



## Dispositivos de control

- Los mandos neumáticos están constituidos por:
  - elementos de señalización,
  - elementos de mando,
  - y una porte de trabajo.
- Los elementos de señalización y mando modulan las fases de trabajo de los elementos de trabajo y se denominan **válvulas**.
- Las válvulas son elementos que mandan o regulan la puesta en marcha, el paro y la dirección, así como la presión o el caudal del fluido enviado por una bomba hidráulica o almacenado en un depósito (norma DIN/ISO 1219 conforme a una recomendación del CETOP).



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Dispositivos de control

- En lenguaje internacional, el término "válvula" o "distribuidor" es el término general de todos los tipos tales como válvulas de corredera, de bola, de asiento, grifos, etc.
- Según su función se subdividen:
  - Válvulas de vías o distribuidoras.
  - Válvulas de caudal.
  - Válvulas de bloqueo
  - Válvulas de cierre
  - Válvulas de presión



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Válvulas de distribución o direccionales

---

- **Interrumpen, dejan pasar o desvían un flujo de caudal o presión definidos.**
- **Las características de construcción de las válvulas determinan:**
  - su duración,
  - fuerza de accionamiento,
  - recordaje
  - y tamaño.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Representación esquemática de una válvula

---

- **Para representar las válvulas distribuidoras en los esquemas de circuito se utilizan símbolos.**
- **Éstos no dan ninguna orientación sobre el método constructivo de la válvula.**
- **Solamente indican su función.**
- **Se puede establecer una clasificación en función:**
  - N° de vías
  - N° de posiciones
  - Condiciones de reposo
  - Funcionalidad en la posición intermedia
  - Características del dispositivo de mando
  - Características de caudal



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Número de posiciones

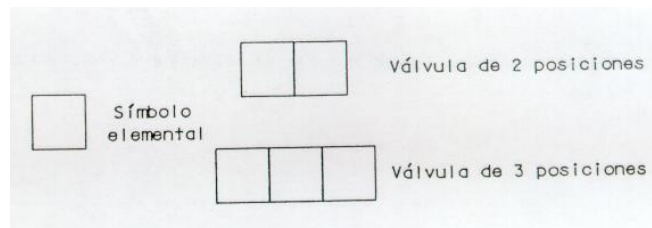
- Las válvulas de control de dirección tienen varias posiciones que les permiten realizar distintas funciones.
- Las posiciones de las válvulas distribuidoras se representan por medio de cuadrados.
- Normas CETOP y DIN 24.3000
- La cantidad de cuadrados yuxtapuestos indica la cantidad de posiciones de la válvula distribuidora.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Número de posiciones



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Número de vías

- **Nº de orificios que tengan funciones específicas practicados en la propia válvula con el fin de permitir el desvío del aire en una dirección o en otra.**
- **Válvula de 2 vías:**
  - **Un orificio de entrada y otro de salida**
  - **Función de llave respecto de la tubería que la atraviesa.**



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



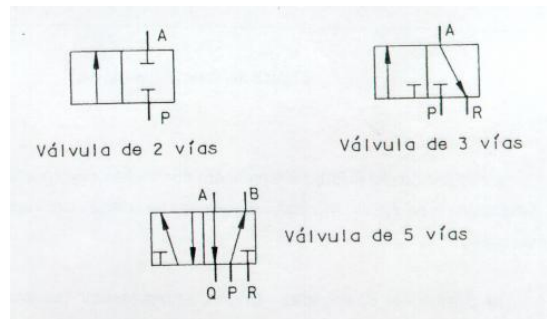
## Número de vías

- **Válvulas de 3 vías:**
  - **Un tercer orificio para la descarga de aire.**
  - **La válvula pone alternativamente en comunicación la utilización con la entrada o con la descarga según las condiciones de accionamiento.**
- **Válvula de 5 vías (4 vías):**
  - **1 orificio de entrada**
  - **2 para la utilización**
  - **2 para la descarga**



