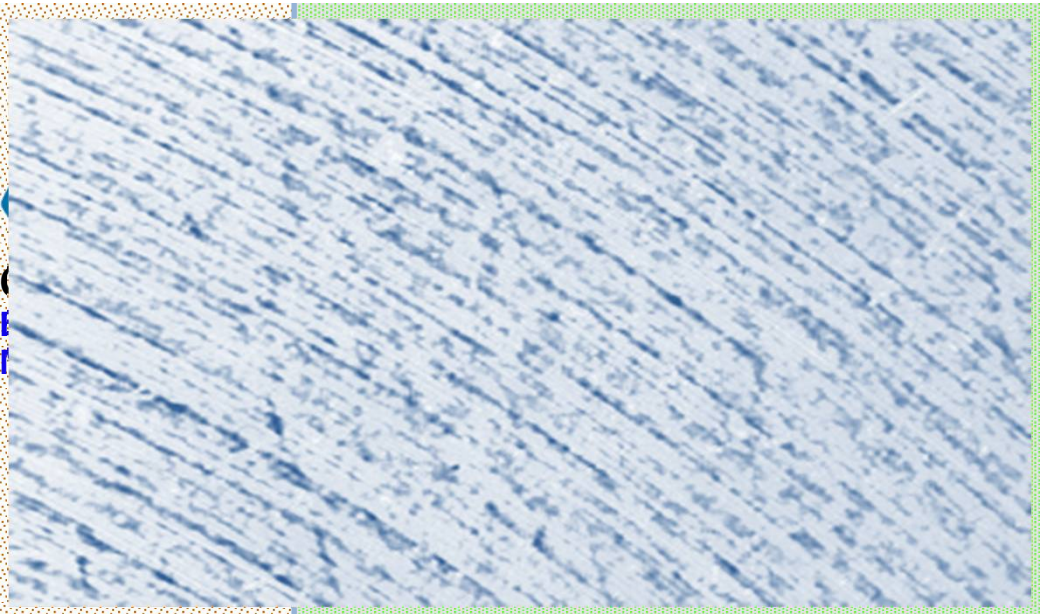


FACULTAD
DE INGENIERÍA

NEUMÁTICA

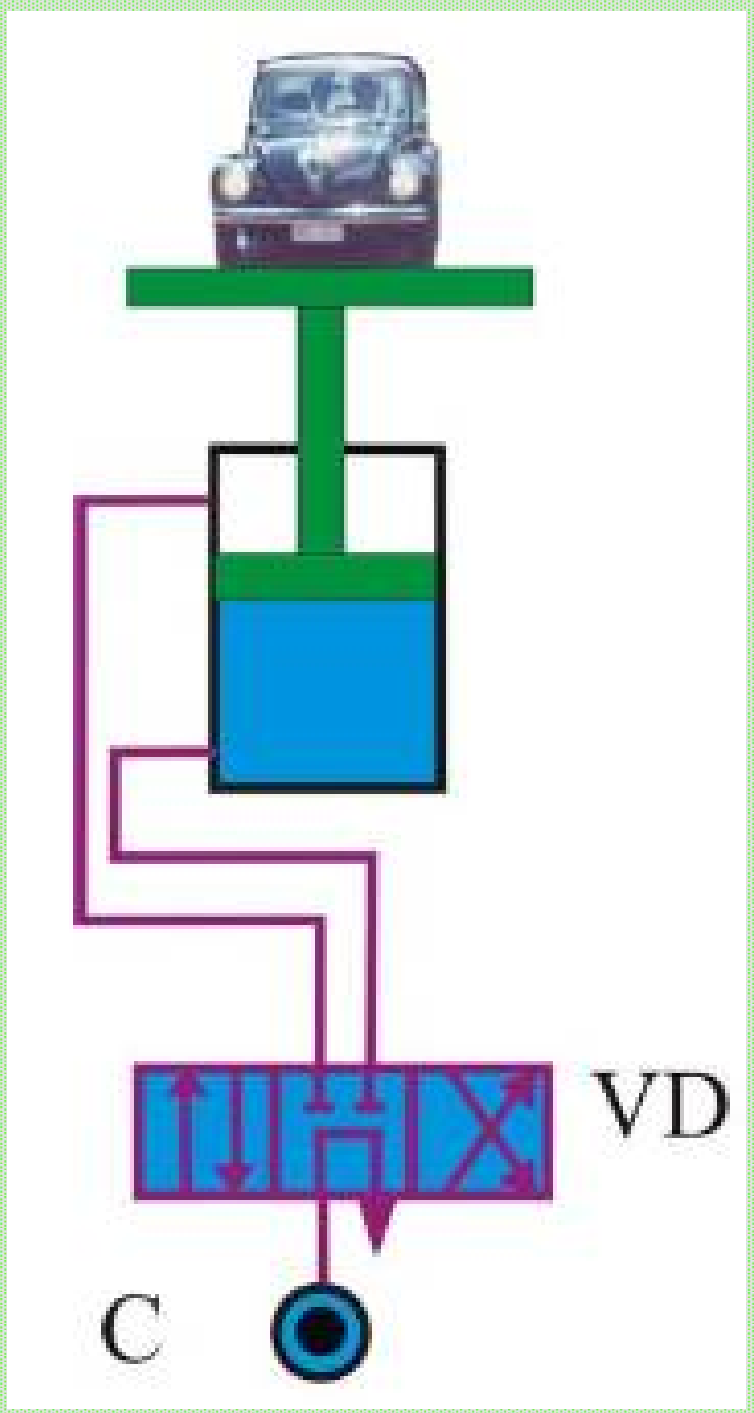
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Ing. Carlos Barrera-2026

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS



07:56

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

La neumática convencional es la tecnología que utiliza elementos neumáticos con partes mecánicas en movimiento.

La utilización de la neumática está dividida en dos clases de aplicaciones:

1. Trabajos de potencia, mediante motores y cilindros neumáticos.
2. Trabajos de mando, mediante válvulas distribuidoras.

AIRE COMPRIMIDO

1. **Abundante, el aire para su compresión está en cantidades ilimitadas.**
2. **Se transporta fácilmente por tuberías.**
3. **Se puede almacenar.**
4. **No tiene peligro de explosión ni de incendio, por lo que sus instalaciones son económicas.**
5. **En caso de falta de estanqueidad, no produce ensuciamiento.**
6. **Su desplazamiento es rápido, permitiendo velocidades de trabajo elevadas.**

Limitaciones

1. El aire debe ser preparado antes de su utilización, limpiando las impurezas y humedad.
2. No se puede obtener en los émbolos velocidades constantes y uniformes.
3. Fuerza: a la presión normal de trabajo (7bar) el límite de la fuerza está entre 20000 y 30000 N.
4. El escape de aire produce ruido.

COMPRESORES

Para producir aire comprimido se utilizan los compresores, que elevan la presión del aire al valor de trabajo deseado. Aspiran el aire del ambiente y lo comprimen. El aire viene comprimido a los mecanismos por medio de tuberías.

Tipos de compresores

- Hay dos tipos básicos de compresores:
- Los que trabajan según el principio de desplazamiento, obteniéndose la compresión en un lugar hermético.
- Los que trabajan según el principio de la dinámica de los fluidos.

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

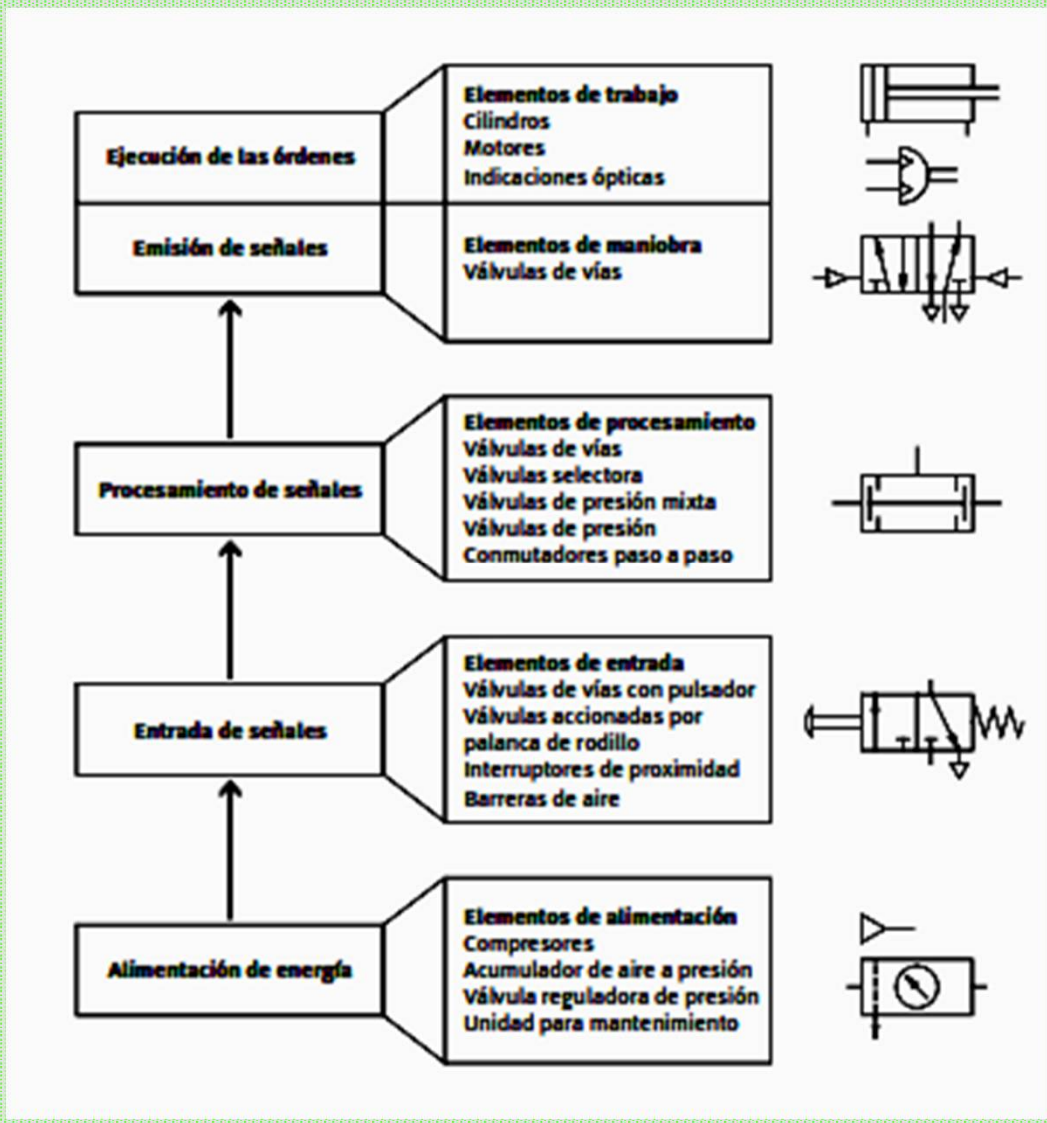
Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS NEUMÁTICOS

Flujo de las señales: De abajo hacia arriba

Cadena de mando: Entrada, Procesamiento, Salida

Alimentación: Por tubo flexible o tubería



07:56

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Esquema de conexiones del sistema

