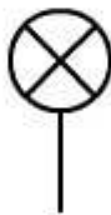
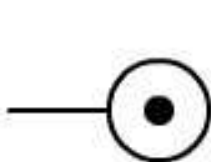
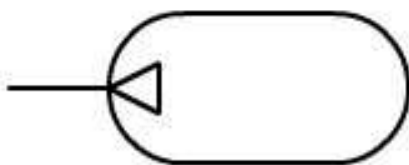
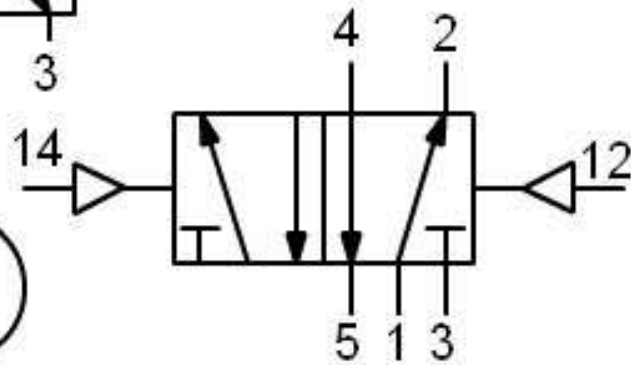
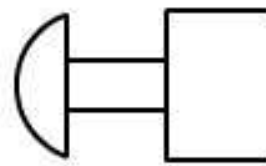
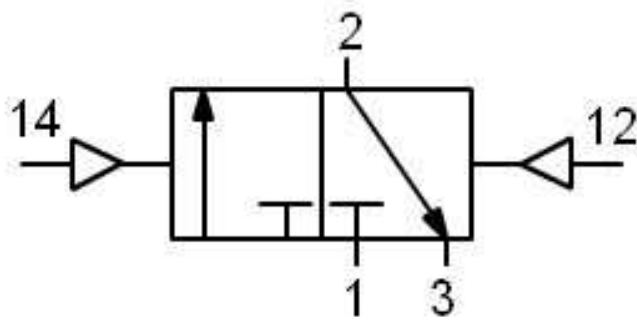
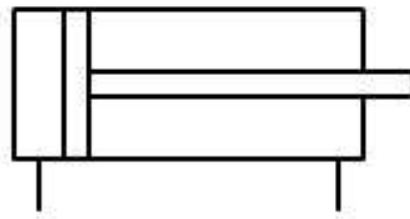
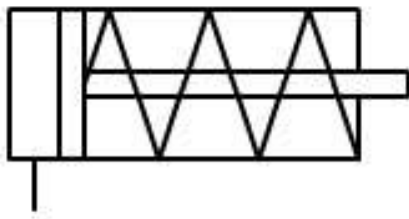


Unidade Didáctica 4: SIMBOLOXÍA PNEUMÁTICA



ÍNDICE

- 1- Normas UNE-101 149 86 (ISO 1219.1 e ISO 1219.2)
- 2- Designación de conexión, normas básicas de representación.
- 3- Conexións e instrumentos de medición e mantemento
- 4- Bombas e compresores
- 5- Mecanismos (actuadores)
- 6- Válvulas direccionais
- 7- Accionamentos
- 8- Válvulas de bloqueo, fluxo e presión
- 9- Outros elementos
- 10- Código de identificación para os compoñentes

1- Norma UNE- 101 149 86 (ISO 1219.1 e ISO 1219.2)

A nivel internacional a norma ISO 1219.1 e ISO 1219.2, que se adoptou en España como a norma UNE-101 149 86, encargase de representar os símbolos que se deben utilizar nos esquemas pneumáticos e hidráulicos.

Nesta unidade referirémonos a citada norma, mais existen outras normas complementarias a anterior e que tamén deberían coñecerse. Estas son:

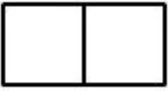

Norma	Descrición
UNE 101-101-85	Gama de presións
UNE 101-149-86	Símbolos gráficos
UNE 101-360-86	Diámetros dos cilindros e dos vástagos de pistón
UNE 101-362-86	Cilindros gama básica de presións normais
UNE 101-363-86	Serie básica de carreiras de pistón
UNE 101-365-86	Cilindros. Medidas e tipos de roscas dos vástagos de pistón

Para coñecer todos os símbolos con detalle, así como a representación de novos símbolos, deben consultarse as normas o completo.

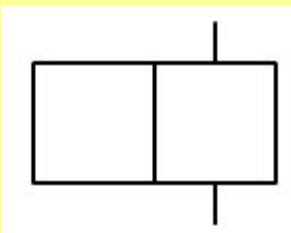
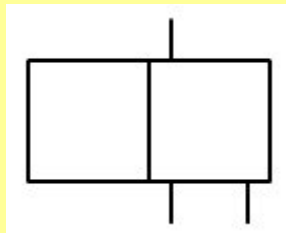
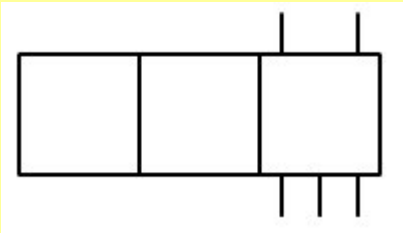
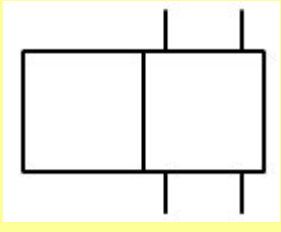
2- Designación de conexións, normas básicas de representación.

As válvulas de regulación e control, noméanse e represéntanse con arranxo a súa constitución, de xeito que se indica en primeiro lugar o número de vías (orificios de entrada e saída) e a continuación o número de posicións.

	Unha posición.
---	----------------

	<p>Dúas posicións.</p>
	<p>Tres posicións.</p>

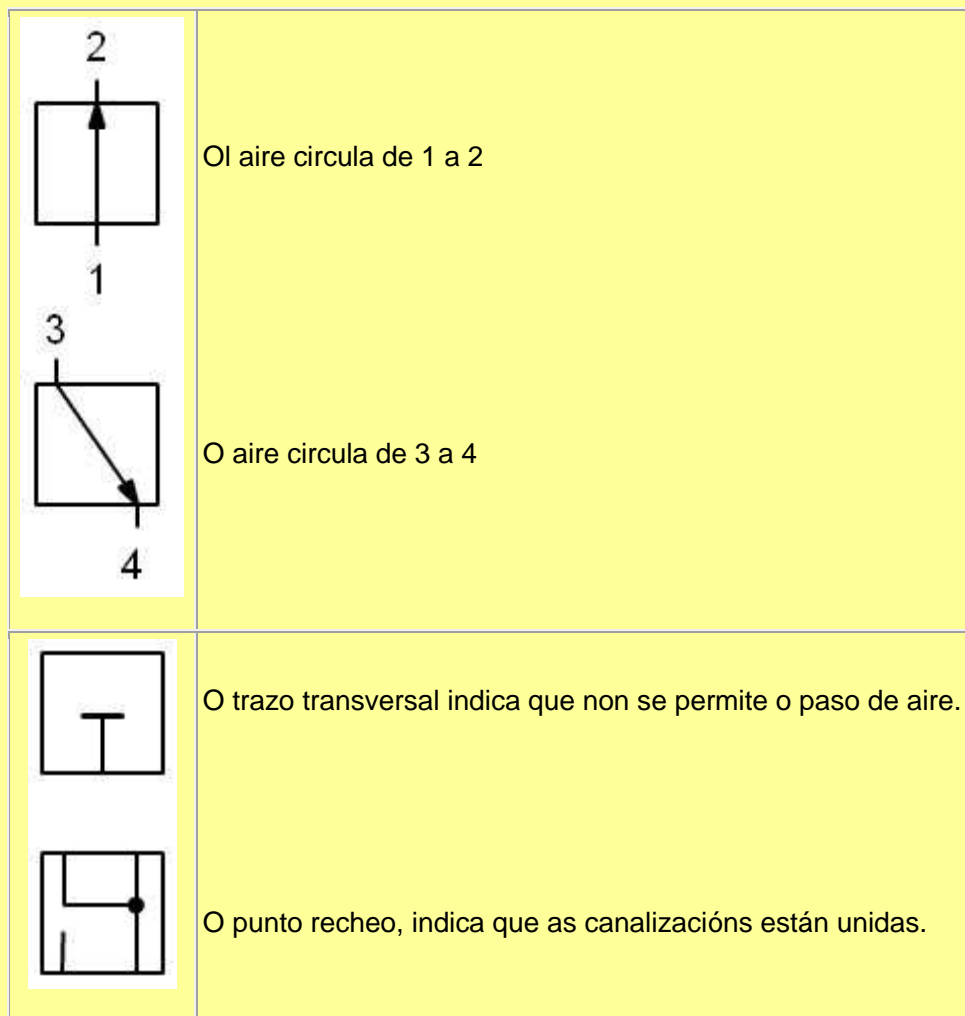
Por exemplo:

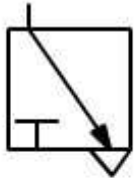
<p>Válvula 2/2</p> 	<p>Válvula de dos vías e dúas posicións.</p>
<p>Válvula 3/2</p> 	<p>Válvula de tres vías y dúas posicións.</p>
<p>Válvula 5/3</p> 	<p>Válvula de cinco vías y tres posicións.</p>
<p>Válvula 4/2</p> 	<p>Válvula de catro vías y dos posicións.</p>

A súa representación segue as seguintes regras:

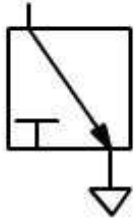
1. Cada posición indicase por un recadro.
2. Indicase en cada recadro, as canalizacións, o sentido de fluxo e a situación das conexións (vías).
3. As vías das válvulas débúxanse en posición de repouso.
4. O desprazamento a posición de traballo faise transversalmente, ata que as canalizacións coinciden coas vías na nova posición.
5. Tamén se indica o tipo de mando que modifica a posición da válvula (sinal de pilotaxe). Pode ser manual, por resorte, por presión, etc.