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Número de vías



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

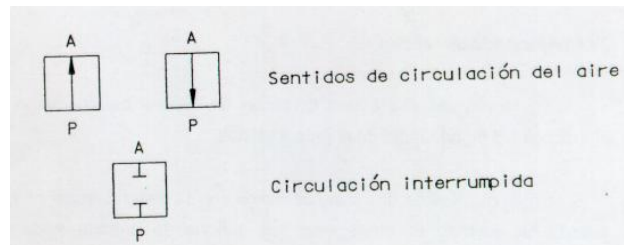
## Representación esquemática de una válvula

- El funcionamiento se representa esquemáticamente en el interior de las casillas.
- Las líneas representan tuberías o conductos.
- La circulación del fluido se representa por flechas cuya punta indica el sentido de la circulación.
- Las posiciones de cierre se representan por líneas transversales.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Representación esquemática de una válvula



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Representación esquemática de una válvula

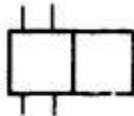
- Las posiciones de cierre dentro de las casillas se representan mediante líneas transversales.
- La unión de conductos o tuberías se representa mediante un punto.



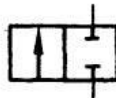
Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Representación esquemática de una válvula

- Las conexiones (entradas y salidas) se representan por medio de trazos unidos a la casilla que esquematiza la posición de reposo o inicial.



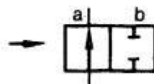
- La otra posición se obtiene desplazando lateralmente los cuadrados, hasta que las conexiones coincidan.



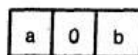
Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Representación esquemática de una válvula

- Las posiciones pueden distinguirse por medio de letras minúsculas a, b, c ... y 0.



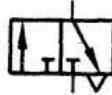
- Válvula de 3 posiciones:
  - posición intermedia = posición de reposo



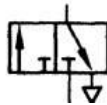
Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Representación esquemática de una válvula

- Conductos de escape sin empalme de tubo (aire evacuado a la atmósfera). Triángulo directamente junto al símbolo.



- Conductos de escape con empalme de tubo (aire evacuado a un punto de reunión). Triángulo ligeramente separado del símbolo.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Representación esquemática de una válvula

- Para evitar errores durante el montaje, los empalmes se identifican por medio de letras mayúsculas:
  - Tuberías o conductos de trabajo A, B, C
  - Empalme de energía P
  - Salida de escape R, S, T
  - Tuberías o conductos de pilotaje Z, Y, X



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Condiciones de reposo

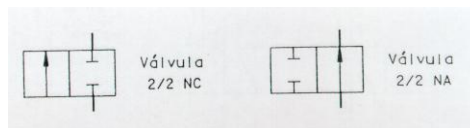
- En el caso de válvulas con dispositivo de reposición, p. ej., un muelle, aquella posición que las piezas móviles ocupan cuando la válvula no está conectada.
- La posición inicial es la que tienen las piezas móviles de la válvula después del montaje de ésta, establecimiento de la presión y, en caso dado conexión de la tensión eléctrica.
- Es la posición por medio de la cual comienza el programa preestablecido.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Condiciones de reposo: válvula de 2 vías

- **Normalmente cerrada:** aquella que en condiciones de reposo sus orificios de entrada y de utilización no se comunican entre sí.
- **Normalmente abierta:** caso contrario



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

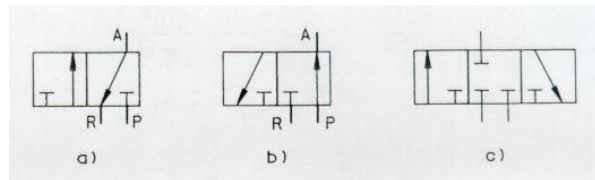
## Condiciones de reposo: válvula de 3 vías

- **Normalmente cerrada:** la entrada no comunica con la utilización y ésta lo hace con la descarga.
- **Normalmente abierta:** la entrada comunica con la utilización mientras que la descarga está separada de las dos.
- **De centros cerrados:** ninguno de los 3 orificios se comunican entre sí (válvulas de 3 posiciones).