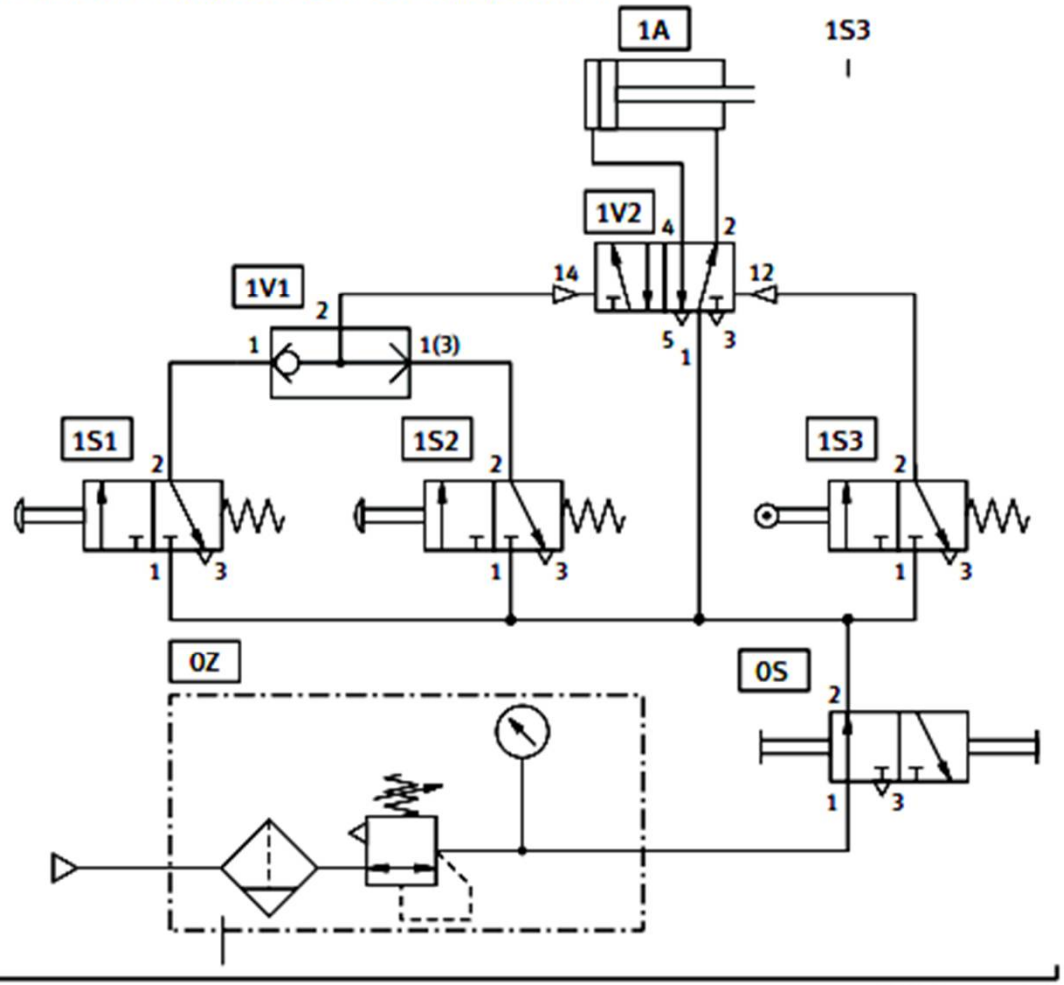
Elemento de trabajo

Elemento de mando

Elemento de procesamiento

Elemento de entrada

Elemento de alimentación



© Festo Didactic GmbH & Co.

TP 101, Transparencia 02

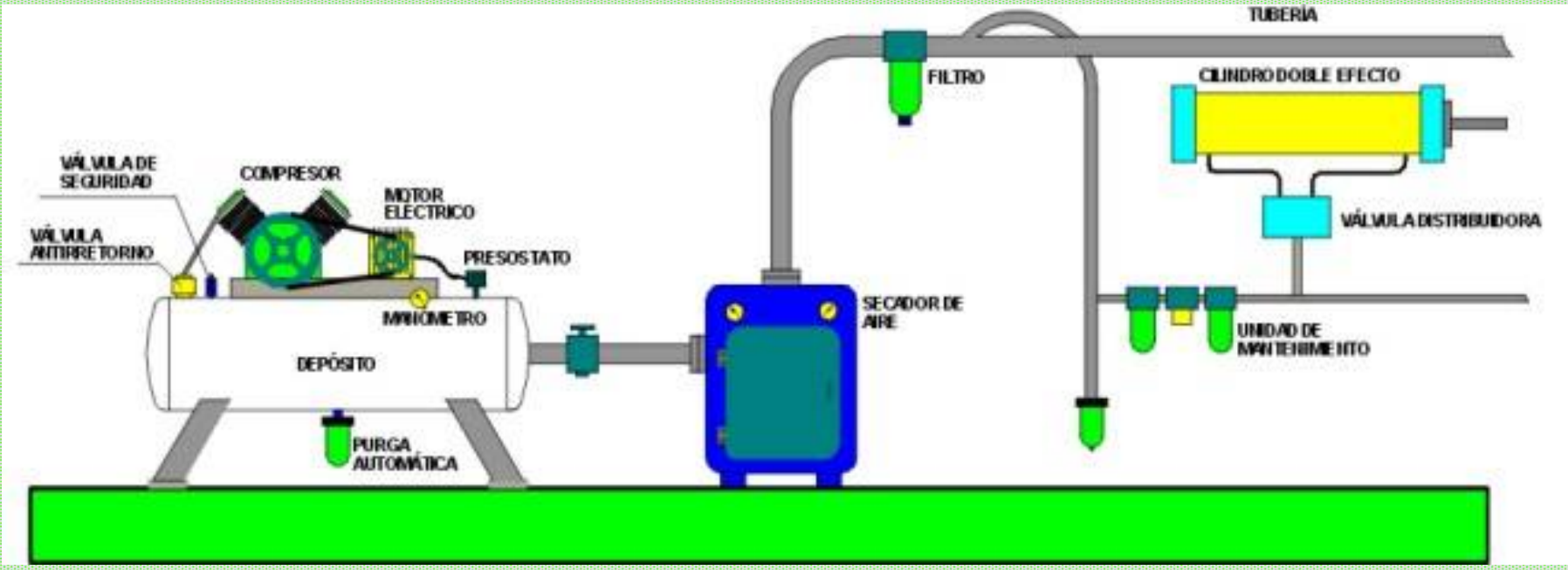
07:56

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

COMPONENTES



1) Entrada de Aire
2)Filtro de Aspiración
3)Compresor
4)Secador
5)Acumulador
6)Purgador/Filtro
7)Unidad de Mantenimiento: Filtro de Aire, Regulador de Presión y Lubricación.
8)Válvula
9)Cilindro

07:56

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

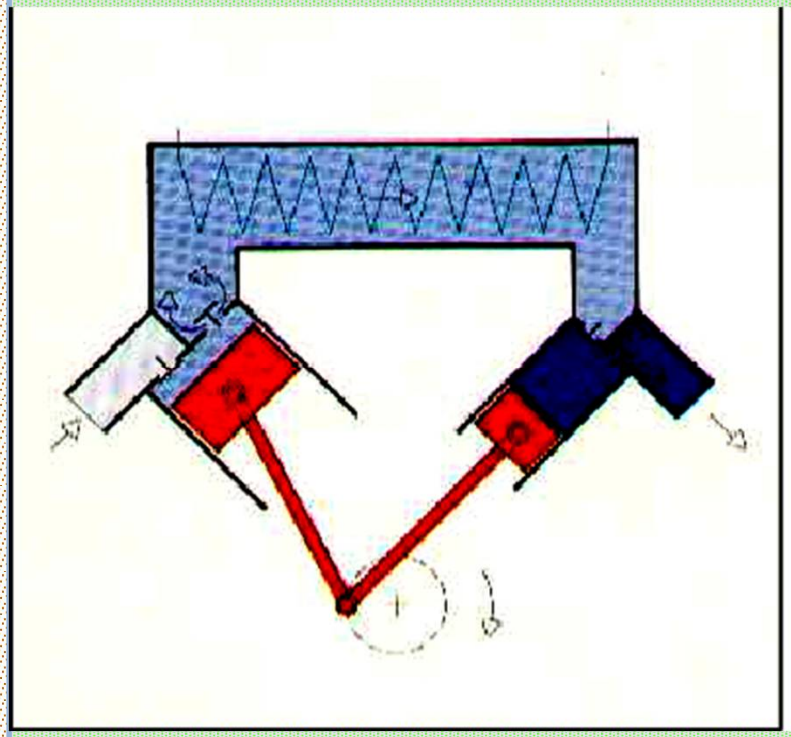
FACULTAD DE INGENIERÍA

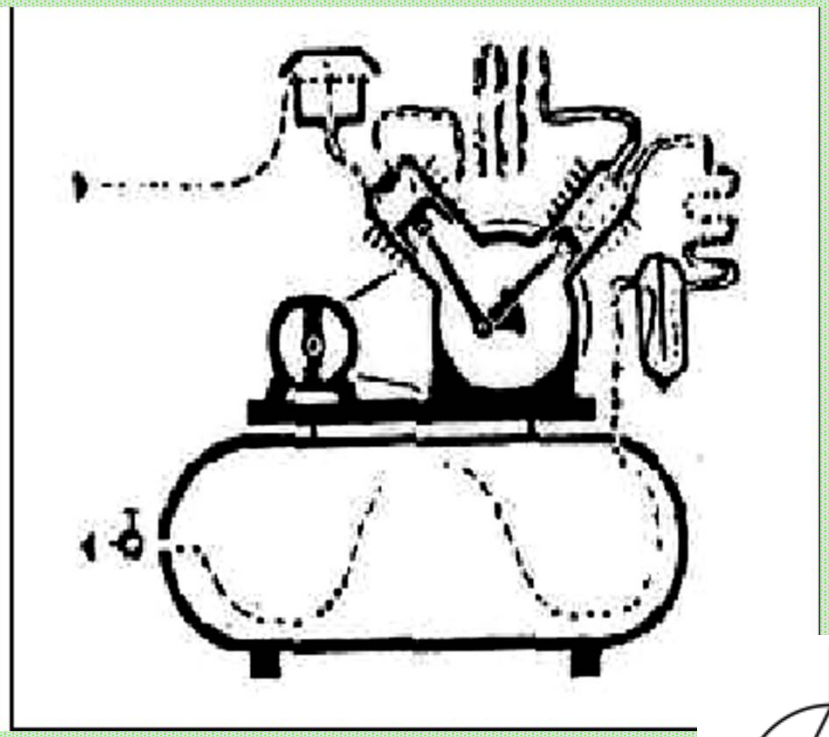
Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

COMPRESOR DE EMBOLO DE DOS ETAPAS

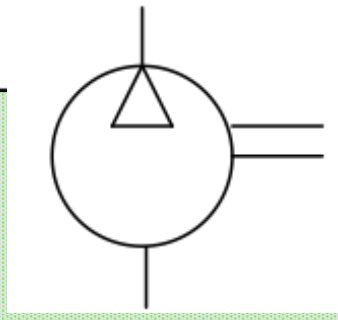
Todos los compresores de émbolos se mueven por un mecanismo de biela-manivela que transforma el movimiento rotativo del motor de arrastre en movimiento alternativo.

Hay de una, dos o más etapas dependiendo del caudal o presión que se desea.





El símbolo neumático según Normas DIN/ISO y las recomendaciones internacionales CTOP



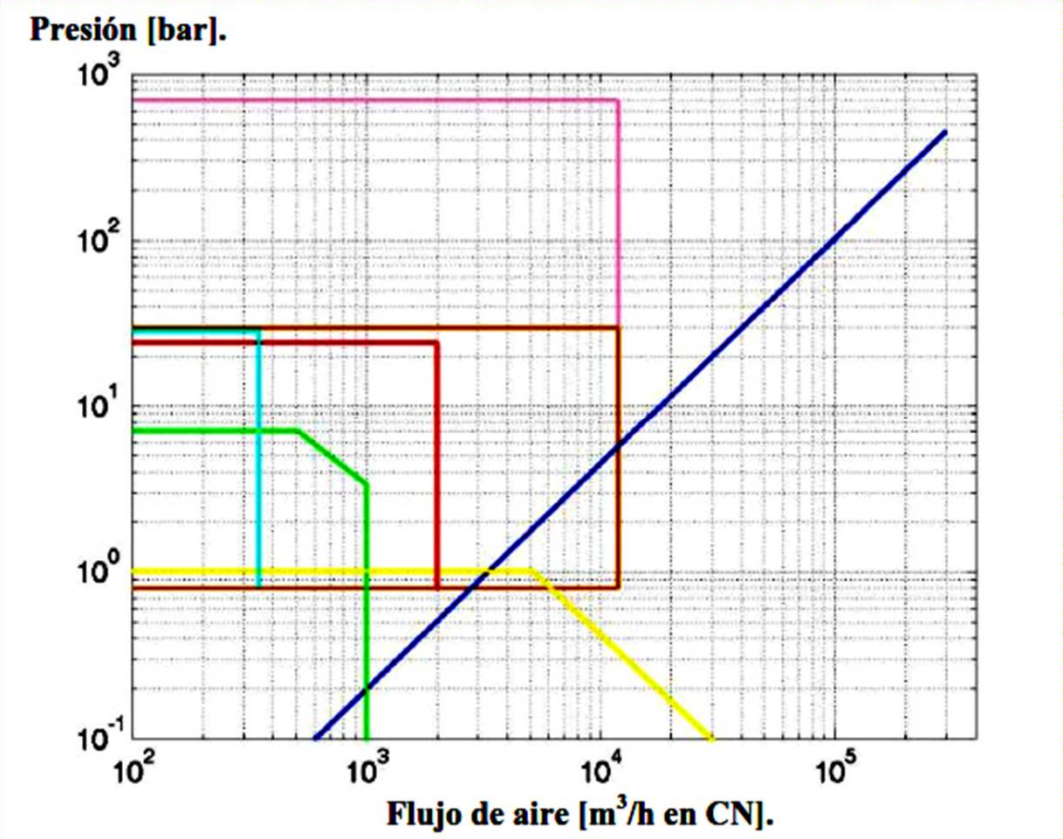
07:56

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Para dimensionar y seleccionar el compresor se debe calcular el consumo total de aire requerido en un día de funcionamiento. A partir de dicho valor y de la presión máxima de trabajo, existen distintas gráficas de fabricantes que indican cual sería el tipo de compresor que mejor se adapta a una determinada instalación. En la gráfica se muestra distintos compresores con sus mejores zonas de funcionamiento y una línea inclinada que delimita el uso de turbomáquinas (zona por debajo y hacia la derecha de dicha línea)



07:56

DEPÓSITO

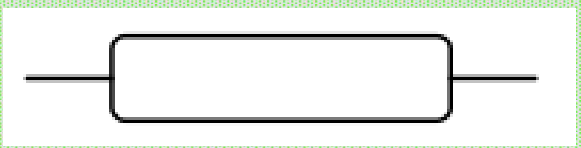
El complemento del compresor es el depósito o acumulador y tiene las siguientes funciones:

- Amortiguar las pulsaciones del caudal de salida de los compresores alternativos.
- Hacer frente a las demandas puntuales de caudal sin provocar caídas en la presión.