Por exemplo:



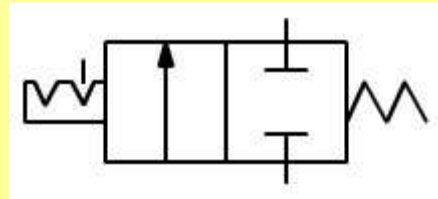


O triángulo indica a situación dun escape de aire sobre a válvula.

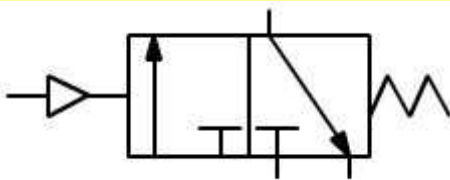


O escape de aire encontrase cun burato roscado, que permite acoplar un silenciador si se desexa.

Válvulas completas:



Válvula 2/2 con activación manual por mando con bloqueo e retorno mecánico por resorte.



Válvula 3/2 con activación por presión e retorno mecánico por resorte.

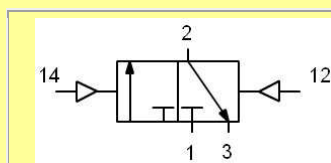
A norma establece a identificación dos buratos (vías) das válvulas, debe seguir a seguinte norma:

Pode ter unha identificación numérica ou alfabética.

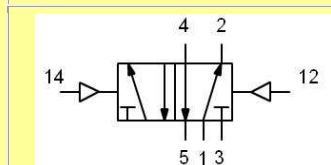
Designación de conexións	Letras	Números
Conexións de traballo	A, B, C ...	2, 4, 6 ...

Conexión de presión, alimentación de enerxía	P	1
Escapes, retornos	R, S, T ...	3, 5, 7 ...
Descarga	L	
Conexións de mando	X, Y, Z ...	10,12,14 ...

Por exemplo: A representación completa das válvulas pode ser:



Válvula 3/2 pilotada por presión.






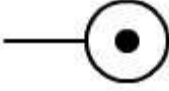
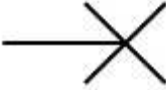
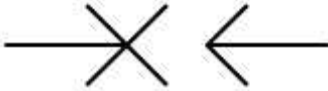
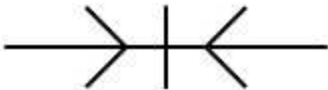
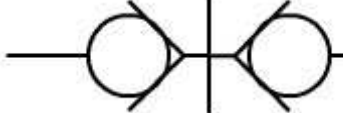
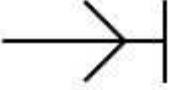
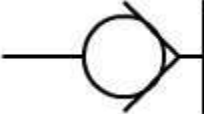
Válvula 5/2 pilotada por presión.


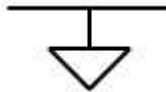


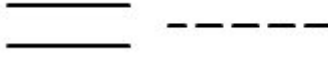
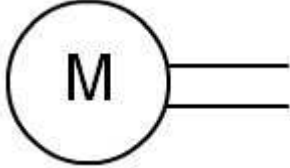
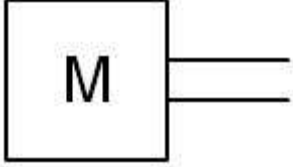
3- Conexións e instrumentos de medición e mantemento

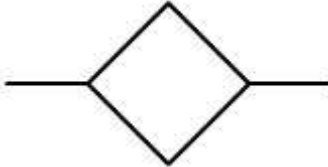
Para comezar cos símbolos mostrase a continuación como se representan as canalizacións e os elementos de medición e mantemento.

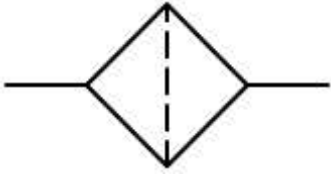
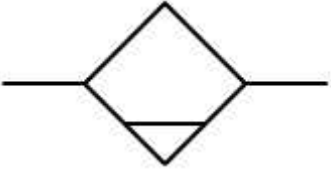
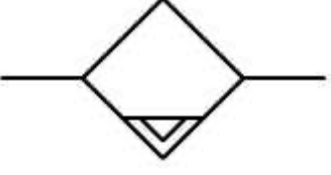
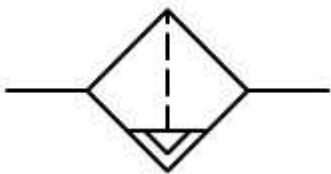
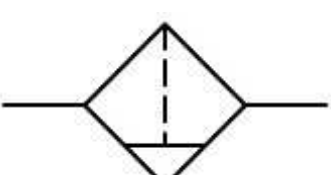
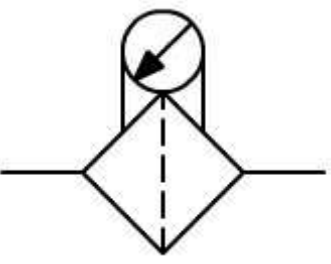
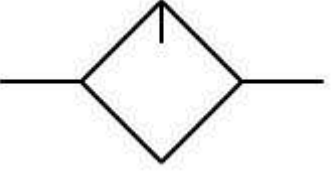
Conexións		
Símbolo		Descrición
		Unión de tobeiras.

	Cruce de tobeiras.
	Manguera

	Acople rotante.
	Liña eléctrica.
	Silenciador.
	Fonte de presión, hidráulica, pneumática.
	Conexión de presión pechada.
	Liña de presión con conexión.
	Acople rápido sen retención, acoplado.
	Acople rápido con retención, acoplado.
	Desacoplado liña aberta.
	Desacoplado liña pechada.

	Escape sen rosca.
	Escape con rosca.
	Retorno a tanque.
	Unidade operacional.
	Unión mecánica, varilla, leva, etc.
	Motor eléctrico.
	Motor de combustión interna.

Medición e mantemento	
Símbolo	Descrición
	Unidade de mantemento, símbolo xeral.

	Filtro.
	Drenaxe de condensado, baleirado manual.
	Drenaxe de condensado, baleirado automático.
	Filtro con drenaxe de condensado, baleirado automático.
	Filtro con drenaxe de condensado, baleirado manual.
	Filtro con indicador de acumulación de lixo.
	Lubricador.

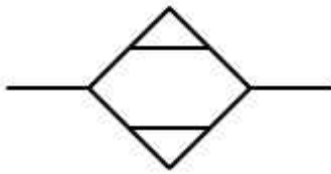
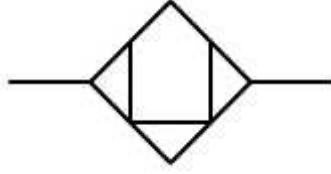
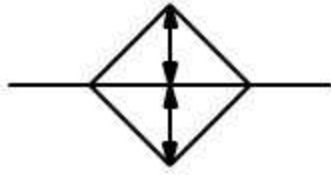
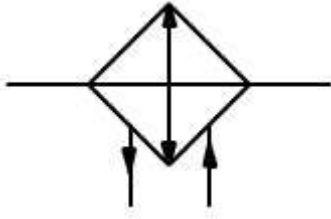
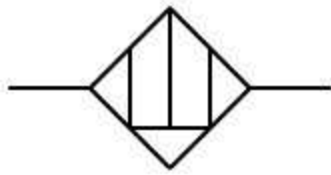


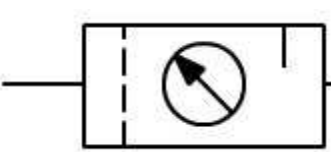
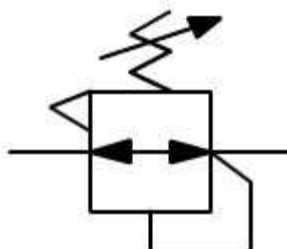
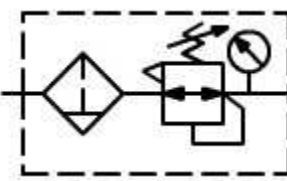
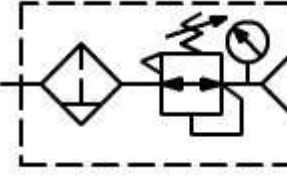
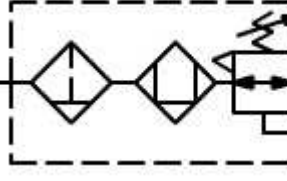

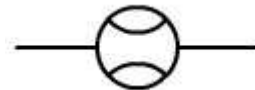
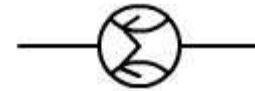

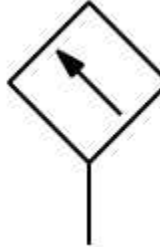
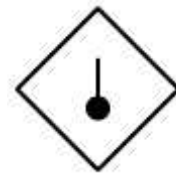

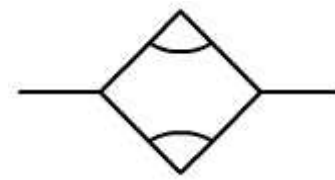
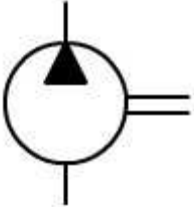
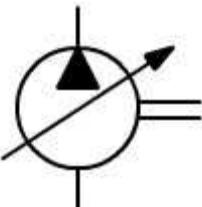
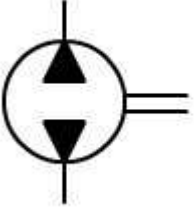
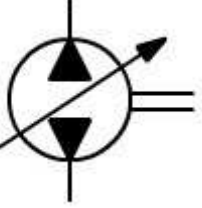
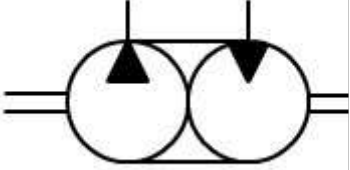
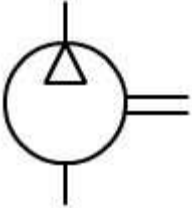
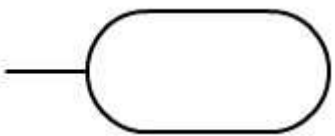
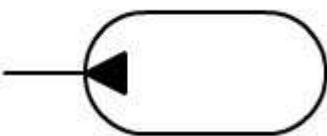
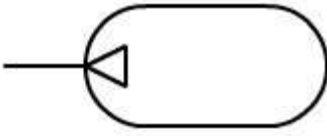
	Secador.
	Separador de néboa.
	Limitador de temperatura.
	Refrixerador.
	Filtro micrónico.
	Manómetro.
	Manómetro diferencial.
	Unidade de mantemento, filtro, regulador, lubricador.

	Gráfico simplificado .
	Válvula de control de presión, regulador de presión de alivio, regulable.
	Combinación de filtro e regulador.
	Combinación de filtro, regulador e lubricador.
	Combinación de filtro, separador de néboa y regulador.
	Termómetro .
	Caudalímetro.
	Medidor volumétrico.

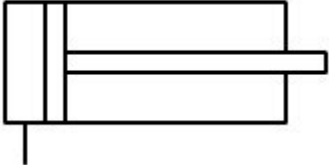
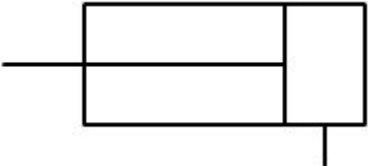
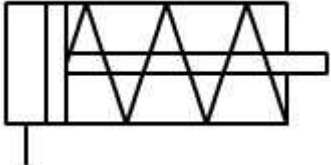
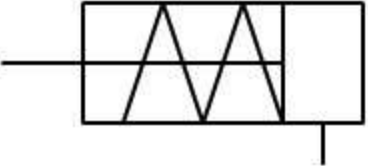

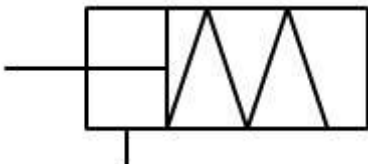
	Indicador óptico. Indicador neumático .
	Sensor.
	Sensor de temperatura.
	Sensor de nivel de flúidos.
	Sensor de caudal.


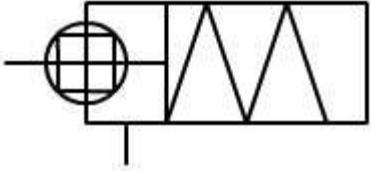
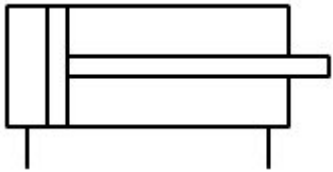
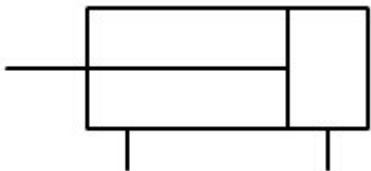
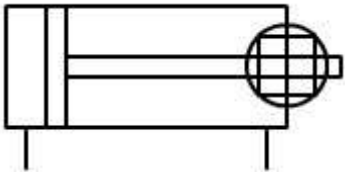
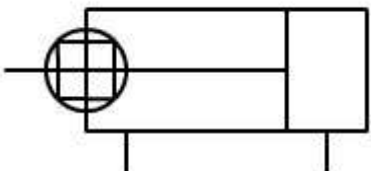
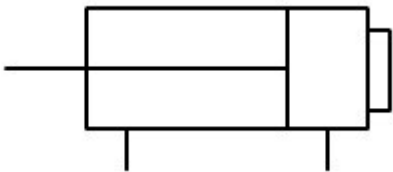
4- Bombas e compresores

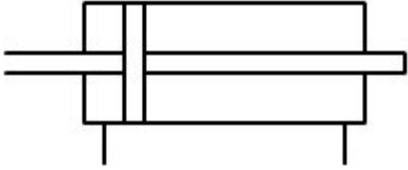
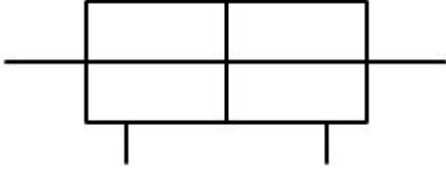
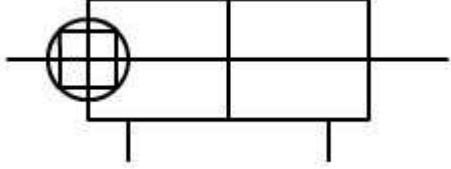

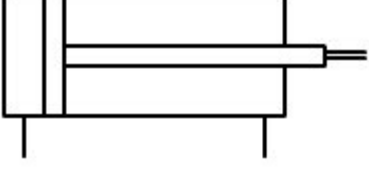
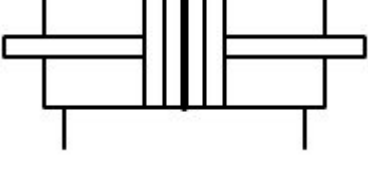
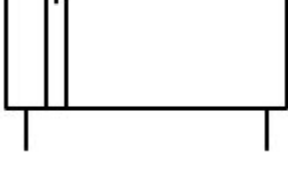
Bombas, compresores y motores	
Símbolo	Descripción
	Bomba hidráulica de flujo unidireccional.
	Bomba hidráulica de caudal variable.
	Bomba hidráulica de caudal bidireccional.
	Bomba hidráulica de caudal bidireccional variable.

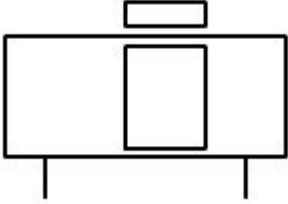
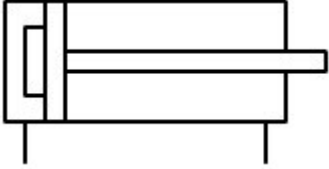
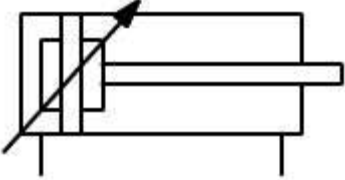
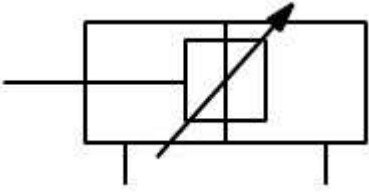
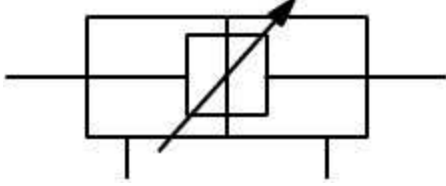
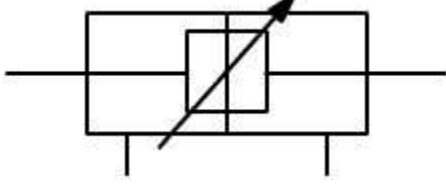
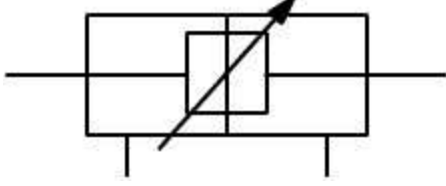
	Mecanismo hidráulico con bomba e motor.
	Compresor para aire comprimido.
	Depósito. Símbolo xeral.
	Depósito hidráulico.
	Depósito pneumático.

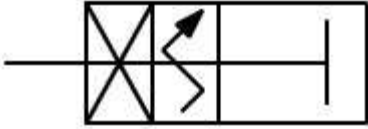
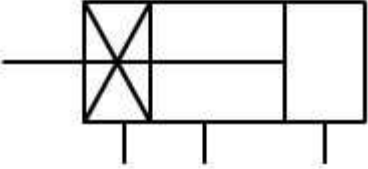
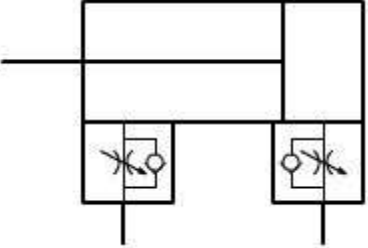
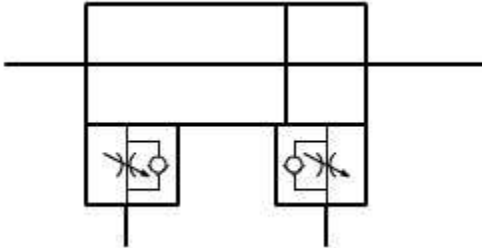
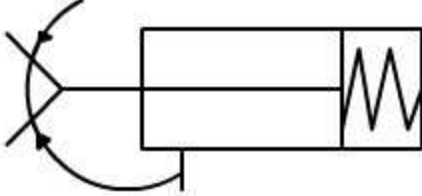
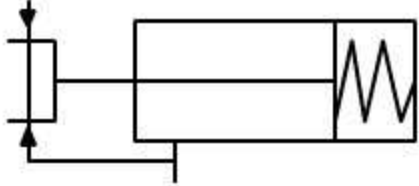
5- Mecanismos (actuadores)

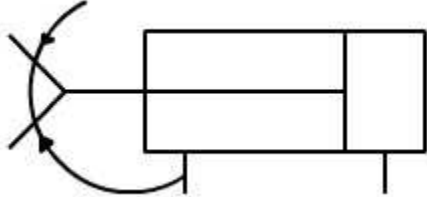
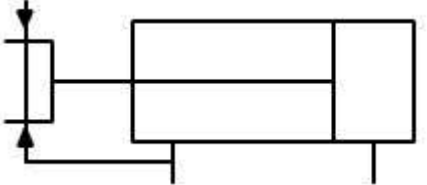
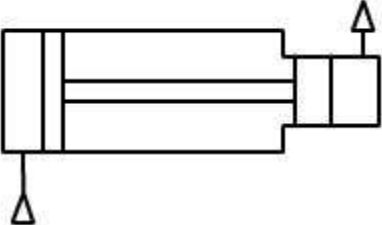
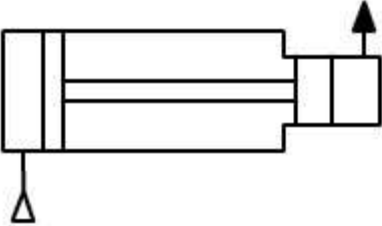
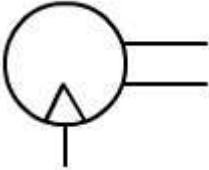
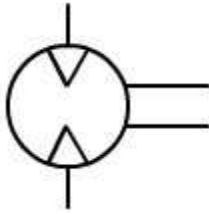
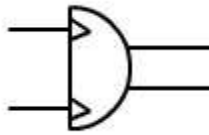
Mecanismos (actuadores)	
Símbolo	Descripción
	Cilindro de simple efecto, retorno por esfuerzos externos.
	Cilindro de simple efecto, retorno por esfuerzos externos.
	Cilindro de simple efecto, retorno por resorte.
	Cilindro de simple efecto, retorno por resorte.
	Cilindro de simple efecto, carreira por resorte (muelle), retorno por presión de aire.
	Cilindro de simple efecto, carreira por resorte (muelle), retorno por presión de aire.

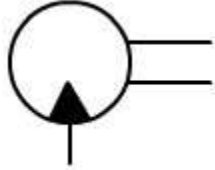
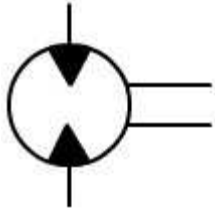
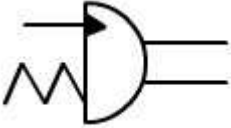
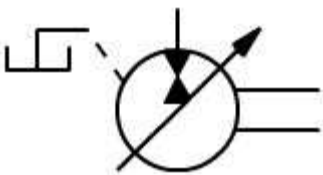
	<p>Cilindro de simple efecto, vástago simple antixiro, carreira por resorte (muelle), retorno por presión de aire.</p>
	<p>Cilindro de simple efecto, vástago simple antixiro, carreira por resorte (muelle), retorno por presión de aire.</p>
	<p>Cilindro de dobre efecto, vástago simple.</p>
	<p>Cilindro de dobre efecto, vástago simple.</p>
	<p>Cilindro de dobre efecto, vástago simple antixiro.</p>
	<p>Cilindro de dobre efecto, vástago simple antixiro.</p>
	<p>Cilindro de dobre efecto, vástago simple montaxe muñón traseiro.</p>

	<p>Cilindro de doble efecto, doble vástago.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto, doble vástago.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto, doble vástago antixiro.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto, vástago telescópico.</p>
	<p>Cilindro diferencial de doble efecto.</p>
	<p>Cilindro de posición múltiple.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto sen vástago.</p>

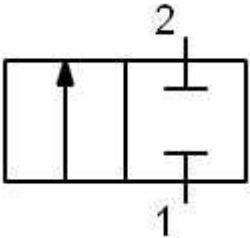
	<p>Cilindro de doble efecto sen vástago, de arrastre magnético.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto, con amortiguación final nun lado.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto, con amortiguación axustable en ambos extremos.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto, con amortiguación axustable en ambos extremos.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto, con dobre vástago, con amortiguación axustable en ambos extremos.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto hidropneumático. Hidráulico.</p>
	<p>Cilindro con lectura de carreira. Vástago simple.</p>

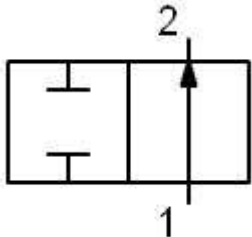
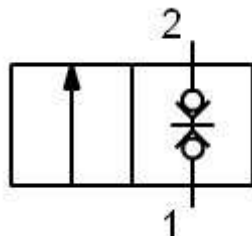
	<p>Cilindro con lectura de carretera, con freo. Vástago simple.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto, con bloqueo, vástago simple.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto, con regulador de caudal integrado, vástago simple.</p>
	<p>Cilindro de doble efecto, con regulador de caudal integrado, doble vástago.</p>
	<p>Pinza de apertura angular de simple efecto.</p>
	<p>Pinza de apertura paralela de simple efecto.</p>

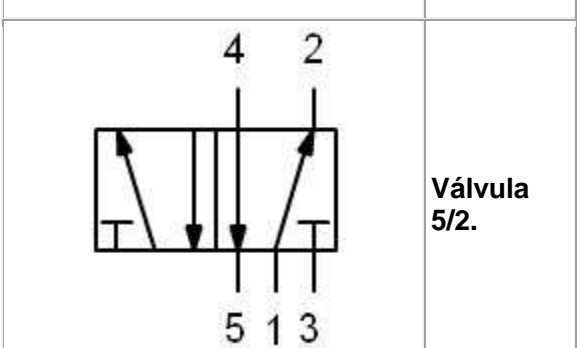
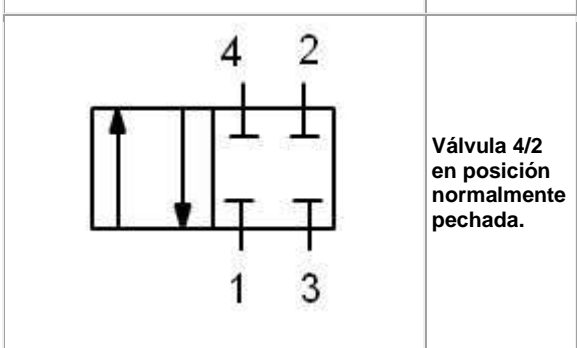
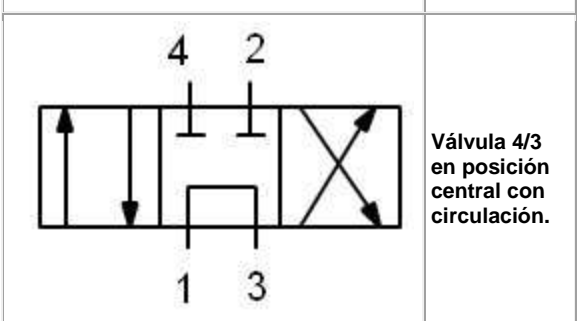
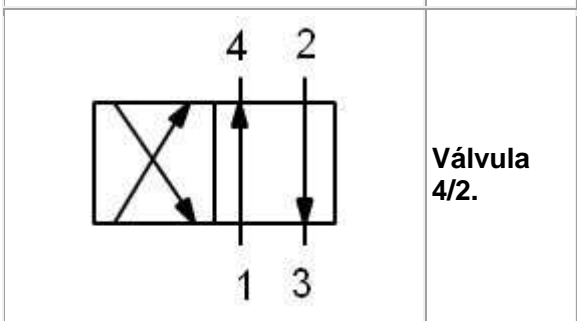
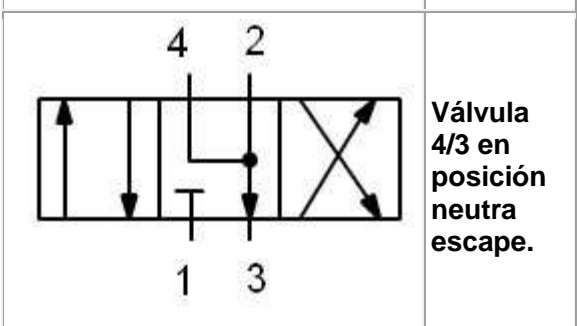
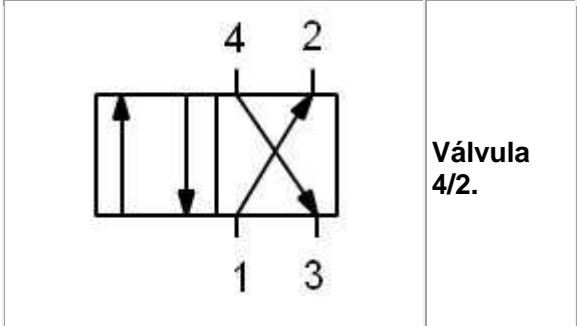
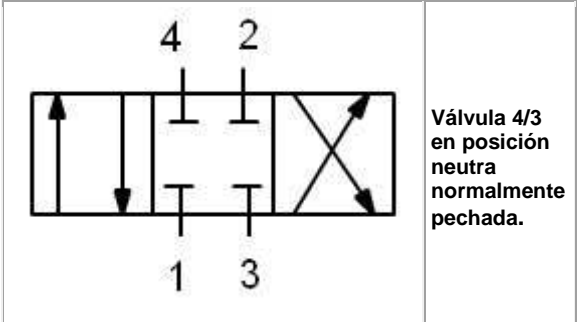
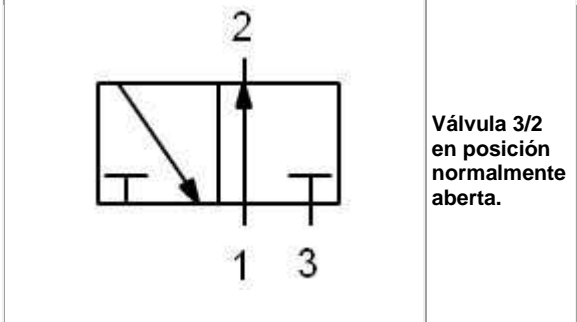
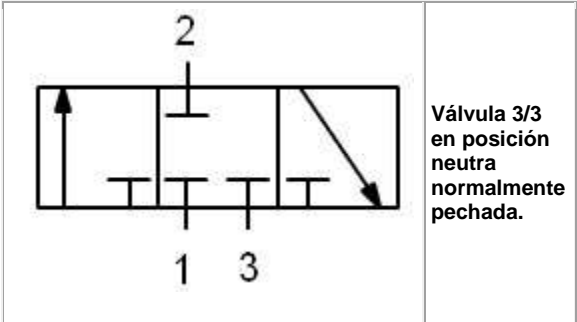
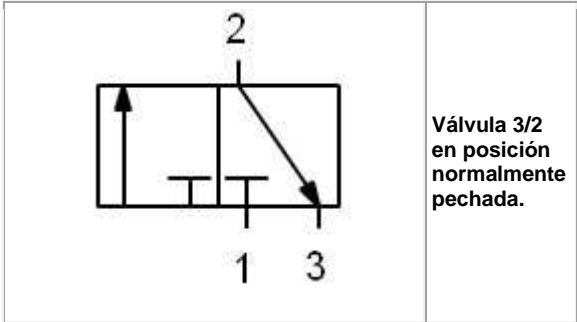
	<p>Pinza de apertura angular de doble efecto.</p>
	<p>Pinza de apertura paralela de doble efecto.</p>
	<p>Multiplicador de presión mismo medio.</p>
	<p>Multiplicador de presión para distintos medios.</p>
	<p>Motor neumático 1 sentido de xiro.</p>
	<p>Motor neumático 2 sentidos de xiro.</p>
	<p>Cilindro basculante 2 sentidos de xiro.</p>

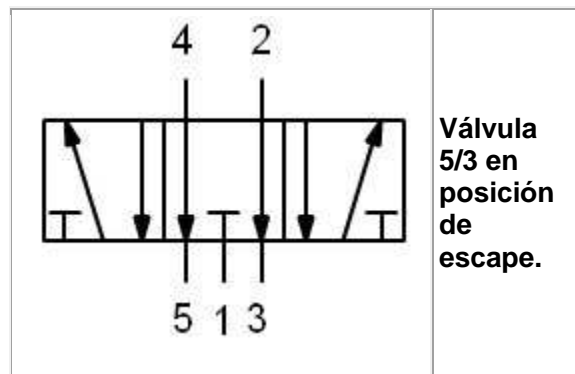
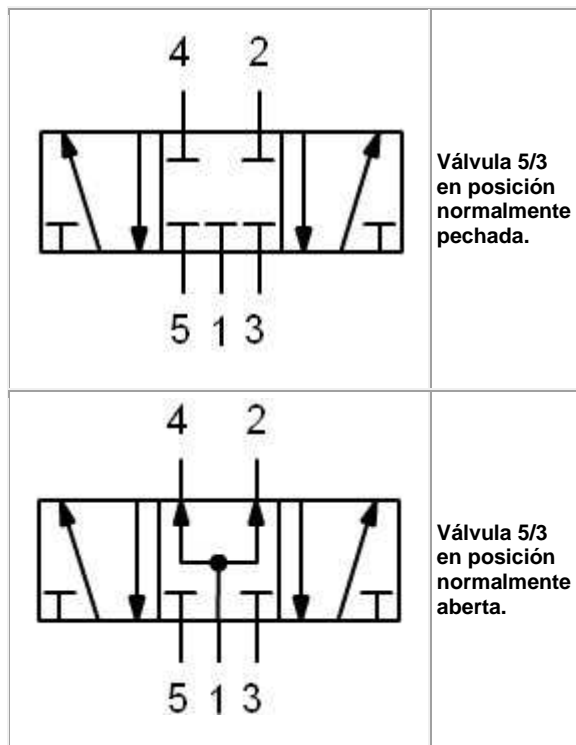
	<p>Motor hidráulico 1 sentido de xiro.</p>
	<p>Motor hidráulico 2 sentidos de xiro.</p>
	<p>Cilindro hidráulico basculante 1 sentido de xiro, retorno por resorte.</p>
	<p>Bomba/motor hidráulico regulable.</p>

6- Válvulas direccionais

Válvulas direccionais	
Símbolo	Descrición
	<p>Válvula 2/2 en posición normalmente pechada.</p>

	<p>Válvula 2/2 en posición normalmente aberta.</p>
	<p>Válvula 2/2 de asento en posición normalmente pechada.</p>