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Condiciones de reposo: válvula de 3 vías



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

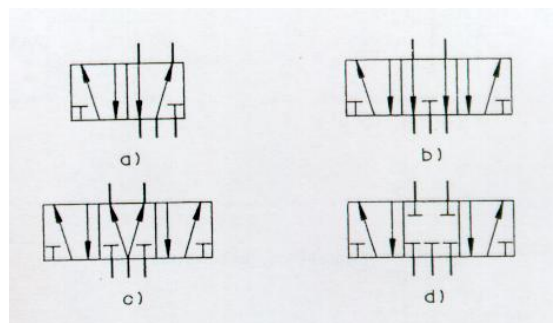
## Condiciones de reposo: válvula de 5 vías

- **Normalmente cerrada-abierta:**
  - 1 orificio de entrada comunica con el de utilización.
  - el otro con la descarga.
- **Normalmente cerrada-cerrada:**
  - 2 orificios de entrada comunican con la descarga.
- **Normalmente abierta-abierta:**
  - orificio de entrada con las 2 de utilización
  - descargas están excluidas.
- **De centro cerrado:**
  - Todos los orificios cerrados.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Condiciones de reposo: válvula de 5 vías



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Funcionalidad de la posición intermedia

---

- **Válvula de centros abiertos:**
  - Durante el transitorio de accionamiento los accionamientos estén en comunicación entre sí.
  - Sencillez de construcción.
  - Puede ser utilizado en la mayoría de los casos.
  - Problema: cuando se realice lentamente el paso de una posición a otra.
- **Válvula de centros cerrados:**
  - en el transitorio de accionamiento los orificios de entrada, utilización y descarga no están en comunicación al mismo tiempo.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Característica de dispositivo de mando

---

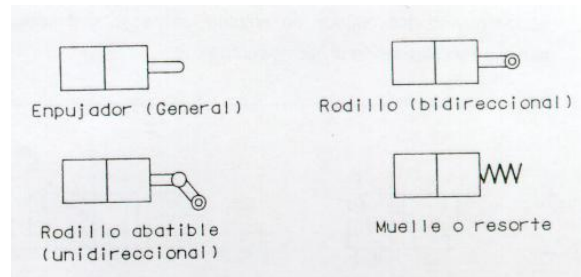
- **Órgano, generalmente externo, de la válvula que hace funciones de elemento piloto o accionador y que determina el desplazamiento del órgano móvil y las consiguientes diversas funciones de válvula.**
- **Tipos:**
  - Accionable por órgano de la máquina.
  - Accionable por el operador.
  - Accionable eléctricamente.
  - Accionable neumáticamente.
  - Accionable electroneumáticamente.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula accionable por órgano de la máquina

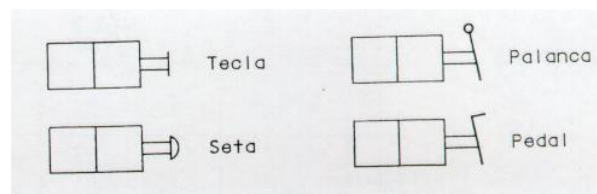
- A veces se le denomina "finales de carrera neumáticos".
- Tipos:



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula accionable por el operador

- Se hace depender la acción neumática de la acción del mando realizada por el operador.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Otros dispositivos de mando

### Válvula eléctrica

- Se hace depender la acción neumática de uno o más flujos magnéticos.

### Válvula neumática

- Se hace depender la acción neumática de la presión neumática.

### Válvula electroneumática

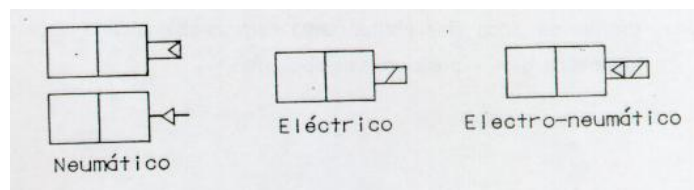
- Se hace depender la acción neumática de la combinación de una señal eléctrica y neumática.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Otros dispositivos de mando



