicio.

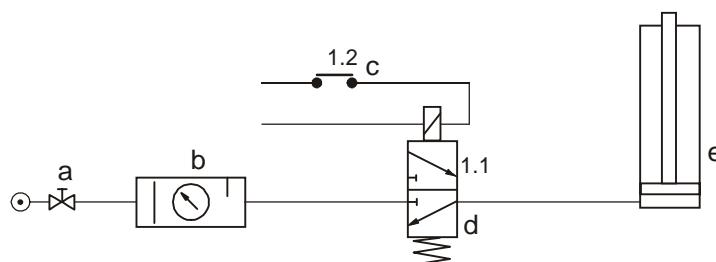
#### Cuestión 4

Defina y explique cada uno de los componentes del siguiente sistema:



(Selectividad andaluza junio-99)

Asignamos letras a cada uno de los elementos importantes del circuito.



Los componentes del sistema son:

a ⇒ *Llave de paso*: proveniente de la unidad de alimentación de aire.

b ⇒ *Unidad de mantenimiento*: compuesta por válvula reguladora de presión, engrasador y filtro que regula la presión de servicio, dosifica una cantidad de aceite a las máquinas conectadas al sistema y filtra el aire de servicio.

c ⇒ *Pulsador normalmente abierto*: que aplica alimentación eléctrica al distribuidor d.

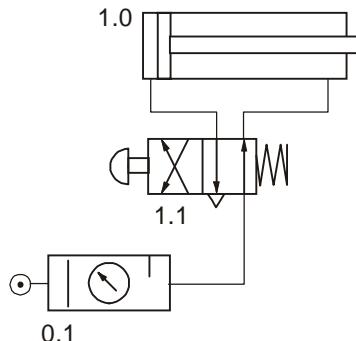
d ⇒ *Distribuidor 3/2 con accionamiento eléctrico y retorno por muelle*: alimenta al cilindro para su activación.

e ⇒ *Cilindro de simple efecto*.

**Cuestión 5**

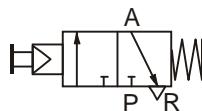
Dibuje un circuito neumático para accionar un cilindro de doble efecto que esté formado por los siguientes elementos: un filtro, un engrasador, un menorreductor, un distribuidor de 2P,4V accionado mecánicamente y un cilindro de doble efecto.

(Propuesto Andalucía 97/98)

**Cuestión 6**

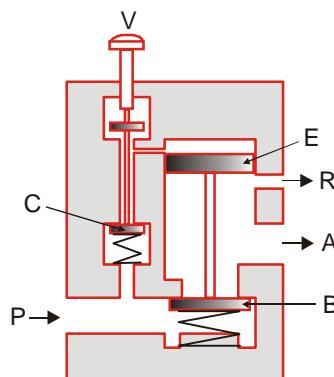
Dibuje un esquema y explique el funcionamiento de una válvula neumática 3/2 normalmente cerrada, servopilotada y por retorno por muelle.

(Propuesto Andalucía 96/97)



El servopilotaje se emplea para el accionamiento de válvulas mediante pequeñas fuerzas que utilizan el propio aire comprimido de trabajo.

En una válvula servopilotada podemos distinguir dos válvulas: la de pilotaje y la principal, tal como se representa en la figura.



Al aplicar presión en el vástago **V**, éste empuja al disco **C**, por lo que pasa aire hasta el émbolo **E** y lo opriime. El disco **B** se desplazará, dejando pasar aire de **P** a **A**, cerrándose **R**.

Cuando el émbolo **E** está en posición de reposo, **A** y **R** están conectados.

### Cuestión 7

Considere los siguientes aparatos de medida utilizados en neumática: manómetro, termómetro, caudalímetro y contador totalizador.

Se pide, para cada aparato:

- Explicar su funcionamiento y aplicación.
- Dibujar su símbolo.
- Indicar la unidad de lectura.

(Propuesto Andalucía 96/97)

a.

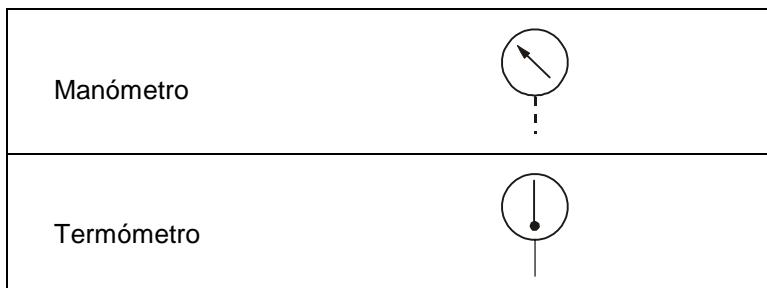
*Manómetro*: la presión hace que se desplace una aguja indicando el valor de la presión en una escala graduada; la aguja recupera su posición inicial cuando desaparece la presión gracias a un muelle helicoidal. Mide la presión del aire que entra a la instalación.

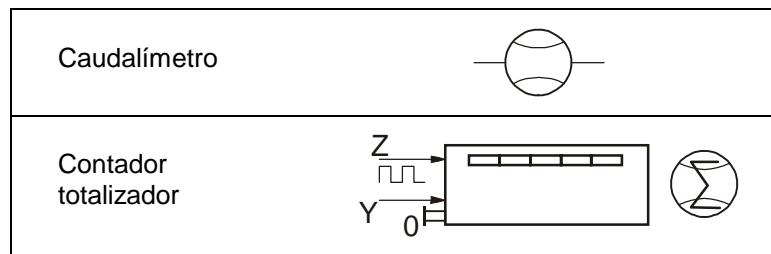
*Termómetro*: está basado en la deformación que experimenta un metal cuando se modifica su temperatura debido a su dilatación y contracción, haciendo que se mueva una aguja indicadora sobre una escala. Su aplicación consiste en la indicación de la temperatura de un fluido.

*Caudalímetro*: su funcionamiento se basa en un velocímetro, de forma que, al pasar el aire a través de una turbina, la mueve, y esta a su vez mueve un imán que gira en el interior de una caja de aluminio. Como consecuencia de las variaciones magnéticas que sufre, se deforma, y esta deformación es registrada por una aguja. Se aplica en la indicación de la cantidad de aire que pasa por unidad de tiempo.

*Contador totalizador*: Su funcionamiento se basa en un contador binario. Permite contar un número de impulsos neumáticos.

b.



**C.**

Manómetro: bares (Pascales)

Termómetro: °C.

Caudalímetro: l/min o m<sup>3</sup>/h.

Contador totalizador: unidad de conteo de impulsos. Sin unidad.

**Cuestión 8**

**Dibuje un esquema de las válvulas distribuidoras 2/2, 3/2, 5/2, y 4/3 y explique su funcionamiento.**

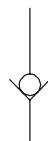
*(Selectividad andaluza junio-98)*

Válvula 2/2		Al accionar el pulsador pasa aire de <b>P</b> a <b>A</b> .
Válvula 3/2		Sin pulsar <b>A</b> está conectado a escape. Pulsando hay presión en <b>A</b> .
Válvula 5/2		Sin pulsar hay presión en <b>B</b> , y <b>A</b> está conectada a escape. Pulsando hay presión en <b>A</b> , y <b>B</b> está conectado a escape.
Válvula 4/3		La casilla central del símbolo representa el estado de reposo. Si hay presión en <b>X</b> se establecen las vías según <b>a</b> , por lo que <b>A</b> tiene presión y <b>B</b> está conectada a escape. Si hay presión en <b>Y</b> se establecen las vías según <b>b</b> , por lo que <b>B</b> está conectada a presión y <b>A</b> está conectada a escape.

**Cuestión 9**

**Defina la función de tres tipos de válvulas antirretorno usadas en neumática y dibuje sus símbolos.**

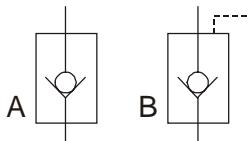
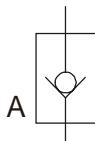
(Propuesto Andalucía 96/97)



Válvula antirretorno no regulada.



Válvula antirretorno regulada (tarada)



**A** Válvula antirretorno pilotada al cierre

**B** Válvula antirretorno pilotada a la apertura.

Por medio del pilotaje es posible dejar paso libre en la posición de bloqueo.

**Cuestión 10**

**Indique el símbolo y la función de cada uno de los siguientes elementos de un circuito neumático:**

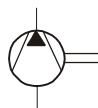
**Compresor.**

**Preparador de aire.**

**Motor neumático.**

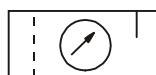
(Selectividad andaluza junio-97)

Compresor

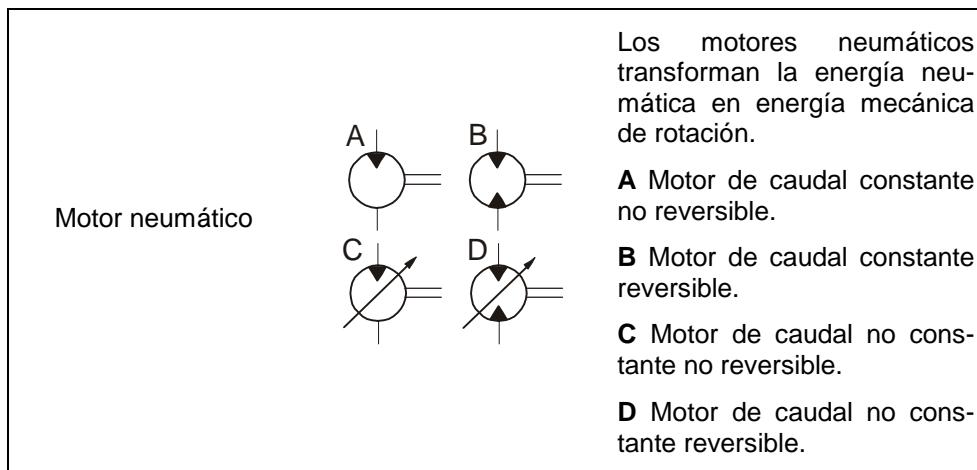


Eleva la presión de aire hasta la presión adecuada y suministra un caudal en función de las necesidades de la instalación.

Preparador de aire

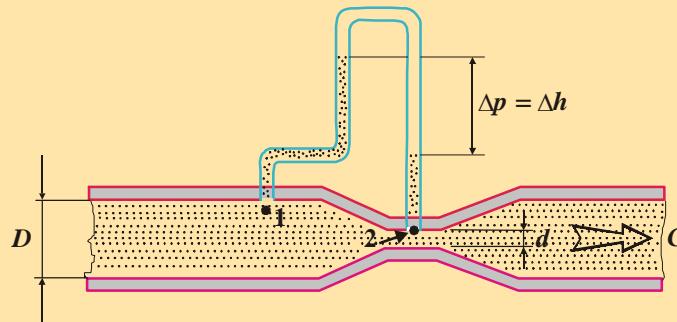


Unidad de mantenimiento, limpia el aire de partículas en suspensión, lubrica el aire y éste a los elementos móviles y permite la regulación de la presión.



### Cuestión 11

En relación con la circulación de un fluido por una tubería, explicar el esquema representado. ¿Qué es? ¿Para qué sirve?



(Selectividad andaluza)

Se trata de un tubo de Venturi utilizado para la medida del gasto o caudal de un fluido en conductos cerrados (tuberías).

Consiste en un estrechamiento que se intercala en la tubería.

Se mide la diferencia de presión entre un punto de la tubería y un punto del estrechamiento mediante un manómetro diferencial ( $\Delta p$ ).

Si consideramos los puntos 1 y 2 a la misma altura y aplicamos el teorema de Bernouilli :

$$p_1 + \rho \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \rho \cdot v_1^2 = p_2 + \rho \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} \rho \cdot v_2^2$$

Al ser  $h_1 = h_2$  y considerando  $A_1$  y  $A_2$  las secciones en los puntos 1 y 2

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho \cdot (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \rho \cdot \left( \frac{A_1^2 \cdot v_1^2}{A_2^2} - \frac{A_1^2 \cdot v_1^2}{A_1^2} \right)$$

El caudal es

$$Q = A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{A_1 \cdot v_1}{A_2}$$

$$\frac{2}{\rho} (p_1 - p_2) = A_1^2 \cdot v_1^2 \left( \frac{1}{A_2^2} - \frac{1}{A_1^2} \right)$$

$$\frac{2}{\rho} (\Delta p) = Q_1^2 \left( \frac{1}{\left( \frac{\pi \cdot d^2}{4} \right)^2} - \frac{1}{\left( \frac{\pi \cdot D^2}{4} \right)^2} \right) = Q_1^2 \cdot \frac{1}{\left( \frac{\pi}{4} \right)^2} \cdot \left( \frac{1}{(d^2)^2} - \frac{1}{(D^2)^2} \right)$$

$$Q_1^2 = \frac{2}{\rho} (\Delta p) \left( \frac{\pi}{4} \right)^2 \left/ \left( \frac{1}{d^4} - \frac{1}{D^4} \right) \right.$$

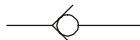
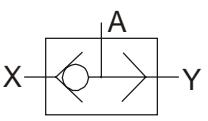
$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{\frac{2(\Delta p)}{\rho \left( \frac{1}{d^4} - \frac{1}{D^4} \right)}}$$

Podemos calcular el gasto en función de los diámetros  $D$  y  $d$  y de la diferencia de alturas  $\Delta h$  que equivale a  $\Delta p$ .

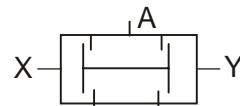
### Cuestión 12

**Explique el funcionamiento de la siguientes válvulas de bloqueo: Antirretorno, selectora, simultaneidad, purga o escape rápido y estranguladora.**

(Propuesto Andalucía 98/99).

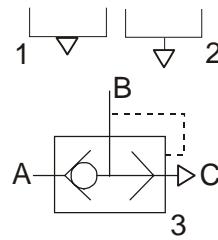
Antirretorno		Tiene una bola, una entrada y una salida de fluido. Deja pasar aire en un solo sentido, bloqueándose en el otro.
Selectora		Tiene dos entradas y una salida. La bola bloquea la entrada contraria a la que entra el aire, es decir, cuando hay aire en X o en Y hay presión de aire en A.

## Simultaneidad



Hay paso si recibe aire por las dos entradas y bloquea la salida cuando sólo hay aire por una de las entradas, es decir, sólo hay presión de aire en A si la hay en X e Y al mismo tiempo.

## Purga o escape rápido



Las figuras 1 y 2 representan las purgas no roscable o roscable. La figura 3 representa la válvula de escape rápido que tiene un émbolo de membrana y un obturador en cada extremo. La presión en A desplaza el émbolo taponando C. El aire pasa hacia B. Si la presión desaparece en A, la acumulada en B hace retroceder el émbolo taponando A, saliendo el aire acumulado en B hacia C.

## Estranguladora



Válvulas reguladoras de caudal, que estrangulan el aire. Dicho estrangulamiento se puede ajustar.

### Cuestión 13

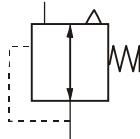
**Explique cómo actúan las válvulas reguladoras de presión. Establezca las diferencias entre una válvula de seguridad y otra reguladora de presión.**

(Propuesto Andalucía 97/98)

Las válvulas reguladoras de presión mantienen constante el valor de la presión, abriendo o cerrando su paso, modificando el caudal y por lo tanto la presión de servicio, de forma totalmente independiente de la presión de la red. Se utilizan para evitar desgastes en elementos de la instalación debido a presiones altas.

Funcionan dejando pasar o bloqueando el aire gracias a un obturador que se abre o cierra mediante un vástagos accionado por una membrana que se encuentra en equilibrio entre dos fuerzas.

Su símbolo es:



La válvula de seguridad funciona como las reguladoras de presión pero cuando la presión sobrepasa un valor predeterminado abre un orificio al exterior, disminuyendo la presión de la instalación hasta la presión predeterminada, cerrándose en este instante el orificio mencionado.

### Cuestión 14

**En neumática y circuitos neumáticos, razona y responda:**

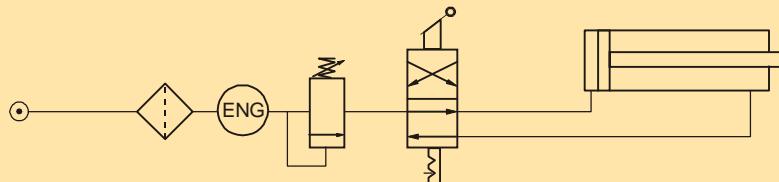
- a) **¿Por qué es necesario tratar previamente el aire y cómo se hace?**
- b) **¿Cuál es el valor de la presión del aire en uso industrial?**
- c) **¿Por qué es necesario dar inclinación a las tuberías situadas horizontalmente?**
- d) **¿Cómo se hacen las derivaciones verticales, para las tomas de aire, con respecto a las canalizaciones horizontales?**