Por lo general son cilíndricos, de acero y están provistos de accesorios.

El tamaño depende de varios factores tales como el caudal de suministro del compresor, de la demanda de aire, del volumen de las tuberías, etc.

El símbolo neumático es el siguiente:



Para pequeños compresores suelen ir montados debajo del mismo compresor. En grandes caudales van separados.

TUBERÍAS

Los mecanismos neumáticos se abastecen del aire comprimido a través de tuberías. Para el cálculo se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Caudal.
- Longitud de las tuberías.
- Pérdida de presión admisible.
- Presión de servicio.
- Cantidad de derivaciones.

Las tuberías deben tener una pendiente del 1 al 2% para evitar que el agua que se condensa en la tubería principal llegue a los elementos y los dañe.

Los tubos de PVC, nylon, poliuretano o poliamida se utilizan en la interconexión de componentes neumáticos.

UNIDADES DE PREPARACIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO

Cumplen con los tres objetivos siguientes:

- **Filtrado del aire: eliminando agua de condensación, partículas de material, aceite sucio por el compresor.**
- **Regulación y constancia de la presión para un correcto funcionamiento del circuito.**
- **Lubricación de la corriente de aire a través de un spray de aceite de baja viscosidad.**

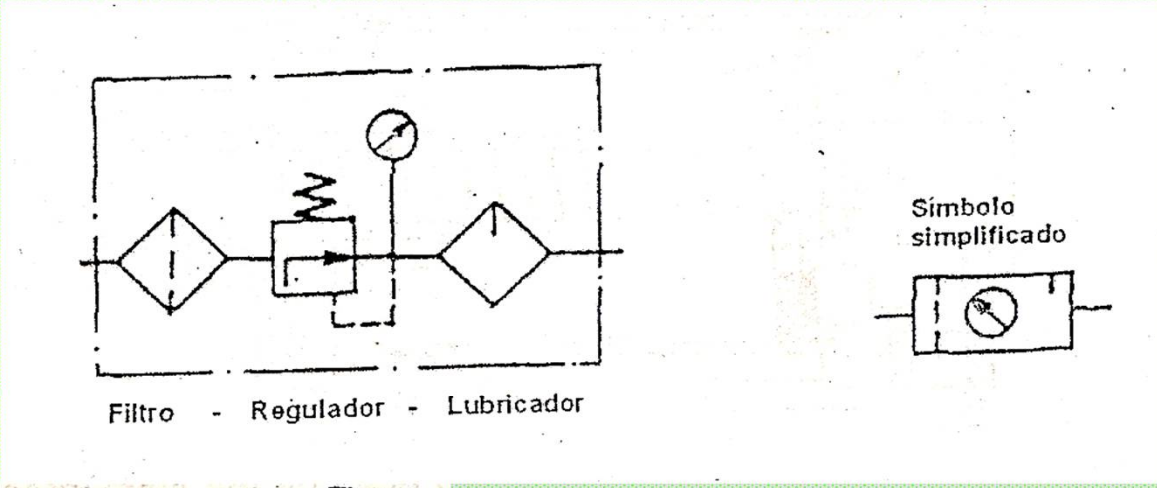
Todo este conjunto formado por un filtro F, un regulador de presión R y un Lubricador L, se denomina Unidad de Mantenimiento.

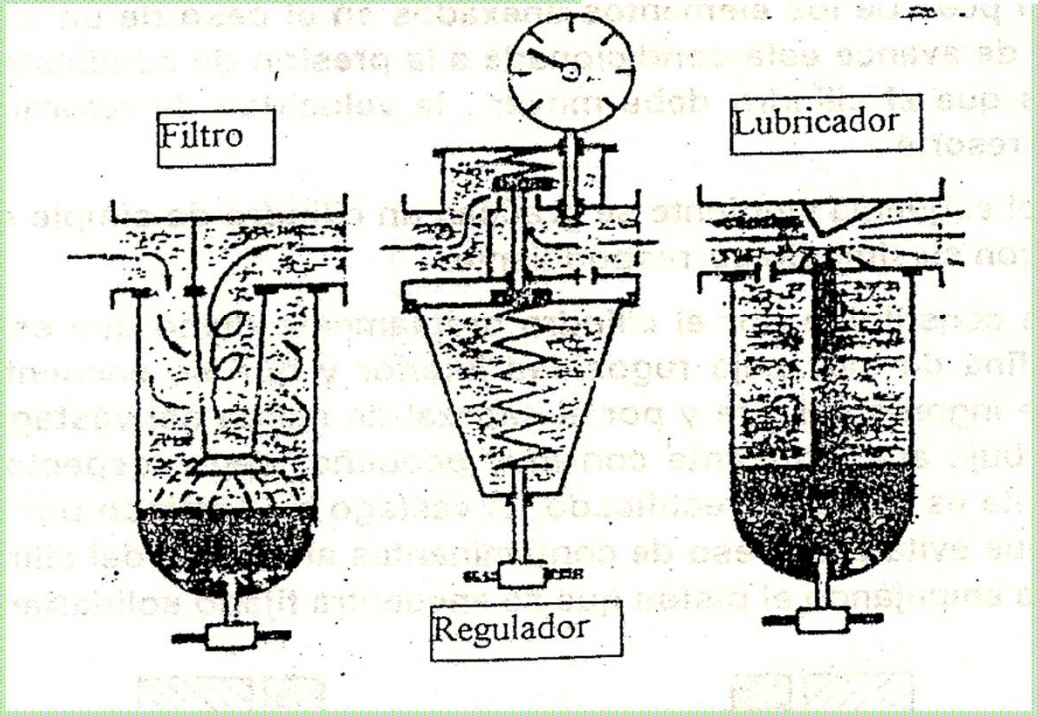
En la figura siguiente se esquematiza una unidad FRL y debajo se coloca el símbolo ISO representativo de los tres elementos y el símbolo simplificado.

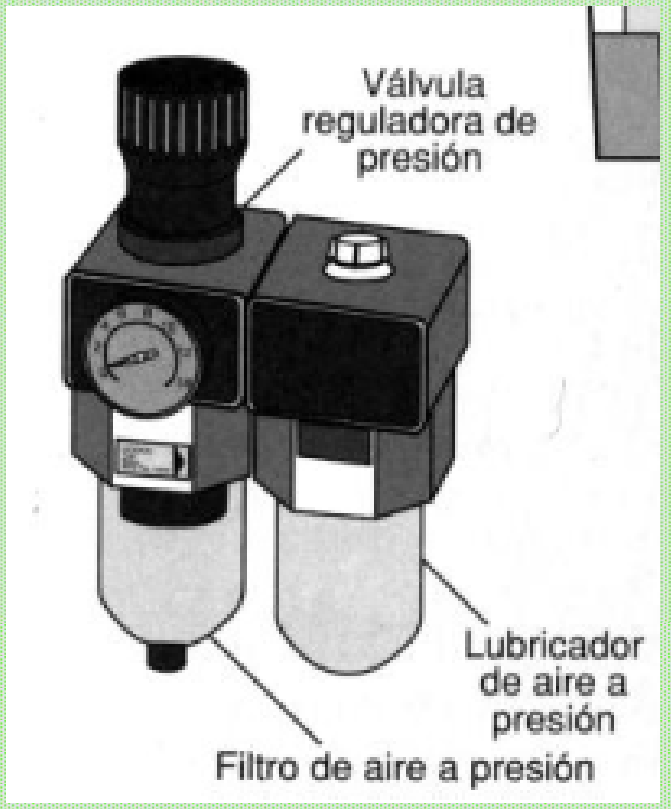
UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS







Ing. Carlos Barrera

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

FILTROS

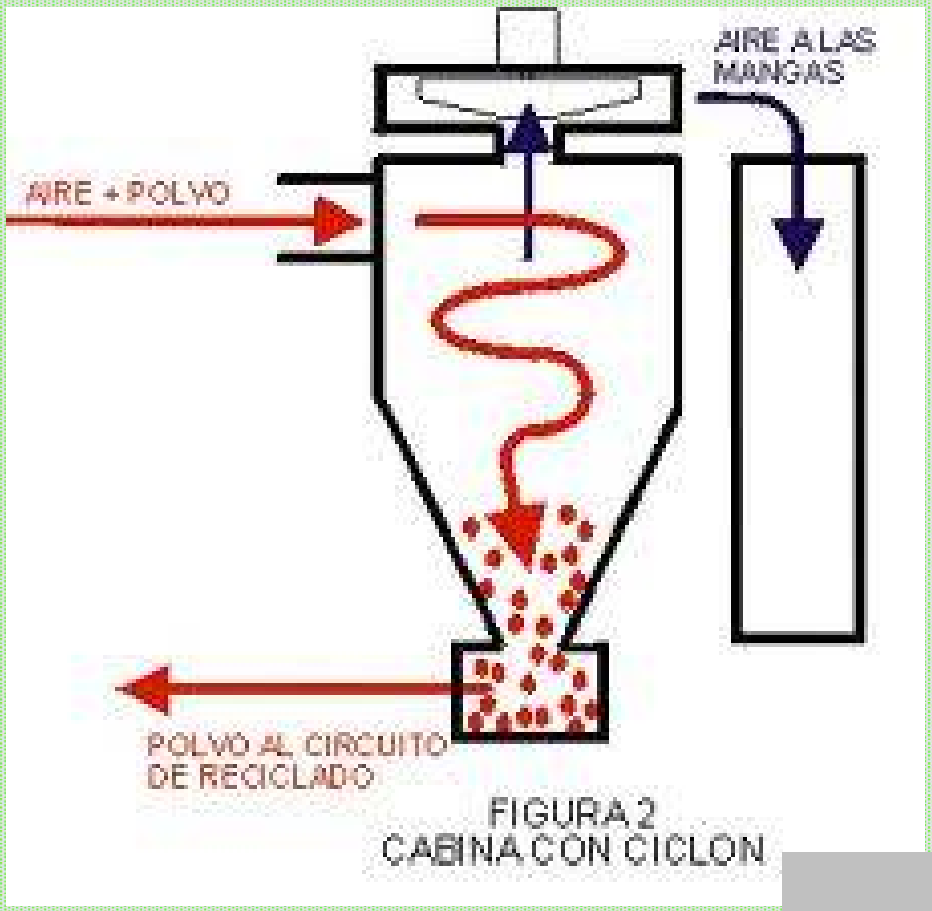
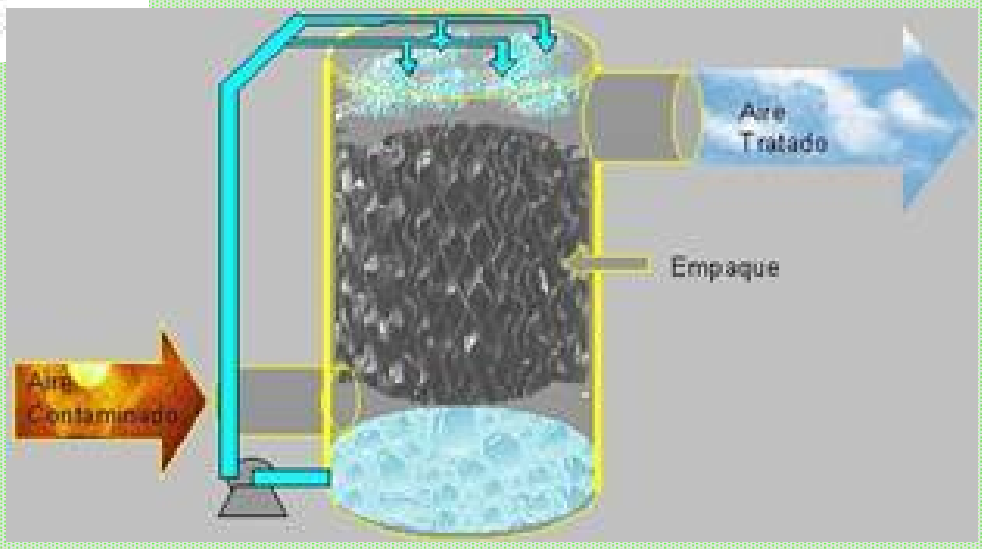


FIGURA 2
CABINA CON CICLON

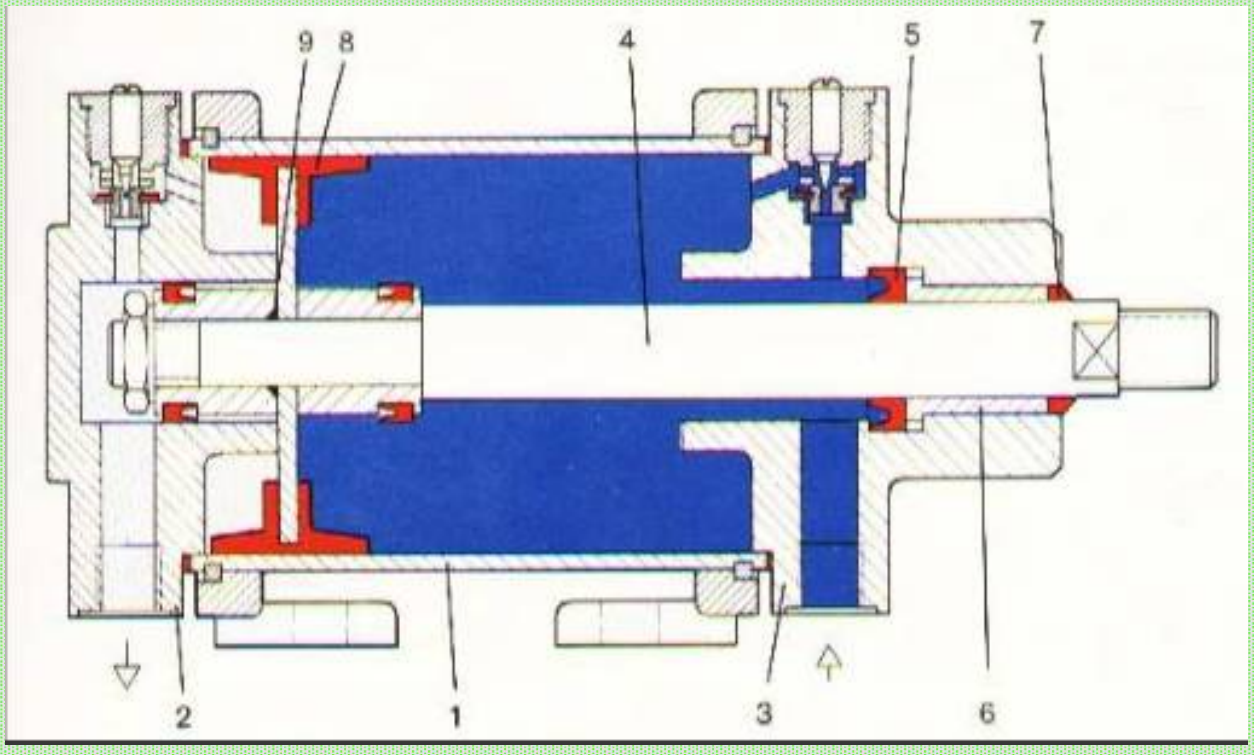


UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

CILINDROS NEUMÁTICOS



Un cilindro neumático consta de un tubo cilíndrico (1) de acero con un acabado interno para minimizar el desgaste, una tapa generalmente de fundición de aluminio (cabezal anterior 3 y cabezal posterior 2) émbolo generalmente de aleación de acero (8) y vástago (4) de acero con cromo para evitar su corrosión.

Las acciones que realiza un cilindro son “tirar” y “empujar”. El mayor esfuerzo se realiza al empujar, esto es cuando la presión actúa sobre la cara del émbolo

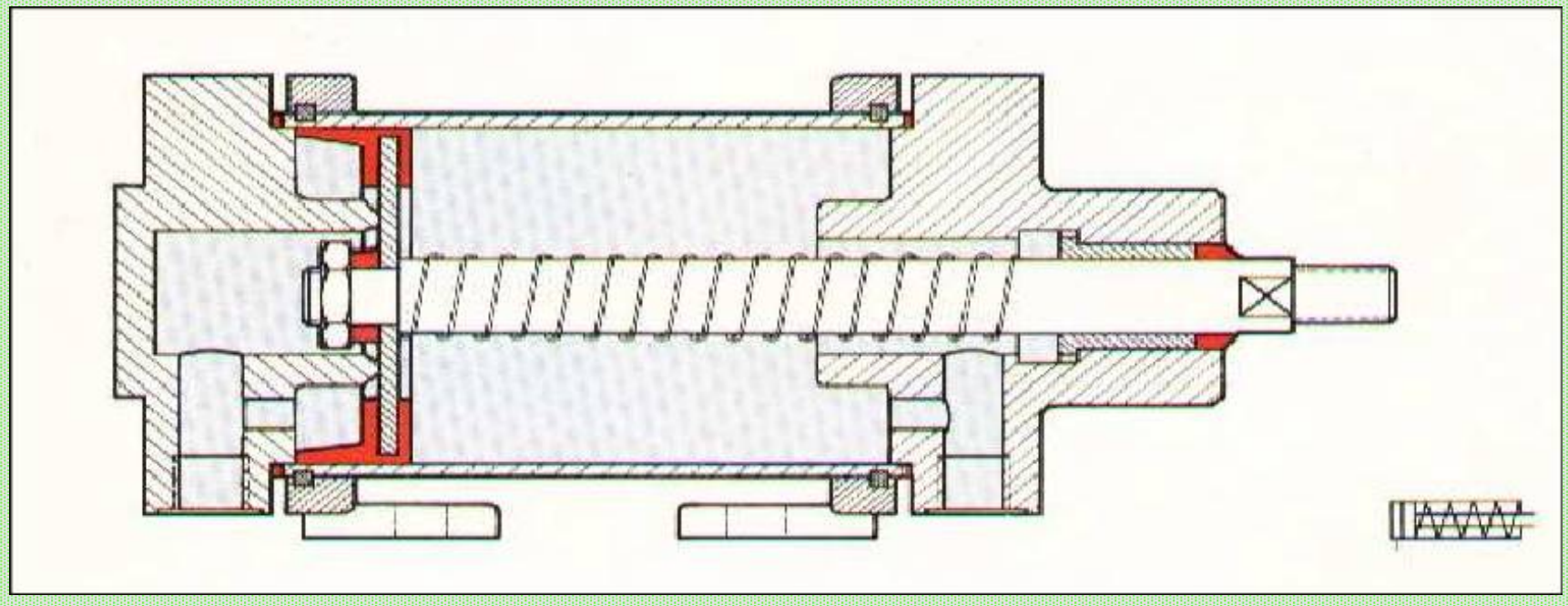
Ing. Carlos Barrera

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

CILINDROS DE SIMPLE EFECTO



Tiene una sola conexión de aire, trabajando solo en un sentido. Generalmente la carrera activa es la de "vástago saliente" realizándose el retorno bien por resorte o por una fuerza externa. Suelen ser de diámetro pequeño y carrera corta (hasta 100 mm)

Se suelen nombrar en su representación simbólica por A, B, C, etc o 1.0, 2.0

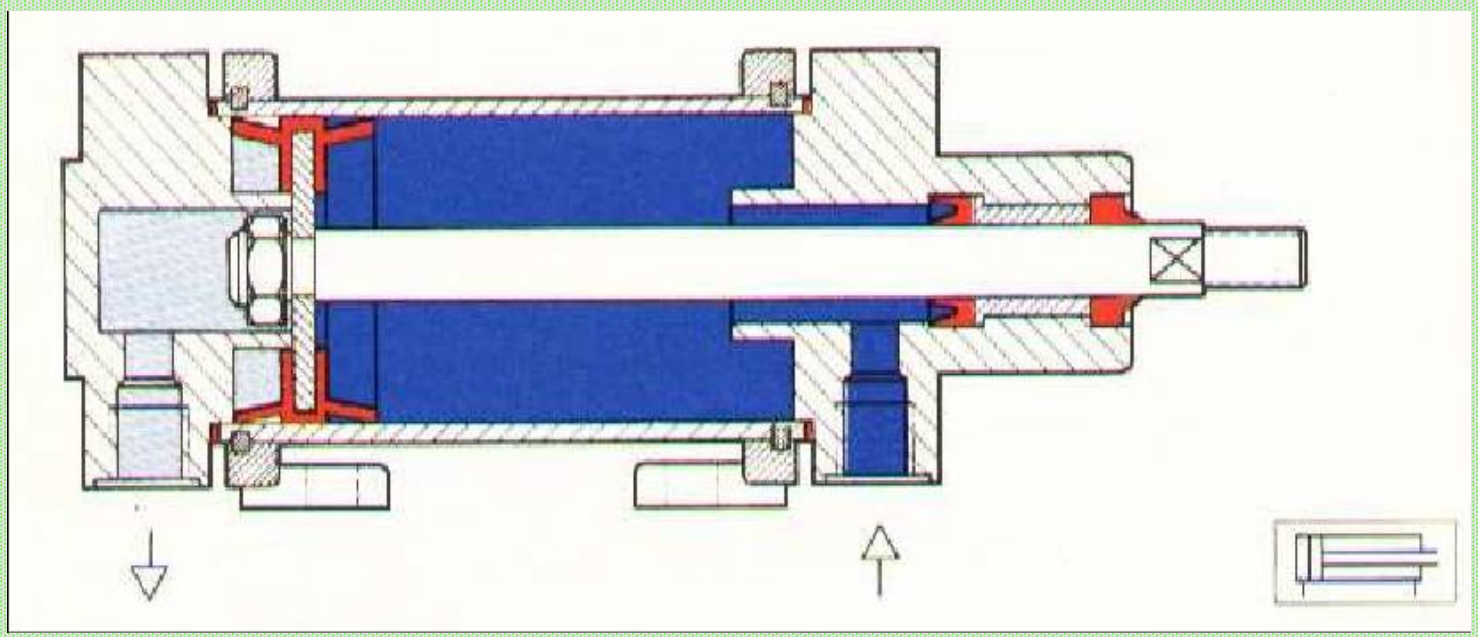
CILINDROS DE DOBLE EFECTO

Poseen dos tomas de aire situadas a ambos lados del émbolo. Aprovechan la carrera de trabajo en los dos sentidos.

Las ventajas con relación a los de simple efecto son:

- **Aprovecha toda la longitud del cuerpo del cilindro como carrera útil.**
- **No realiza trabajo en comprimir el resorte.**
- **Se puede ajustar con mayor precisión en régimen de funcionamiento.**

La carrera no tiene la limitación de los de simple efecto al no tener resorte, pero no puede ser muy larga debido al peligro de pandeo y flexión del vástago.

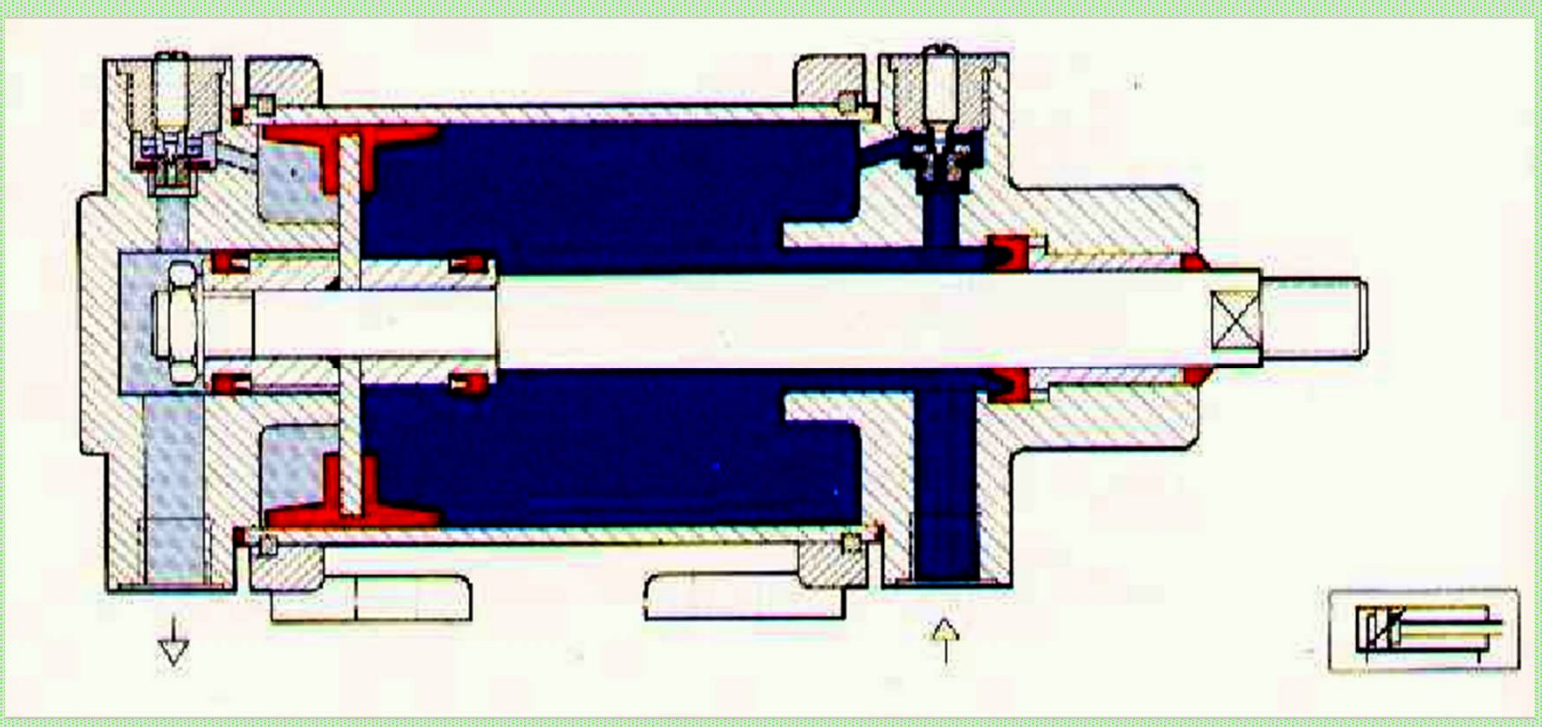


CILINDROS DE DOBLE EFECTO CON AMORTIGUACIÓN INTERNA

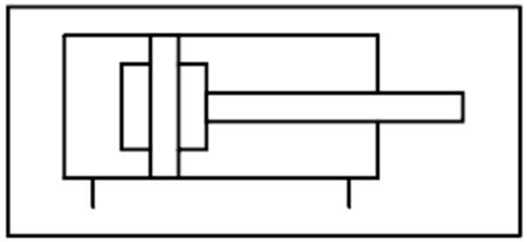
Con el objeto de evitar un choque brusco y posibles daños cuando la masa trasladada es grande, se utiliza un sistema de amortiguación que entra en acción antes de alcanzar el final de carrera.

Antes de alcanzar la posición final, el émbolo de amortiguación interrumpe la salida directa del aire al exterior. Solo puede salir el aire por la pequeña abertura regulada por medio de un tornillo, deslizándose el émbolo lentamente hasta su posición final.

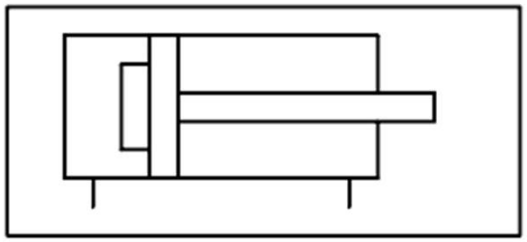
Los hay con amortiguación en los dos lados o en uno, regulable o no.



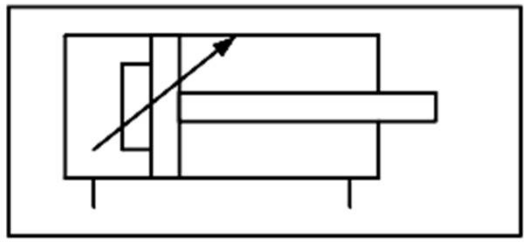
Sus símbolos son:



C. de D. E. con amortiguación en ambos lados no regulable



C. de D. E. con amortiguación en un lado no regulable



C. de D. E. con amortiguación en un lado regulable

Los cilindros se seleccionan dentro de los diámetros normalizados por ISO y en función de la presión disponible y de la fuerza requerida.

La eficiencia o rendimiento depende del rozamiento entre pistón y cilindro y en fabricaciones de buena calidad es del orden del 90 %.

Es necesario en cilindros con carrera larga la verificación al pandeo del vástago.

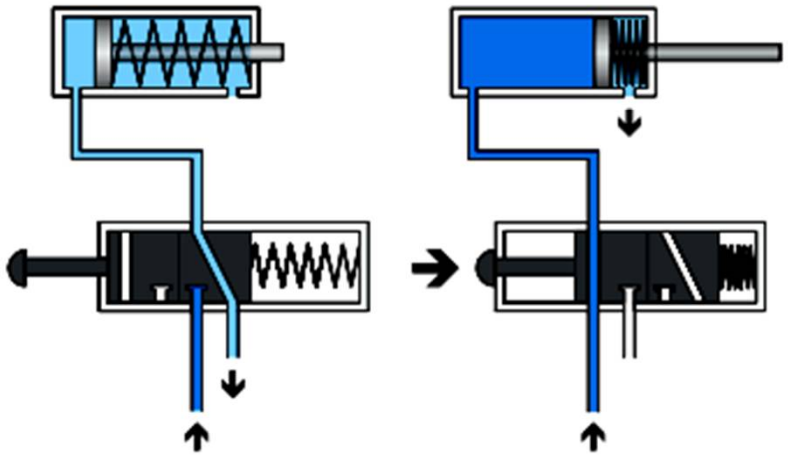
En algunas aplicaciones los cilindros neumáticos tienen el inconveniente de que su velocidad de avance y/o retroceso están condicionadas a la presión, ya que estamos trabajando con un fluido compresible.

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

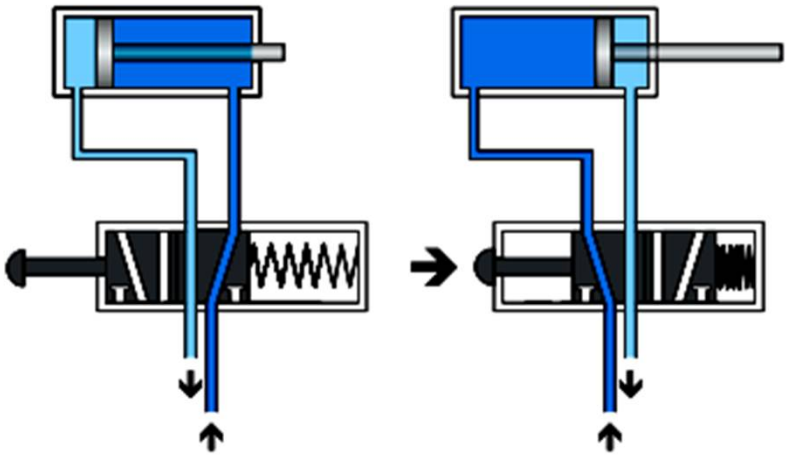
FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Activación directa de cilindros



Cilindros de simple efecto



Cilindros de doble efecto

© Festo Didactic GmbH & Co.

07:56

VÁLVULAS

Las válvulas son elementos que regulan la puesta en marcha, el paro, la dirección, la presión o el caudal de fluido.

Según dicha función, las válvulas se dividen en:

- **Válvulas distribuidoras**, de vías o de control de dirección: interrumpen, dejan pasar o desvían el fluido.
- **Válvulas de bloqueo**: Bloquean el paso de caudal en un sentido y lo permiten en otro.
- **Válvulas de presión**: mantienen constante una presión establecida.
- **Válvulas de caudal**: dosifican la cantidad de fluido que pasa por ellas en la unidad de tiempo.
- **Válvulas de cierre**: abren o cierran el paso de caudal, pudiendo ser el paso en ambas direcciones.

Válvulas Distribuidoras

Influyen en el camino del aire comprimido.

Cuando se identifica a una válvula, debemos especificar:

- **Nº de Vías, que son las entradas y salidas que tiene la válvula.**
- **Nº de posiciones, realizando en cada posición una función determinada.**
- **Accionamiento, determina el modo de cambiar de posición de la válvula.**
- **Retorno, determina el modo en que vuelve a la posición de reposo o inicial.**

Las posiciones se representan por medio de cuadros.

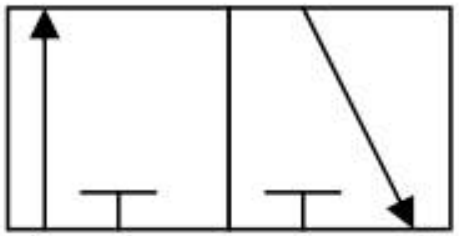


Válvula de dos posiciones

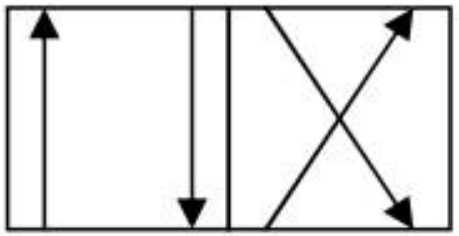


Válvula de tres posiciones

Las vías se representan por medio de flechas, indicando la flecha la dirección del aire. Si la tubería interna está cerrada, se representa con una línea transversal.



Válvula de 3 vías 2 posiciones (3/2)

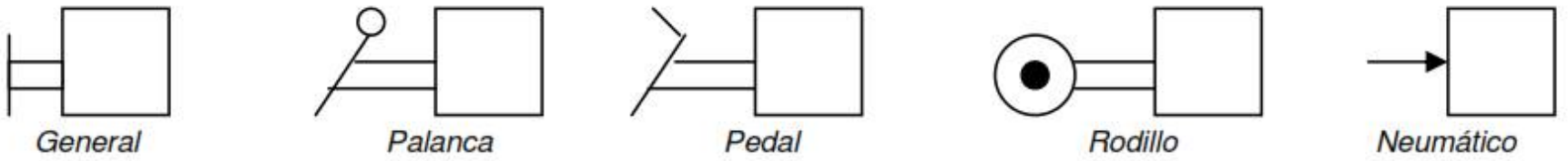


Válvula de 4 vías 2 posiciones (4/2)

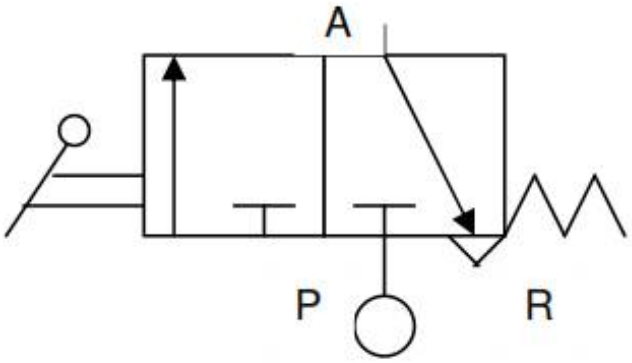
La posición inicial o de reposo de la válvula es la de la derecha en la de dos posiciones, o la central en las de más. En esa posición se representan los empalmes por medio de una raya que sobresale y se une a las tuberías exteriores. Los empalmes se representan por letras o números.

Utilizaciones	A, B, C	2, 4, 6	CIL, OUT
Presión	P	1	IN
Escapes	R, S, T	3, 5, 7	EX
Pilotajes	X, Y, Z	12, 14, 16	
Fugas	L	9	

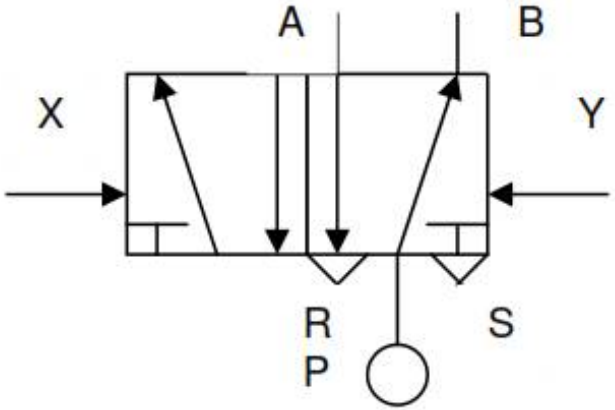
El accionamiento de la válvula puede ser de diferentes formas, representándose en el lateral izquierdo, y el retorno a la posición en el derecho.



Cuando en la posición de reposo la línea de presión P está abierta a una utilización A, se dice que está normalmente abierta, mientras que si está cerrada se dice que está normalmente cerrada.



Válvula de 3 vías 2 posiciones, accionamiento por palanca y retorno por muelle, normalmente cerrada (3/2 n.c.). Válvula monoestable o inversora.



Válvula de 5 vías 2 posiciones accionamiento y retorno neumático (5/2). Válvula biestable, de impulsos o memoria.

Cuando una válvula retorna a su posición de reposo al dejar de accionarla, se dice que es monoestable o inversora.

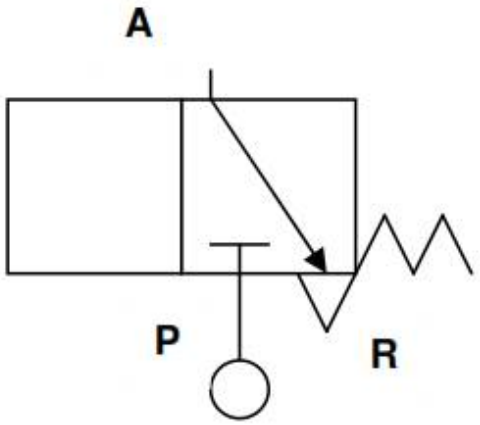
Si no retorna a su posición de reposo al dejar de accionarla, necesitando otra acción externa para cambiar de posición, se dice que es biestable, de impulsos o memoria.

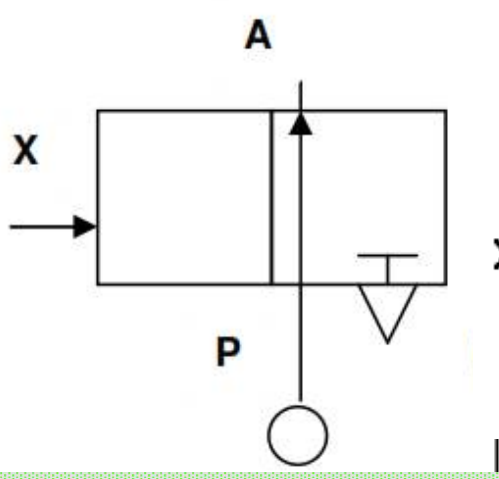
UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

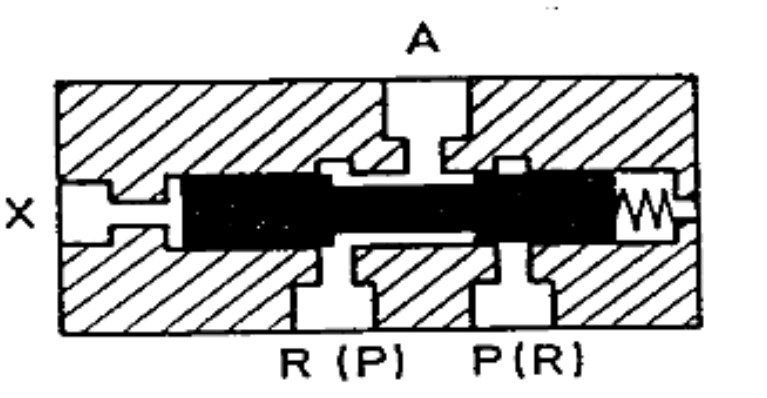
FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

FUNCIONAMIENTO INTERIOR DE LAS VÁLVULAS MONOESTABLES.





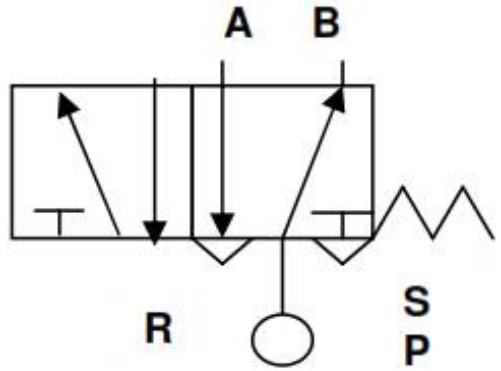


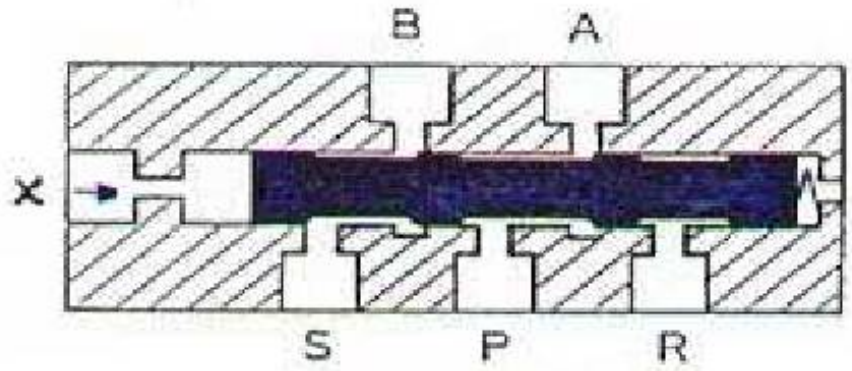
Las válvulas monoestables o inversoras solo tienen una toma X, es decir están pilotadas neumáticamente por un solo conducto. El retroceso se suele realizar por un resorte.

Válvula 3/2 normalmente cerrada, accionamiento neumático retorno resorte: En posición de reposo, la entrada de presión P está cerrada y la utilización A comunicada con el escape R. Si la pilotamos a través generalmente de la señal proveniente de otra válvula por X, el mecanismo interior se desplaza forzando el resorte, comunicando P con A y cerrando R. En el momento en que deja de entrar aire por X, la válvula cambia de posición debido al resorte.

07:56

Válvula 5/2 accionamiento neumático retorno resorte: En posición de reposo, P está comunicado con B y A con R, mientras S está cerrado. Al pilotar por X, comunicamos P con A y B con S, quedando R cerrado. En el momento en que se deja de pilotar por X, la válvula vuelve a su posición inicial debido al resorte.

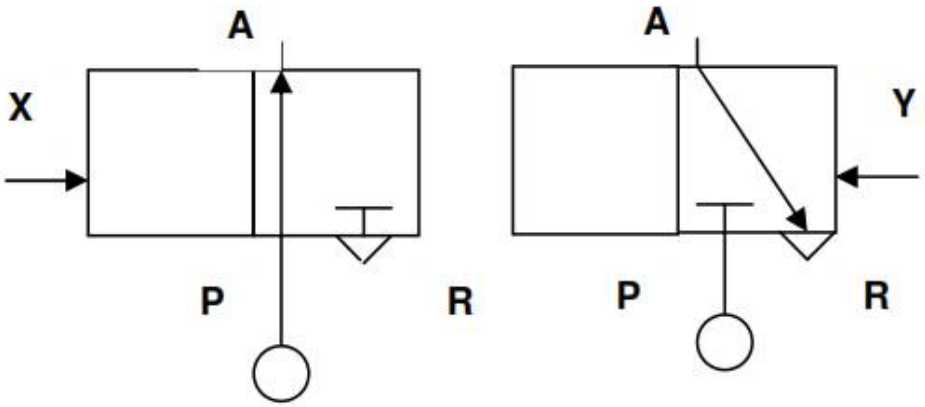


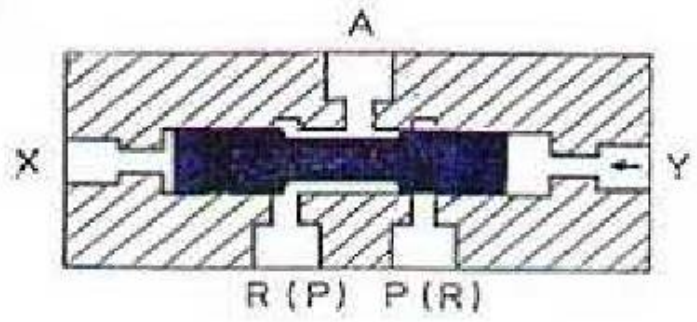


FUNCIONAMIENTO INTERIOR DE LAS VÁLVULAS BIESTABLES

Las válvulas biestables, de impulsos o memoria solo necesitan un corto impulso de aire para su pilotaje o cambio de posición por medio de las tomas X o Y. Permanece en su posición hasta que no recibe un contraimpulso.

Válvula 3/2 accionamiento y retorno neumático: Si pilotamos por X la válvula, P se comunica con A y R permanece cerrado. Si pilotamos por Y, P se cierra y A se comunica con R.





VÁLVULAS DE BLOQUEO

Son elementos que bloquean el paso de caudal preferentemente en un sentido y lo permiten únicamente en el otro. La presión del lado de salida actúa sobre la pieza obturadora y apoya el efecto del cierre hermético de la válvula.

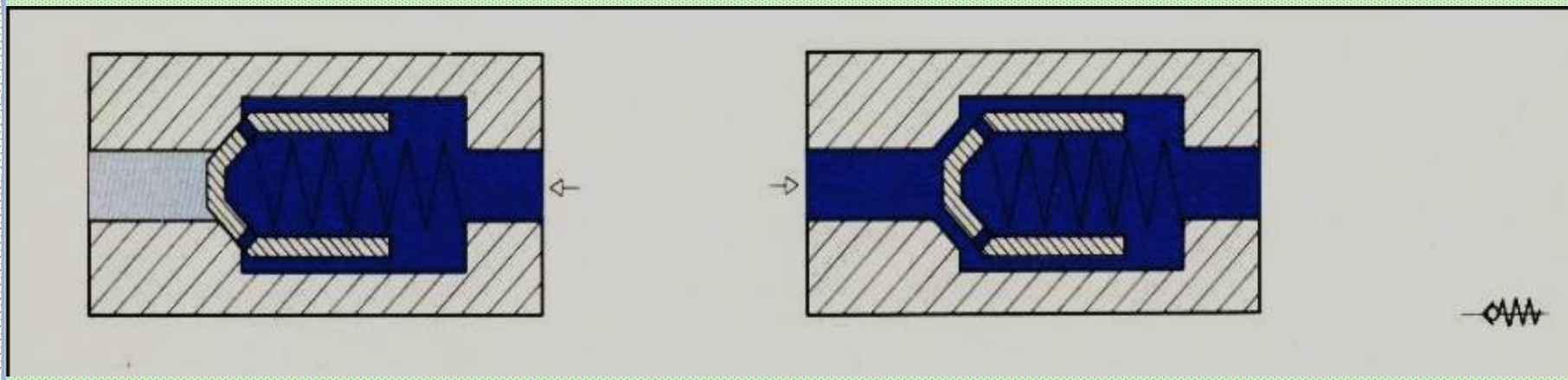
VÁLVULAS ANTIRETORNO

Permite el paso de fluido solamente en una dirección. La obturación en un sentido puede obtenerse mediante un cono, bola, disco o membrana.

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

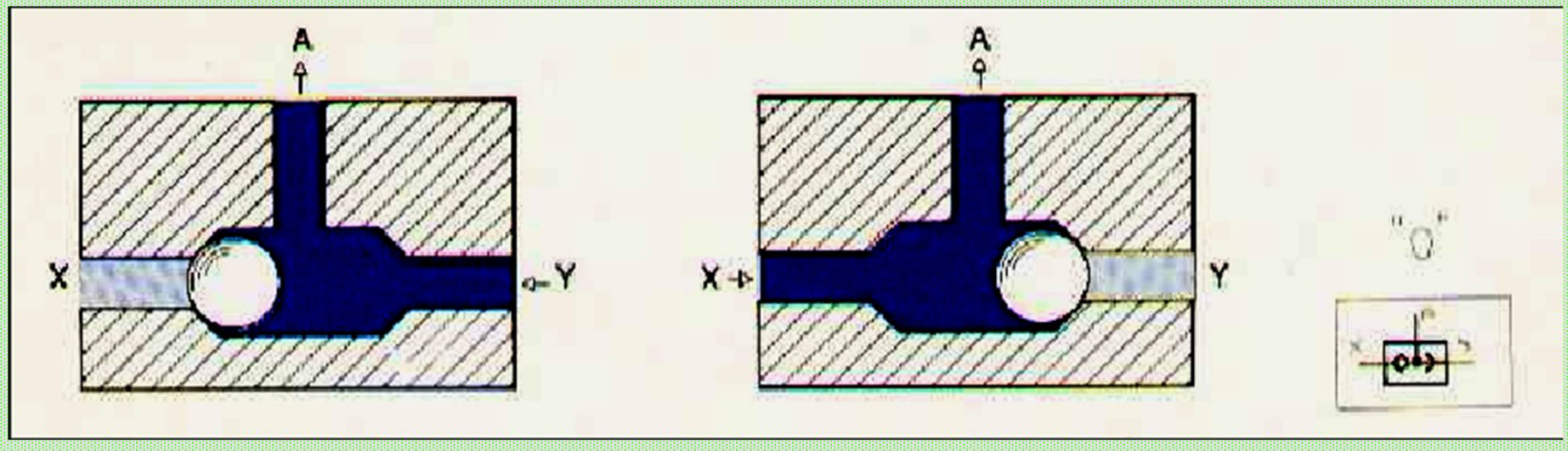
FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS



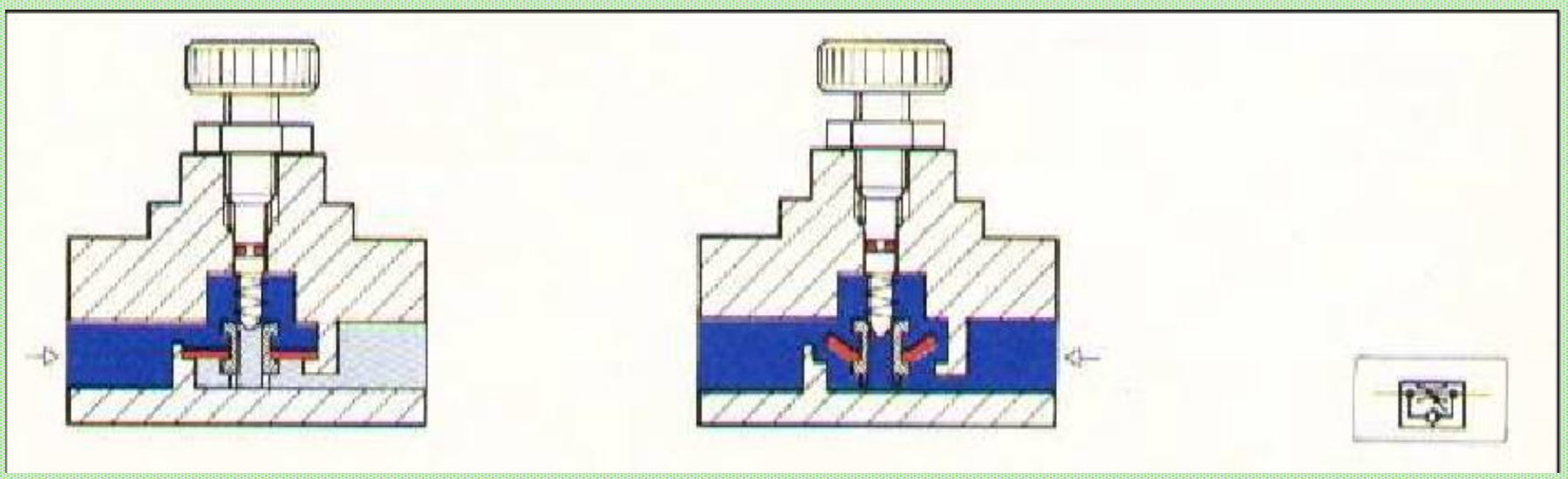
VÁLVULAS "O" (OR)

Se le llama también selectora o antiretorno doble. Con ella se permite que un mando determinado se pueda realizar desde puntos distintos.



VÁLVULAS ANTIRETORNO CON ESTRANGULACIÓN

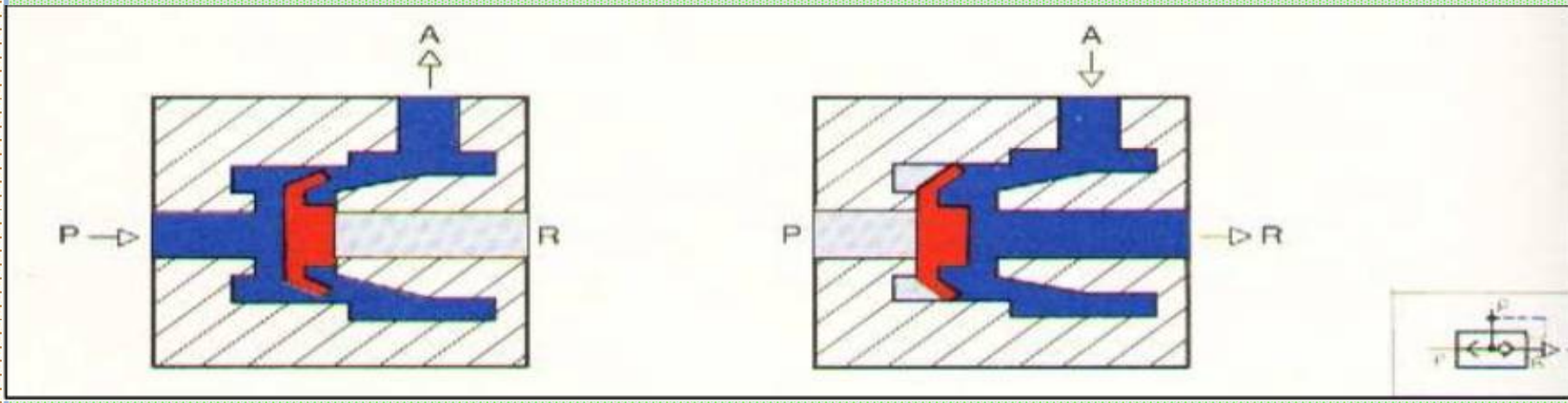
Esta válvula, también llamada de estrangulación unidireccional, permite el paso estrangulado en una dirección. En esa dirección, se puede variar la sección de paso de cero al diámetro de la válvula. En la otra dirección, la membrana se levanta del asiento y el aire pasa libre. Se utilizan para variar velocidad.



VÁLVULAS DE ESCAPE RÁPIDO

Se utiliza para purgar rápidamente el aire de un cilindro, aumentando su velocidad.

Si circula aire de P a A, la junta cierra a R. Al purgarse el cilindro, la junta cierra el paso hacia P, uniéndose A con R.



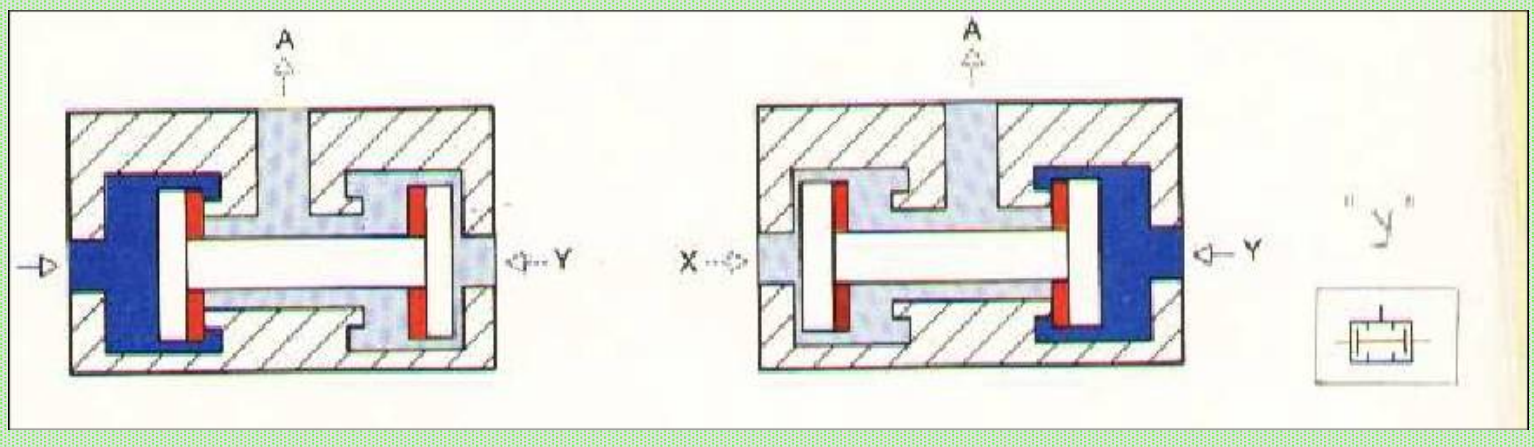
VÁLVULAS "Y" (AND)

Recibe el nombre, también de simultaneidad o dos presiones. En A solo habrá salida cuando ambas entradas reciban aire. Una única señal bloquea la salida de aire hacia A.

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

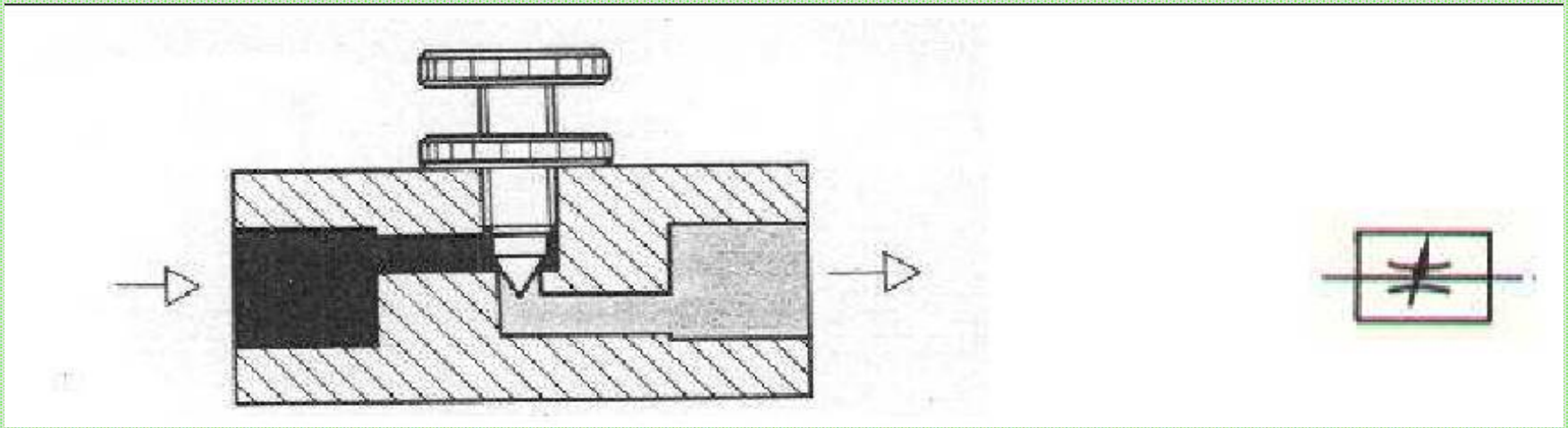
FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS



VÁLVULAS DE CAUDAL

Influyen en la cantidad de aire circulando. El caudal se regula en ambos sentidos. La estrangulación puede ser regulable, incorporándose al símbolo una flecha cruzada.



07:56

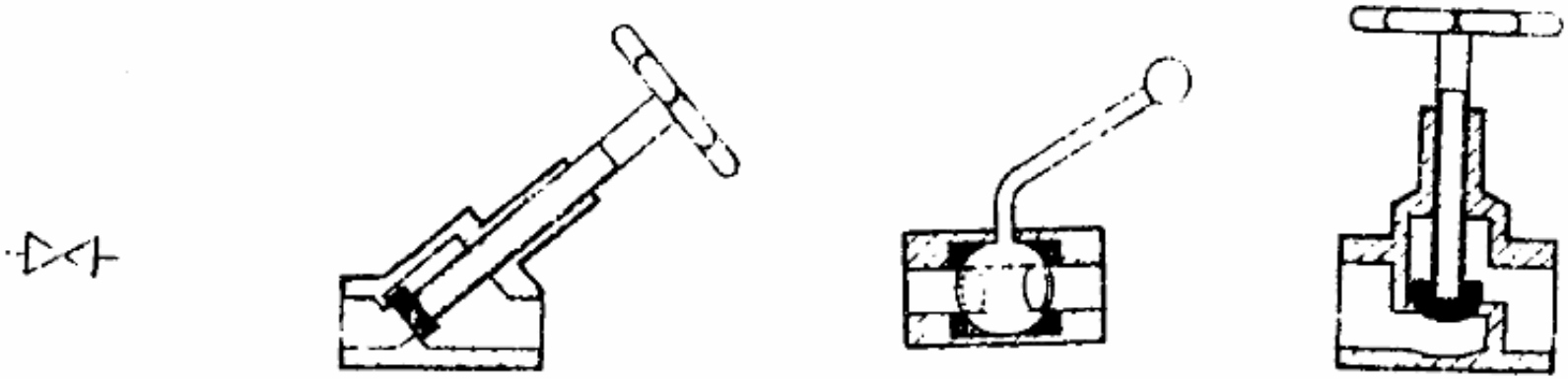
UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

VÁLVULAS DE CIERRE

Son aquellas que abren o cierran el paso de caudal.



TEMPORIZADORES NEUMÁTICOS

Los temporizadores neumáticos se construyen combinando una estrangulación, un depósito y una válvula de pilotaje neumático.

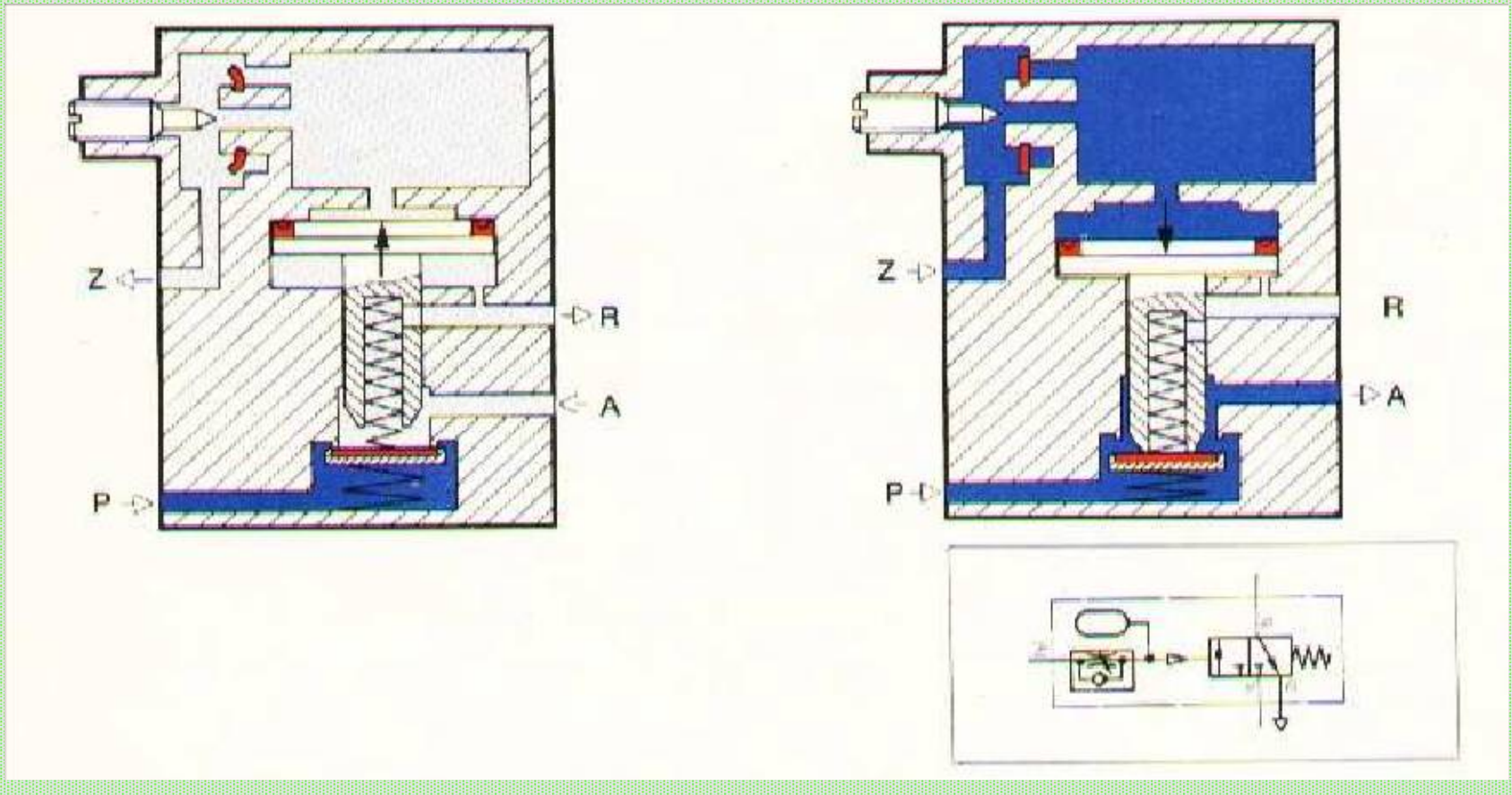
Tienen dos misiones: adelantar o atrasar el tiempo (temporizar) en una inversión o temporizar para generar impulsos.

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

TEMPORIZADOR CON RETARDO DE ACTIVACIÓN CERRADO EN POSICIÓN DE REPOSO



07:56

En su posición de reposo, P está cerrado y A con R. El aire entra al depósito por el pilotaje X y la estrangulación unidireccional regulable. Al llegar la presión del depósito a un valor determinado, vence la fuerza del resorte, circulando aire de P a A y cerrando R.

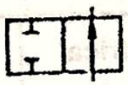
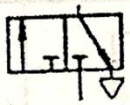
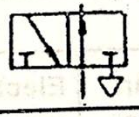
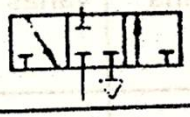
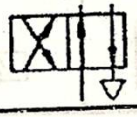
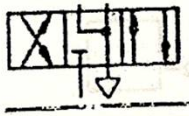
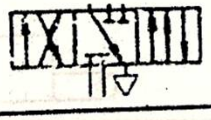
Variando la entrada de aire con el tornillo, conseguimos abrir o cerrar más su paso, con lo que retardamos más o menos el tiempo.

Si la válvula la convertimos en abierta en posición de reposo, obtenemos un temporizador con retardo a la activación abierto. En su posición de reposo, R está cerrado y P se conecta a A. Al pilotarse por X, P se cierra y A se comunica con R.

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Nº VÍAS	Nº posiciones	Posición reposo	Designación	Símbolo
2	2	cerrado	2/2-NC	
2	2	abierto	2/2-NA	
3	2	cerrado	3/2-NC	
3	2	abierto	3/2-NA	
3	3	Centro cerrado		
4	2	1 línea presión 1 línea escape		
4	3	Centro cerrado		
4	3	A y B en escape		
5	2	2 escapes		
6	3	3 posiciones caudal		

07:56

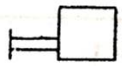
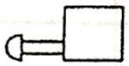
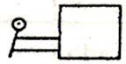
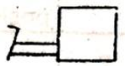
Ing. Carlos Barrera

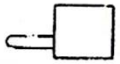
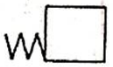
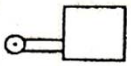
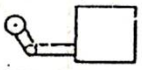
UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

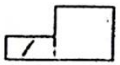
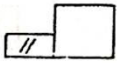
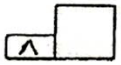
FACULTAD DE INGENIERÍA

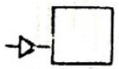
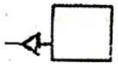
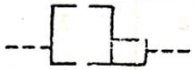
Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

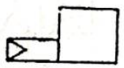
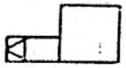
MÉTODOS DE ACCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS

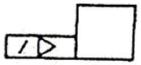
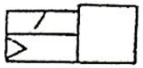
ACCIONAMIENTO MUSCULAR			
General	Pulsador	Palanca	A pedal
			

ACCIONAMIENTO MECÁNICO			
Por excéntrica	Por resorte	Rodillo	Rodillo unidireccional
			

ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO				
Electroimán una bobina	Electroimán de varias bobinas	Electroimán con arrollamientos inversos	Motor de giro continuo	Motor paso a paso
				

ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO		
Por presión	Por vacío	Por diferencia de presiones
		

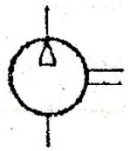
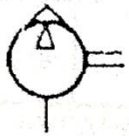
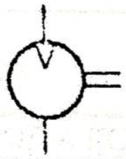
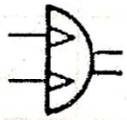
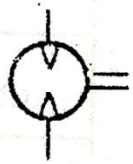
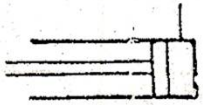
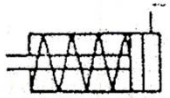
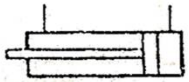
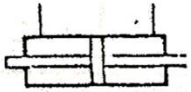
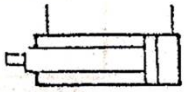
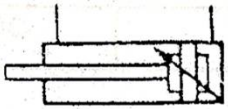
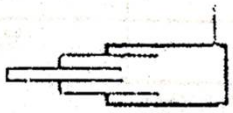
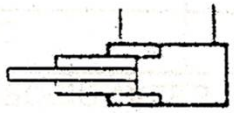
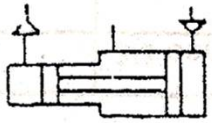
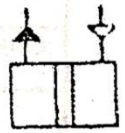
ACCIONAMIENTO SERVOPILOTEADO	
Por presión	Por vacío
	

ACCIONAMIENTO COMBINADO ELECTRO-NEUMÁTICO	
Electroimán + Servopilotaje neumático	Electroimán o presión neumática
	

07:56

SÍNTESIS DE SIMBOLOGÍA NEUMÁTICA

Según Din 24300 y CETOP

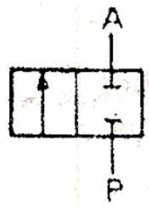
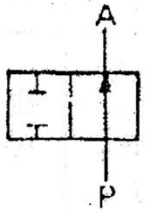
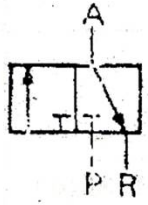
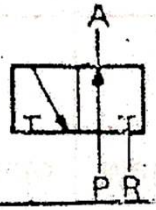
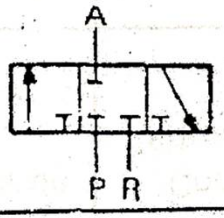
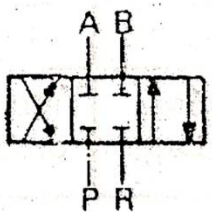
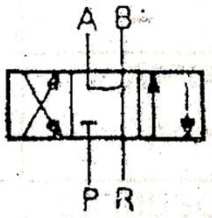
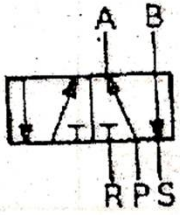
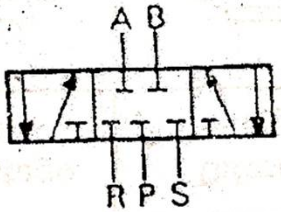
ELEMENTOS DE POTENCIA				
Compresor	Bomba de vacio	Motor neumático simple sentido	Girador	Motor neumático doble sentido
				
CILINDROS NEUMÁTICOS				
Simple-retorno fuerza externa	Simple-retorno resorte interno	Doble-efecto Vastago simple	Doble-vástago doble	Diferencial
				
Doble con amortiguación regulable fin de carrera	Telescópico retorno externo	Telescópico doble efecto	Multiplicador de presión	Convertidor hidroneumático
				

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

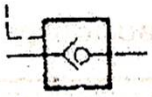
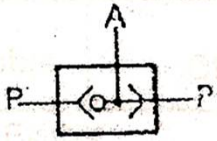
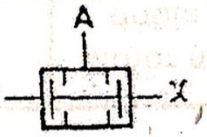
FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

VÁLVULAS DIRECCIONALES

2/2 NC	2/2NA	3/2NC	3/2NA	3/3 centro cerrado
				
4/2	**4/3 centro cerrado**	**4/3 centro desbloqueado**	**5/2**	**5/3 Centro cerrado**
				

VÁLVULAS DE CONTROL Y LÓGICAS

Antirretorno o boqueo	Ídem con resorte	Ídem pilotada	Válvula OR	Válvula AND
				

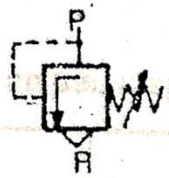
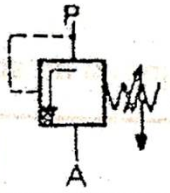
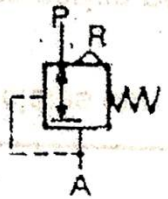
07:56

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

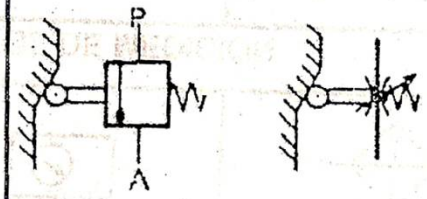
FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

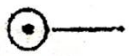
VÁLVULAS DE PRESIÓN

Limitadora	De secuencia	Reguladora de presión	Reguladora con escape
			

ELEMENTOS DE REGULACIÓN

Estrangulación fija	Estrangulación regulable	Ídem por mando mecánico	Estrangulación y antirretorno
			

ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN

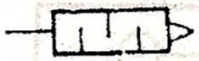
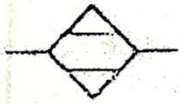
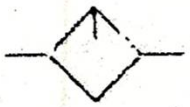
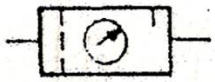
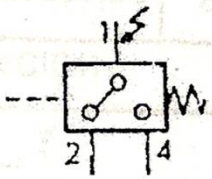
Fuente de presión	Línea de AC	Línea de pilotaje	Línea de escape	Línea flexible
				

07:56

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

ELEMENTOS ACCESORIOS				
Silenciador	Deposito o tanque	Filtro	Separador con purga manual	Ídem automática
				
Desecador	Lubricador	Unidad FRL	Enfriador	Filtro + separador con purga automática
				
ELEMENTOS DE MEDICIÓN				
Manómetro	Termómetro	Caudalimetro	Presóstato	Manómetro diferencial
				

07:56

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS



07:56

Ing. Carlos Barrera

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
ELEMENTOS DE MÁQUINAS

BIBLIOGRAFÍA

- Crane, 1987 “Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías”
- SMC, 2000, “Neumática” Thomson-Paraninfo
- White, 2004 “Mecánica de Fluidos”