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Accionamientos de válvulas

- Según el tiempo de accionamiento se distingue entre:
  - **Accionamiento permanente, señal continua**
    - La válvula es accionada manualmente o por medios mecánicos, neumáticos o eléctricos durante todo el tiempo hasta que tiene lugar el reposicionamiento.
    - Este es manual o mecánico por medio de un muelle.
  - **Accionamiento momentáneo, impulso**
    - La válvula es invertida por una señal breve (impulso) y permanece indefinidamente en esa posición, hasta que otra señal la coloca en su posición anterior.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Válvulas de distribución o direccionales

- Según la construcción se distinguen:
  - **Válvulas de asiento**
    - esférico
    - disco plano
  - **Válvulas de corredera**
    - émbolo
    - émbolo y cursor
    - disco giratorio



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Válvula de asiento

- En estas válvulas, los empalmes se abren y cierran por medio de bolas, discos, placas o conos.
- La estanqueidad se asegura de una manera muy simple, generalmente por juntas elásticas.
- Los elementos de desgaste son muy pocos y, por tanto, estas válvulas tienen gran duración.
- Son insensibles a la suciedad y muy robustas.
- La fuerza de accionamiento es relativamente elevada, puesto que es necesario vencer la resistencia del muelle incorporado de reposicionamiento y la presión del aire.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Válvula de asiento esférico

- Estas válvulas son de concepción muy simple y, por tanto, muy económicas.
- Se distinguen por sus dimensiones muy pequeñas.
- El accionamiento puede ser manual o mecánico.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica





## Válvula de asiento plano

- Generalmente tienen una junta simple que asegura la estanqueidad necesaria.
- El tiempo de respuesta es muy pequeño, puesto que un desplazamiento corto determina un gran caudal de paso.
- También estas válvulas son insensibles a la suciedad y tienen, por eso, una duración muy larga.
- Las válvulas pueden accionarse manualmente o por medio de elementos mecánicos, eléctricos o neumáticos.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Válvula de asiento plano: principio

- La presión de accionamiento es de unos 600 kPa (6 bar).
- La presión de trabajo de 120 kPa (1,2 bar).
- El margen de la presión de trabajo se encuentra entre 120 y 800 kPa (1.2 8 bar).
- El caudal nominal es de 100 l/min.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Válvula de corredera

- **En estas válvulas, los diversos orificios se unen o cierran por medio de**
  - una corredera de émbolo,
  - una corredera plana de émbolo
  - o una corredera giratoria.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Válvula de corredera longitudinal o de émbolo

- **El elemento de mando de esta válvula es un émbolo que realiza un desplazamiento longitudinal y une o separa al mismo tiempo los correspondientes conductos.**
- **La fuerza de accionamiento es reducida, porque no hay que vencer una resistencia de presión de aire o de muelle**
- **Las válvulas de corredera longitudinal pueden accionarse**
  - manualmente
  - o mediante medios mecánicos, eléctricos o neumáticos.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula de corredera longitudinal o de émbolo

- Estos tipos de accionamiento también pueden emplearse para reposicionar la válvula a su posición inicial.
- La carrera es mucho mayor que en las válvulas de asiento plano.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula de corredera longitudinal o de émbolo

- Inconveniente: estanqueidad.
- El sistema conocido «metal contra metal» utilizado en hidráulica exige un perfecto ajuste de la corredera en el interior del cilindro.
- Para reducir las fugas al mínimo, en neumática, el juego entre la corredera y el cilindro no debe sobrepasar 0,002 a 0.004 mm.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## **Válvula de corredera longitudinal o de émbolo**

- **Para que los costos de fabricación no sean excesivos, sobre el émbolo se utilizan:**
  - juntas tóricas (anillos toroidales)
  - o de doble copa
  - o juntas tóricas fijas en el cuerpo.
- **Al objeto de evitar que los elementos estanqueizantes se dañen, los orificios de empalme pueden repartirse en la superficie del cilindro.**



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## **Válvula de corredera y cursor lateral**