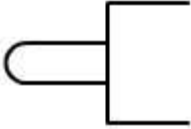
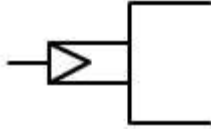
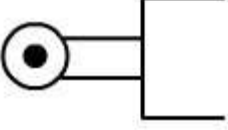
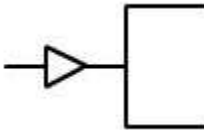
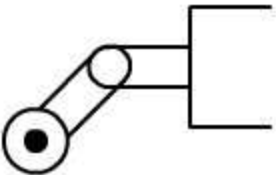
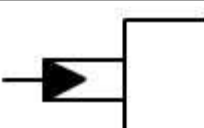
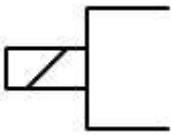
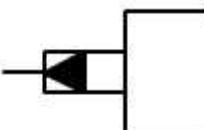
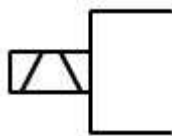
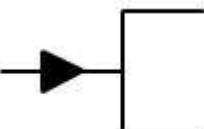
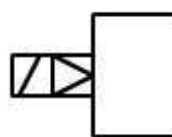


7- Accionamentos


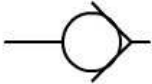

Nunha mesma válvula poden aparecer varios deste símbolos, tamén se lles coñece co nome de elementos de pilotaxe.

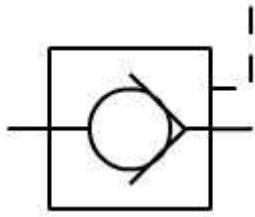
Accionamentos	
Símbolo	Descrición
	<p>Mando manual en xeral, pulsador.</p>
	<p>Botón pulsador, seta, control manual.</p>
	<p>Mando por palanca, control manual.</p>

	<p>Mando por pedal, control manual.</p>
	<p>Mando por chave, control manual.</p>
	<p>Mando con bloqueo, control manual.</p>
	<p>Muelle, control mecánico.</p>

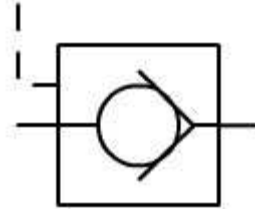
	Palpador, control mecánico en xeral.		Mando por presión. Con válvula de pilotaxe pneumático.
	Rodillo palpador, control mecánico.		Presurizado pneumático.
	Rodillo escamoteable, accionamento en un sentido, control mecánico.		Pilotaxe hidráulico. Con válvula de pilotaxe.
	Mando electromagnético o con una bobina.		Pilotaxe hidráulico. Con válvula de pilotaxe.
	Mando electromagnético con dos bobinas actuando de forma oposta.		Presurizado hidráulico.
	Control combinado por electroválvula y válvula de pilotaxe.		

8- Válvulas de bloqueo, flujo e presión

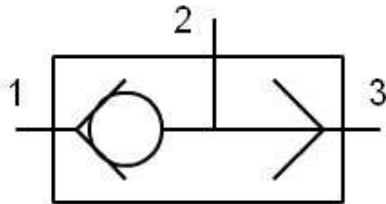
Válvulas de control		
Símbolo		Descrición
		Válvula de peche.
		Válvula de bloqueo (antirretorno).



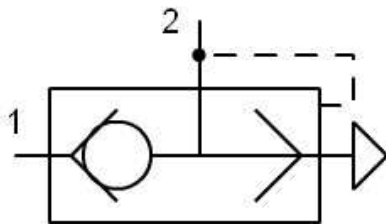
Válvula de retención pilotada. $P_e > P_a$ -
> peche.



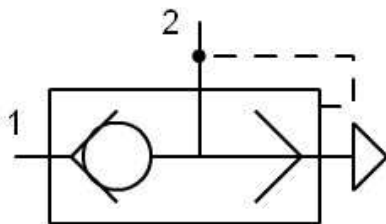
Válvula de retención pilotada. $P_a > P_e$ -
> peche.



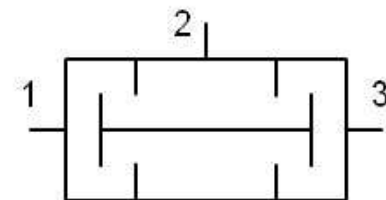
Válvula O (OR). Selector.



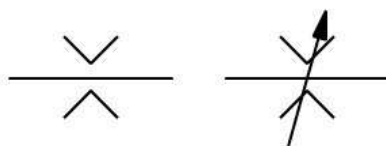
Válvula de escape rápido. Válvula
antirretorno.



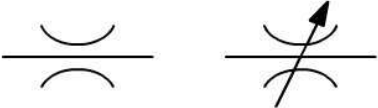
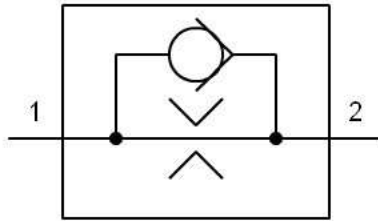
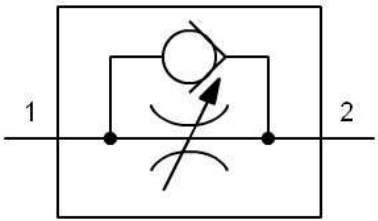
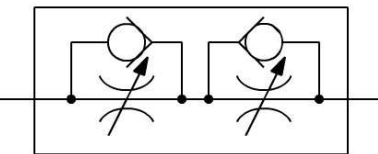
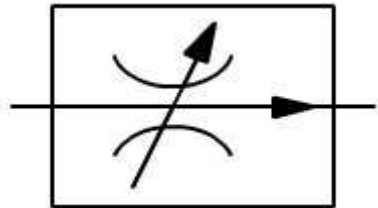
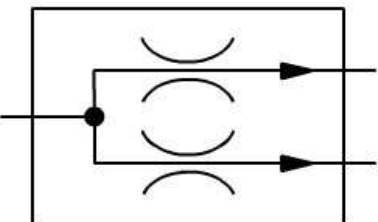
Válvula de escape rápido, dobre efecto
con silenciador.

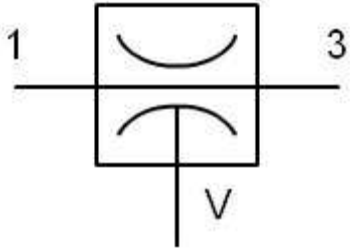
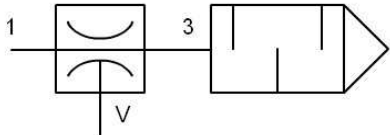
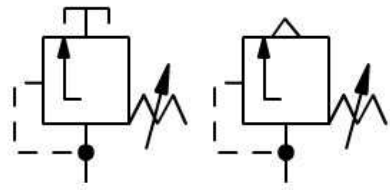
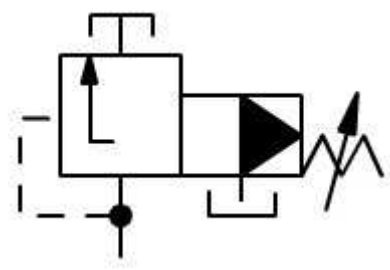
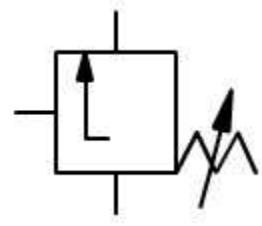
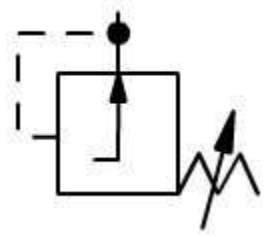
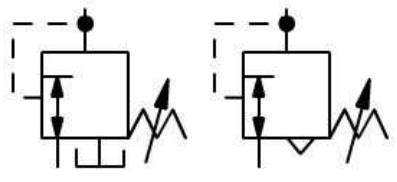


Válvula Y (AND).



Orificio calibrado. El primeiro símbolo é
fixo, el segundo regulable.

	<p>Estrangulación. El primero símbolo es fijo, o segundo regulable.</p>
	<p>Válvula estranguladora unidireccional a diafragma.</p>
	<p>Válvula estranguladora unidireccional. Válvula antirretorno de regulación regulable nun sentido.</p>
	<p>Válvula estranguladora dobre, antirretorno con regulador de caudal dobre con conexión instantánea.</p>
	<p>Válvula estranguladora de caudal de dúas vías.</p>
	<p>Distribución de caudal.</p>


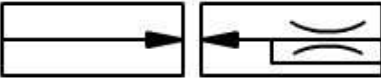
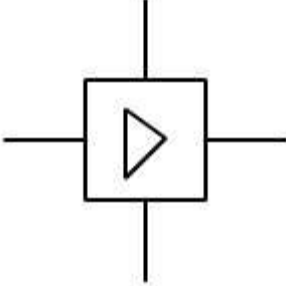
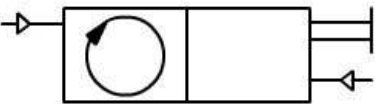
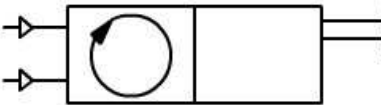
	<p>Exector de baleiro. Válvula de soplado de baleiro.</p>
	<p>Exector de baleiro. Válvula de soplado de baleiro con silenciador incorporado.</p>
	<p>Válvula limitadora de presión.</p>
	<p>Válvula limitadora de presión pilotada.</p>
	<p>Válvula de secuencia por presión.</p>
	<p>Válvula reguladora de presión de dos vías. (reductora de presión).</p>
	<p>Válvula reguladora de presión de tres vías. (reductora de presión).</p>

	<p>Multiplicador de presión neumático. Accionamiento manual.</p>
	<p>Presostato neumático.</p>
	<p>Presostato neumático.</p>

9- Otros elementos

Existen otros símbolos que no se representan na norma pero que tamén e utilizan con frecuencia. A continuación vemos algún deles:

Símbolo	Descripción
	<p>Sensor por restricción de fuga.</p>
	<p>Sensor de proximidade por reflexión.</p>

	<p>Barreira pneumática, sen alimentación en tobeira receptora.</p>
	<p>Barreira pneumática, con alimentación en tobeira receptora.</p>
	<p>Amplificador pneumático 2 etapas.</p>
	<p>Contador pneumático de impulsos, retorno pneumático ou manual.</p>
	<p>Contador diferencial.</p>

10-Códigos de identificación para os compoñentes

Nos esquemas pneumáticos e electropneumáticos debe utilizarse un código de identificación para os compoñentes empregados, que se indicará o lado dos seus símbolos respectivos. Esta designación utilízase en todos os documentos interrelacionados (esquemas, disposición física de elementos, relación de material, etc).

10.1 Sistemas de identificación

Para a identificación dos distintos elemento que constitúen un esquema pneumático ou electropneumático empréganse distintos sistemas, entre os que sobresaen:

- a) A identificación por cifras cunha numeración continua.
- b) A identificación por cifras cunha numeración composta.
- c) A identificación por letras.

d) A identificación por cifras e letras segundo o indicado na norma ISO 1219.2

O emprego dun ou doutro sistema depende lóxicamente de quen diseña o esquema. Observase unha tendencia a utilizar normalmente o sistema **b)** mentres que o **c)** é empregado nos esquemas con mando programado en función do desprazamento, como pasa co chamado **sistema cascada**, empregado para a elaboración de esquemas pneumáticos secuenciais.

10.1.a Identificación con cifras con unha numeración continua

Empregase en mandos moi complicados cando é problemático o aplicar outros métodos.

10.1.b Identificación por cifras cunha numeración composta

Tratase de dividir o proceso en **grupos** que se numeran de forma correlativa. A continuación os compoñentes de cada grupo numéranse de xeito continuo.

A identificación formase indicando primeiro o número do grupo e logo o número do compoñente, separados por un punto.

Ex: grupo 1, compoñente 6 → 1.6

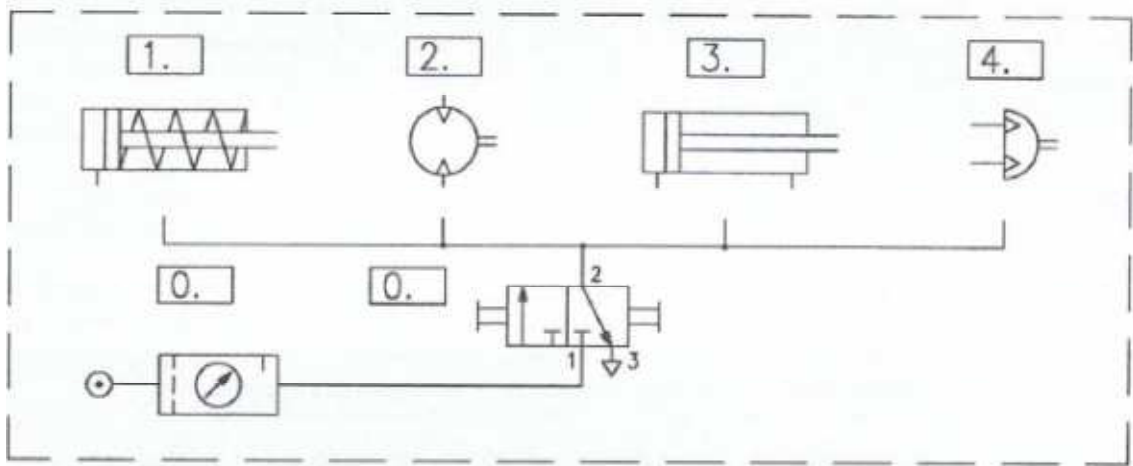
a) Número de grupo

Os grupos clasifícanse como se indica na táboa:

Grupo	Composición
0	Compoñentes que forman parte do sistema de alimentación de aire
1	Designación da primeira cadea de mando ou primeiro cilindro, motor, etc
2	Designación da segunda cadea de mando ou segundo cilindro, motor, etc.

Na parte superior da figura indícanse catro compoñentes de traballo que se consideran forman os grupos 1, 2, 3 e 4. Na parte inferior existe o sistema

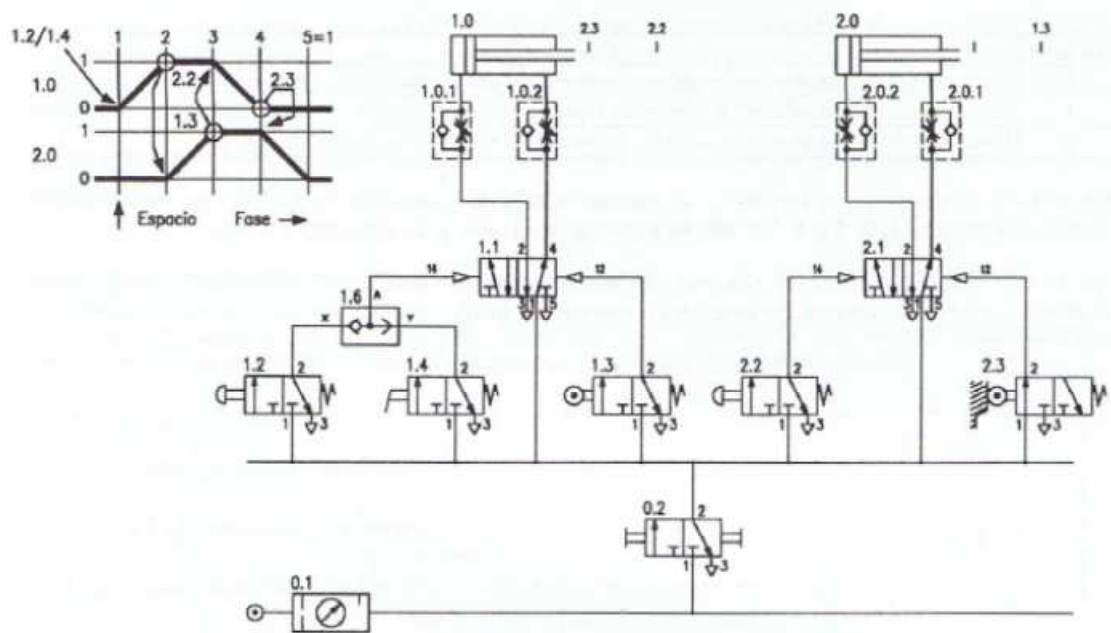
de alimentación de aire no que existe o grupo de mantemento e a válvula xeral, que forman o grupo 0, por elo, ambos compoñentes se numeran por 0.



b) Número de compoñente

Os números de compoñente clasifícanse do seguinte xeito:

Número	Compoñente
.0	Elementos de traballo (cilindros, motores) 1.0, 2.0 , etc
.1	Compoñentes de potencia(válvulas de vías). No exemplo anterior precisase unha por cada elemento: 1.1, 2.1, 3.1 , etc
.2, .4, etc	Compoñentes que mandan o semiciclo positivo do elemento de traballo (saída do vástago) 1.2, 1.4 , etc; 2.2, 2.4 (para o elemento de traballo 2.)
.3, .5, etc	Compoñentes que mandan o semiciclo negativo do elemento de traballo (entrada do vástago). 1.3, 1.5 , etc; 2.3, 2.5 , etc
.0.1, .0.2, etc	Compoñente situado entre o elemento de traballo e o de potencia, por ex. Reguladores de caudal. (1.0.1 ou 1.0.2)



10.1.c Identificación por letras

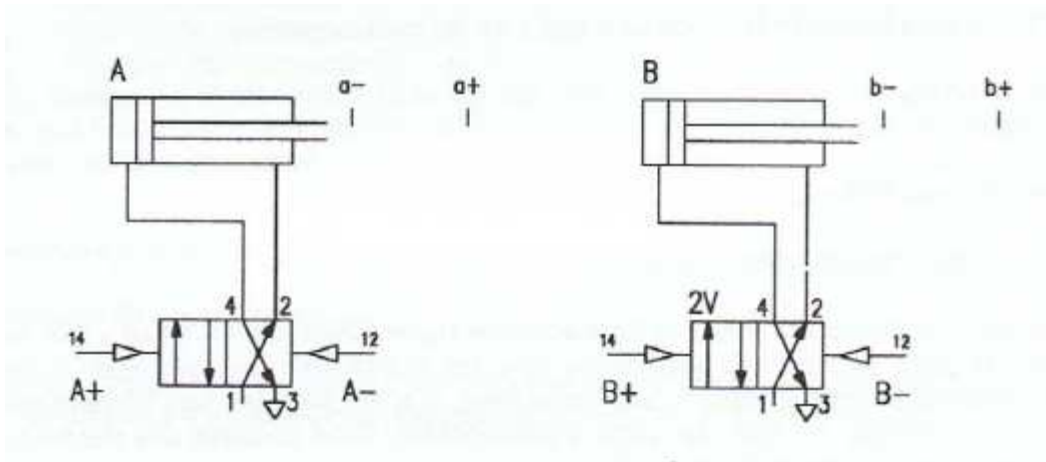
Para programación en esquemas en base o movimiento: **sistema cascada.**

Para elo os elementos de traballo (motores, cilindros, etc) designanse por **letras maiúsculas** a partires da letra **A** seguindo un orden alfabético (A, B, C, etc).

A letra anterior completase co signo máis (A+, B+...) ou co menos (A-, B-, ..) si se refire a carreira de saída ou de entrada, respectivamente.

Os captadores de información actuados polo cilindro A, son numerados por letras minúsculas acompañados do subíndice cero ou menos (a₀ ou a-) e por o subíndice 1 ou máis (a₁ ou a+), indicando vástago dentro ou vástago fora.

Para as válvulas de potencia dos actuadores, os seus accionamentos identificanse coas mesmas letra maiúsculas acompañadas do signo máis ou por o de menos segundo fagan o movemento de traballo ou retorno, respectivamente. (A+, A-; B+, B-; ...)



10.1.d Identificación por cifras e letras segundo o indicado na norma iso 1219.2

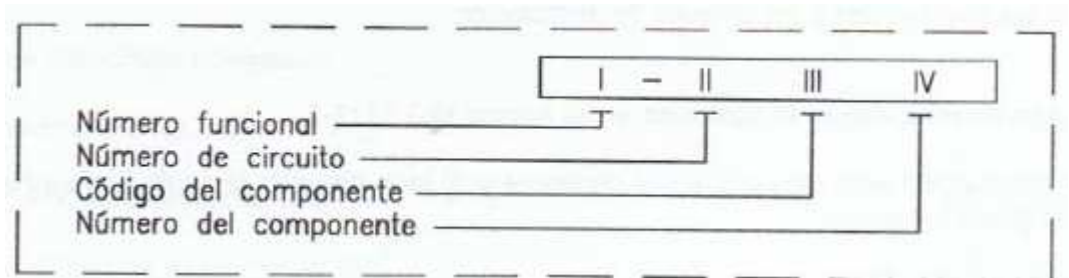
Os símbolos das transmisións hidráulicas e pneumáticas deben dispoñerse en principio dende abaixo a arriba e de esquerda a dereita como segue:

- Alimentación de enerxía: abaixo a esquerda
- Elementos de mando: en orde secuencial cara arriba e de esquerda a dereita.
- Elementos de traballo: no alto e de esquerda a dereita.

Salvo indicación contraria todos os compoñentes son representados en posición de descanso.

Reglas de identificación

a) Código de identificación de compoñentes (a excepción de tobeiras e racores)



b) Número de grupo funcional (I)

Esta parte do código componse de cifra/s comezando por 1. Este código utilizarase en sistemas ou instalación que dispoñan de máis dun grupo funcional.

c) Número de circuíto (II)

Estará composto por cifra/s. É preferible comezar por 0 para todos os compoñentes dispostos sobre o grupo xerador ou fontes de alimentación. A numeración efectúase de xeito continuo para cada circuíto.

d) Código do compoñente (III)

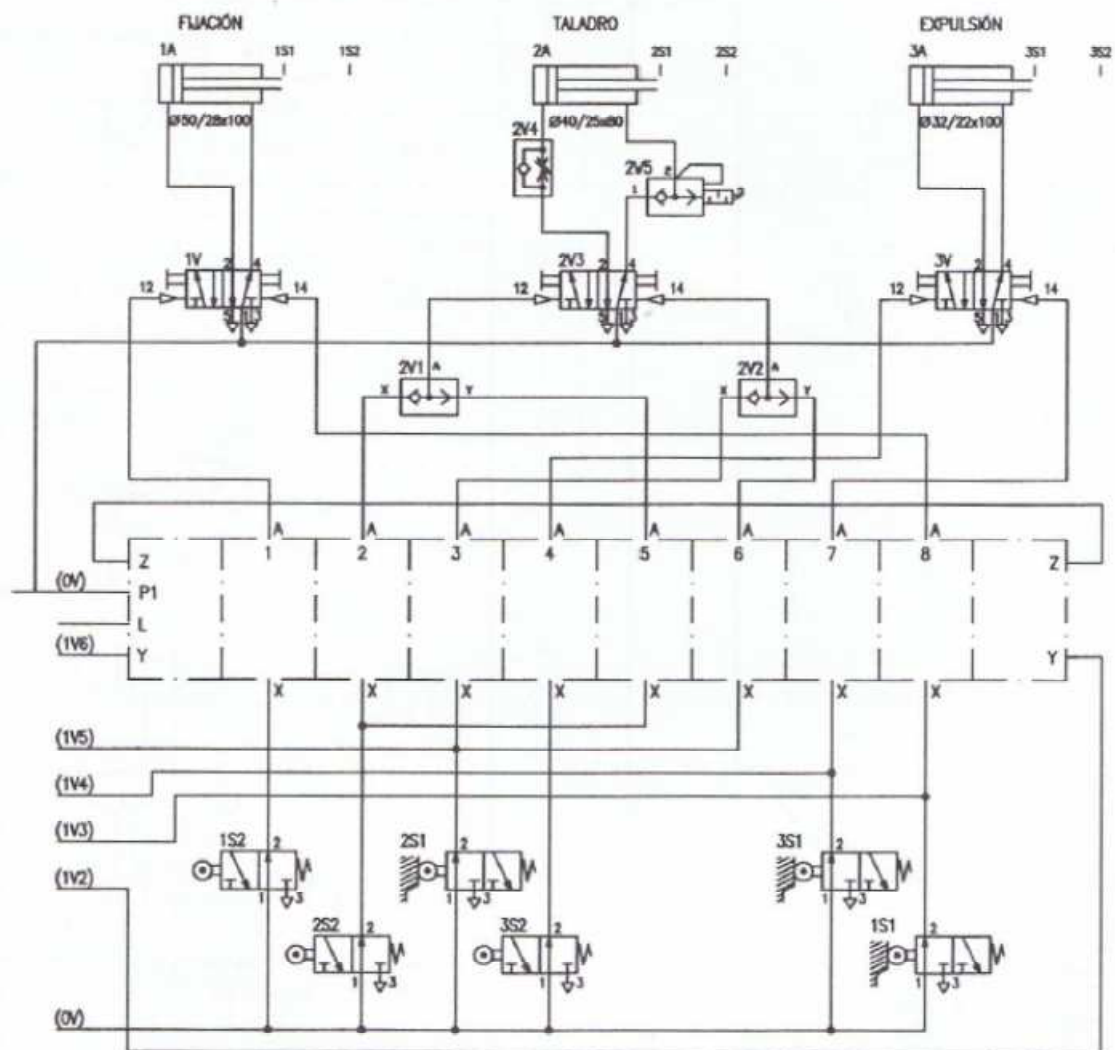
Cada compoñente será identificado por unha letra conforme a seguinte lista:

Bombas e compresores:	- P
Elementos de traballo:	- A
Accionamentos:	- M
Convertedores de sinal:	- Y (bobina para válvula - S (conmutador) - B (captador analóxico
Válvulas:	- V
Outros aparatos:	- Z (nunca as anteriores

e) Número de compoñente (IV)

Esta parte do código componse de cifras comezando por o 1 con numeración continua.

EXEMPLO 1



EXEMPLO 2