(Propuesto Andalucía 98/99)

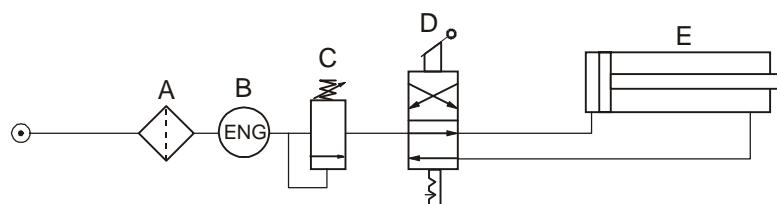
- a. Se trata previamente el aire con filtros para que esté libre de impurezas que puedan dañar u obstruir los elementos de la instalación. Se reduce al máximo la humedad para evitar la corrosión y esto se realiza con deshumidificadores. Se lubrica el aire con aceite adecuado para reducir el rozamiento de los elementos móviles de la instalación.
- b. Entre 6 y 10 bares.
- c. Para recuperar la condensación de vapor de agua, impidiendo que llegue a los elementos de control o actuadores, en los puntos de desagüe o drenaje.
- d. Mediante conexiones en T y en doble T.

**Cuestión 15**

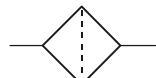
Analice los elementos del circuito neumático indicado



(Propuesto Andalucía 98/99)



A



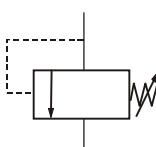
Filtro de aire: limpia el aire de partículas nocivas en suspensión que puedan dañar los elementos móviles de la instalación.

B



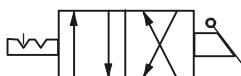
Engrasador: engrasa los elementos móviles para evitar desgastes.

C



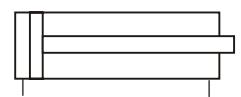
Manorreductor o válvula de seguridad: regula la presión en el circuito de utilización.

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.

**Cuestión 16**

En relación con los circuitos neumáticos e hidráulicos, defina y explique brevemente, los términos siguientes:

- Presión.
- Caudal.

(Selectividad andaluza junio-00)

- a. Se define como presión a la relación entre el valor de la fuerza  $F$  que actúa perpendicularmente a una superficie y la área  $A$  de la misma.

$$p = \frac{F}{A}$$

Según el S.I. la unidad a utilizar es el **Pascal (Pa)**. Sin embargo, esta unidad es muy pequeña, por lo que se suelen utilizar, a veces, otras unidades:

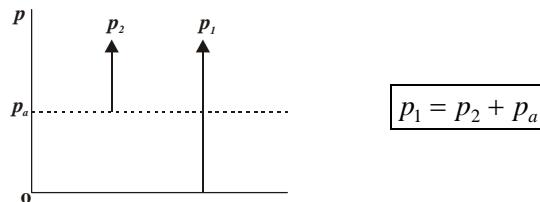
- o  $\text{Pa} = \text{N/m}^2$
- o  $\text{Bar} = 10^5 \text{ Pa}$
- o  $\text{Atmósfera} = \text{atm} = 1,01325 \text{ bar} = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- o Columna de mercurio = 760 mm Hg = 1 atm
- o  $\text{Kp/cm}^2 = 1,01972 \text{ bar} = 1,01972 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

En la superficie terrestre se toma como valor de referencia la presión atmosférica indicada por  $p_a$

También se utilizan los términos de presión absoluta y presión relativa.

**Presión absoluta:** presión  $p_1$  medida desde un nivel cero 0.

**Presión relativa:** presión  $p_2$  medida desde la presión atmosférica  $p_a$



**El vacío:** se considera cuando tenemos una presión menor a la atmosférica.

**Instrumento de medida de la presión:** manómetro.

El caudal representa el volumen  $V$  de un fluido que atraviesa una sección transversal  $A$ , a la corriente del fluido, en la unidad de tiempo  $t$ .

$$Q = \frac{V}{t} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$