- **En esta válvula, un émbolo de mando se hace cargo de la función de inversión.**
- **Los conductos se unen o separan por medio de una corredera plana adicional.**
- **La estanqueización sigue siendo buena aunque la corredera plana se desgaste, puesto que se reajusta automáticamente por el efecto:**
  - del aire comprimido
  - y del muelle incorporado.
- **En el émbolo de mando mismo, hay anillos toroidales que hermetizan las cámaras de aire.**



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Distribuidor de disco plano giratorio

- Estas válvulas son generalmente de accionamiento manual o por pedal.
- Otros tipos de accionamiento son difíciles de incorporar a ellas.
- Se fabrican generalmente como válvulas distribuidoras 3/3 ó 4/3.
- Dos discos, al girar, unen los diversos conductos.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Electroválvulas

- Estas válvulas se utilizan cuando la señal proviene de:
  - un temporizador eléctrico,
  - un final de carrera eléctrico,
  - presostatos
  - o mandos electrónicos.
- En general, se elige el accionamiento eléctrico para mandos con distancias extremadamente largas y cortos tiempos de conexión.
- Las electroválvulas o válvulas electromagnéticas se dividen en válvulas de mando:
  - directo
  - o indirecto.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Válvulas de bloqueo o automáticas

- Son las que la dirección del flujo que se intercepta, hace la función de mando.
- Tipos:
  - Unidireccionales o antirretorno.
  - Selectores.
  - Distribuidores.
  - Válvulas de simultaneidad.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



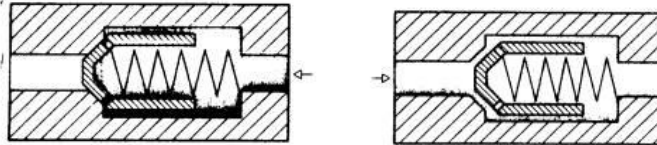
## Válvula antirretorno

- Las válvulas antirretorno impiden el paso absolutamente en un sentido;
- en el sentido contrario, el aire circula con una pérdida de presión mínima.
- La obturación en un sentido puede obtenerse mediante:
  - un cono,
  - una bola,
  - un disco
  - o una membrana.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula antirretorno



☰☰☰

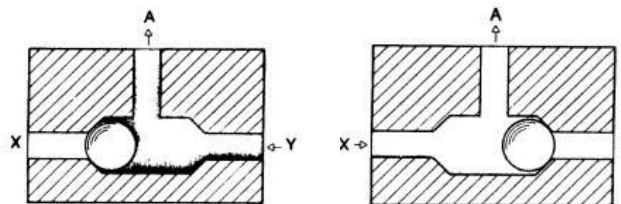
**Símbolos:**



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

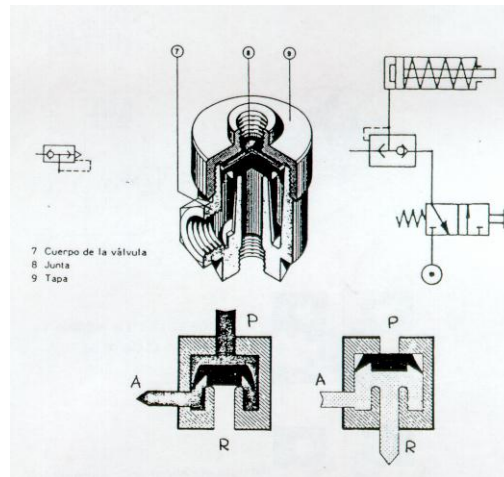
## Válvula selectora

- Se utilizan cuando se desea hacer coincidir en una tubería dos flujos neumáticos provenientes de dos tuberías distintas sin que haya interferencias entre las dos.
- También se llama válvula antirretorno, de doble mando o antirretorno doble.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Escapes rápidos: ejemplo



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula reguladora de caudal

- Dosifican la cantidad de fluido que pasa por ellas.
- Para regular el caudal se tiene que considerar:
  - Tipo de instalación.
  - Precisión.
  - Sentido del flujo.
  - Características del caudal.
- Se clasifican en:
  - Unidireccionales
  - Bidireccionales

Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



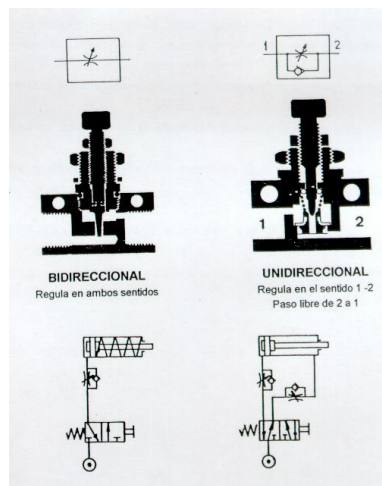
## Válvula reguladora de caudal

- La regulación debe efectuarse manualmente, actuando sobre un tornillo de regulación.
- Su empleo se limita a:
  - cilindros de simple efecto.
  - cilindros de doble efecto de pequeñas dimensiones.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula reguladora de caudal



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula reguladora de caudal

### Limitación del caudal de alimentación: (estrangulación primaria)



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula reguladora de caudal

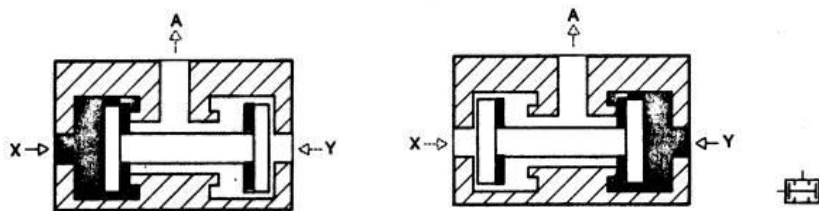
### Limitación del caudal de escape: (estrangulación secundaria)



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula de simultaneidad

- Esta válvula tiene dos entradas X o Y y una salida A.
- El aire comprimido puede pasar únicamente cuando hay presión en ambas entradas.
- Se utiliza principalmente en:
  - mandos de enclavamiento,
  - funciones de control
  - y operaciones lógicas.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula de presión

- Estas válvulas influyen principalmente sobre la presión, o están acondicionadas al valor que tome la presión.
- Presiones altas: grandes caídas de presión y desgaste componentes.
- Presiones pequeñas: rendimiento malo
- Se distinguen:
  - Válvulas de regulación de presión
  - Válvulas de limitación de presión
  - Válvulas de secuencia

Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



## Válvula reguladora de presión

- Tiene la misión de mantener constante la presión, es decir, de transmitir la presión ajustada en el manómetro sin variación a los elementos de trabajo o servo elementos, aunque se produzcan fluctuaciones en la presión de la red.
- La presión de entrada mínima debe ser siempre superior a la de salida.
- Forma parte del grupo de mantenimiento.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica



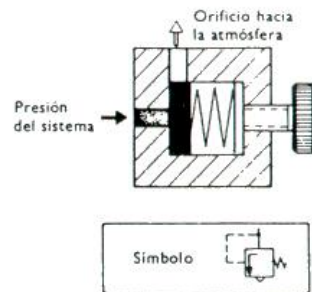
## Válvula limitadora de presión

- Estas válvulas se utilizan, sobre todo, como válvulas de seguridad (válvulas de sobrepresión).
- No admiten que la presión en el sistema sobrepase un valor máximo admisible.
- Al alcanzar en la entrada de la válvula el valor máximo de presión, se abre la salida y el aire sale a la atmósfera.
- La válvula permanece abierta, hasta que el muelle incorporado, una vez alcanzada la presión ajustada en función de la característica del muelle, cierra el paso.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula limitadora de presión



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Válvula de secuencia

- Su funcionamiento es muy similar al de la válvula limitadora de presión.
- Abre el paso cuando se alcanza una presión superior a la ajustada mediante el muelle.
- Estas válvulas se montan en mandos neumáticos que actúan cuando se precisa una presión fija para un fenómeno de conmutación (mandos en función de la presión).
- La señal sólo se transmite después de alcanzar la presión de sujeción.



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica