



UNIÓN EUROPEA

FONDO SOCIAL EUROPEO

"O FSE inviste no teu futuro"

ACTUADORES

INTRODUCCIÓN



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

DEFINICIÓN: ACTUADOR

« Elemento ou dispositivo dunha máquina capaz de xerar unha forza, normalmente mecánica, a partir de líquidos, gases ou de enerxía eléctrica »

- ENERXÍA HIDRÁULICA
- ENERXÍA NEUMÁTICA
- ENERXÍA ELÉCTRICA



ENERXÍA MECÁNICA

DEFINICIÓN: ACTUADOR

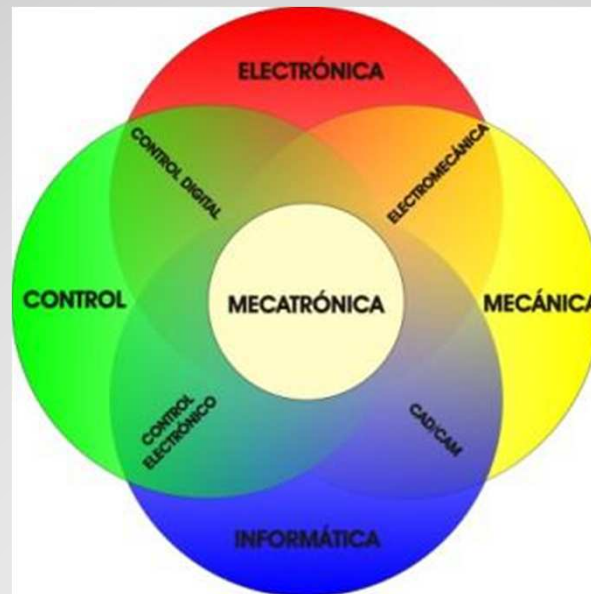
- ENERXÍA HIDRÁULICA
- ENERXÍA NEUMÁTICA
- ENERXÍA ELÉCTRICA
- ENERXÍA TÉRMICA
- ENERXÍA ELÁSTICA
- ENERXÍA GRAVITATORIA
- ...



ENERXÍA MECÁNICA

DEFINICIÓN: MECATRÓNICA

«Mecatrónica é a combinación sinérxica da enxeñería mecánica de precisión, da electrónica, do control automático e dos sistemas para o deño de produtos e procesos»



J.A. Rietdijk

DEFINICIÓN: SISTEMA MECATRÓNICO

Sistema Mecatrónico é aquel que recolle sinais e fai un procesado das mesmas para emitir finalmente unha resposta a través de actuadores, xerando movementos ou outro tipo de accións.

- Liñas automáticas de proceso
- Robots
- CNC
- ...

CLASIFICACIÓN:

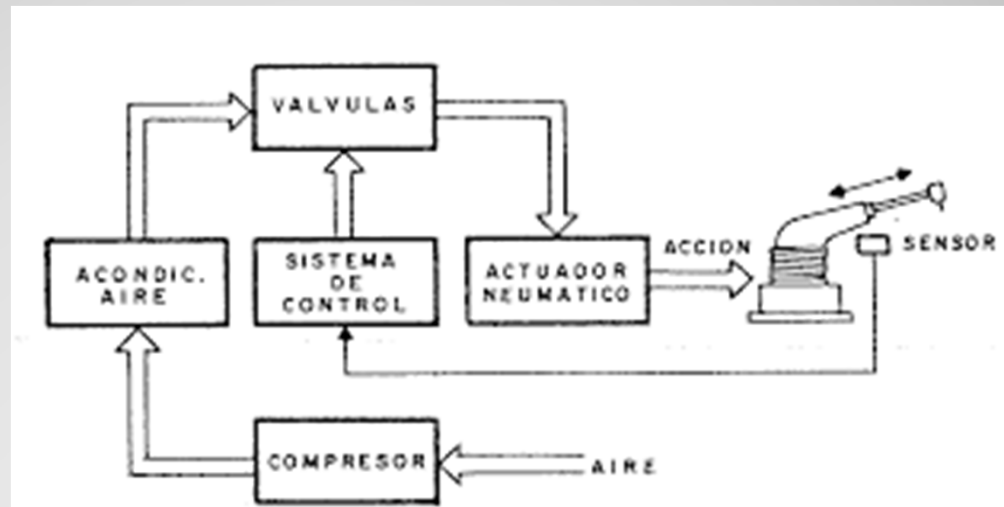
No ámbito da Mecatrónica empréganse os seguintes tipos de actuadores:

- Actuadores Neumáticos
- Actuadores Hidráulicos
- Actuadores Eléctricos

CLASIFICACIÓN:

ACTUADORES NEUMÁTICOS:

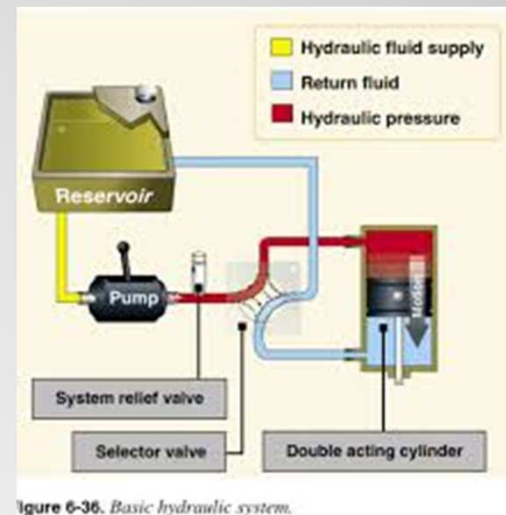
- Teñen como función transformar a enerxía neumática contida en gas comprimido (aire xeralmente) en traballo mecánico.



CLASIFICACIÓN:

ACTUADORES HIDRÁULICOS:

- Teñen como función transformar a enerxía hidráulica contida en líquido baixo presión (aceite xeralmente) en traballo mecánico.



CLASIFICACIÓN:

ACTUADORES ELÉCTRICOS:

- Teñen como función transformar enerxía eléctrica en traballo mecánico.
- Son os que teñen maior uso e campo de aplicación



A. HIDRÁULICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA HIDRÁULICO:

- Bomba Hidráulica
- Acumulador
- Actuador Hidráulico
- Válvula Hidráulica
- Outros elementos e accesorios ...

A. HIDRÁULICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA HIDRÁULICO:

Bomba Hidráulica



Dispositivo que transforma enerxía mecánica en enerxía hidráulica realizando traballo para manter un líquido en movemento

A. HIDRÁULICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA HIDRÁULICO:

Acumulador



Dispositivo que almacena líquido a presión para auxiliar o circuito hidráulico en caso de necesidad

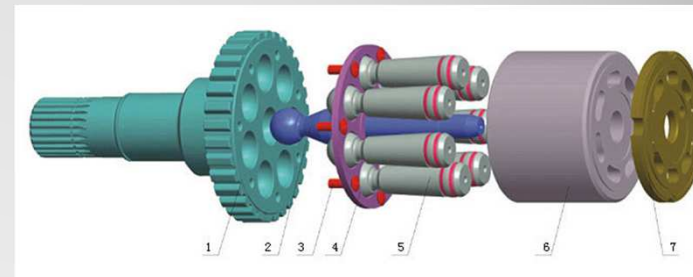
A. HIDRÁULICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA HIDRÁULICO:

Actuador Hidráulico



- *Cilindro Hidráulico*
- *Motor Hidráulico*
- *Motor Hidráulico de Oscilación*



A. HIDRÁULICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA HIDRÁULICO:

Válvula Hidráulica



- *Todo - Nada*
- *Proporcional (Dirección, Presión e Fluxo)*
- *Servoválvula*

A. HIDRÁULICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA HIDRÁULICO:

Outros Compoñentes

- Filtrado de partículas
- Eliminación de aire
- Sistemas refrixerantes
- Control de distribución
- ...



A. HIDRÁULICOS:

CILINDRO HIDRÁULICO:

Función:

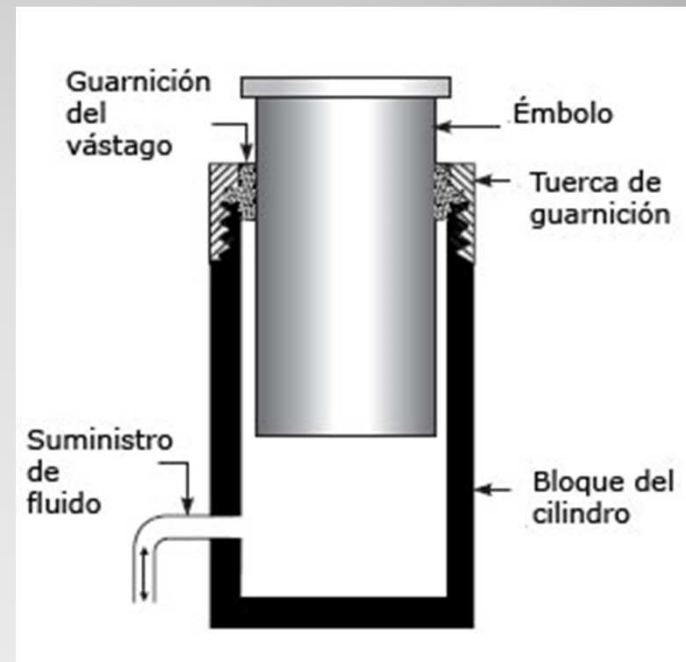
- **De acción simple:** forza hidráulica para empurrar e outra forza diferente para contraer.
- **De acción dobre:** forza hidráulica para ámbalas dúas accións.

A. HIDRÁULICOS:

CILINDRO HIDRÁULICO:

Cilindro de Presión Dinámica:

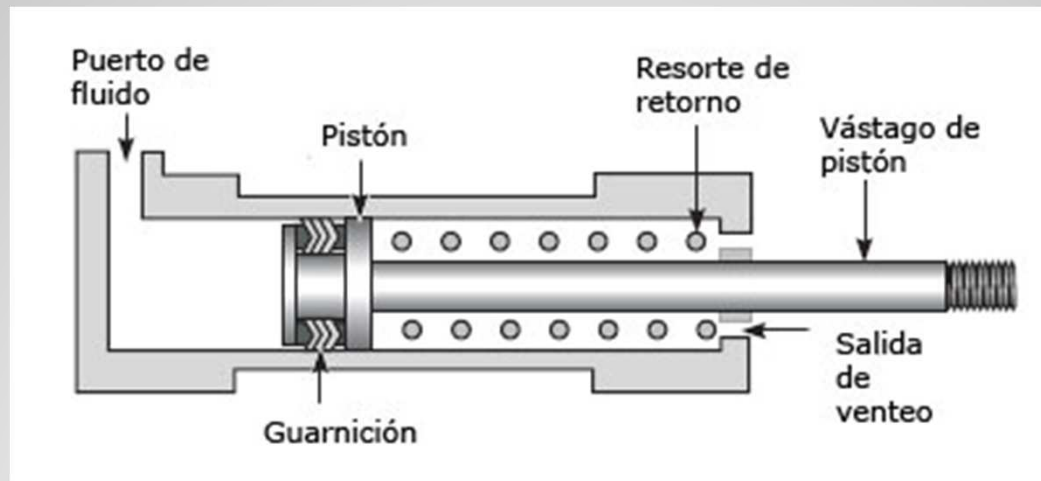
Carga na base do cilindro



A. HIDRÁULICOS:

CILINDRO HIDRÁULICO:

Cilindro de Efecto Simple:



A. HIDRÁULICOS:

CILINDRO HIDRÁULICO:

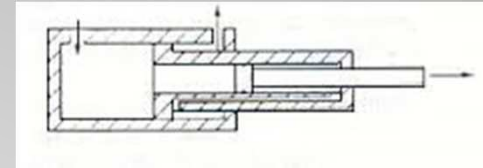
Cilindro de Efecto Doble:



A. HIDRÁULICOS:

CILINDRO HIDRÁULICO:

Cilindro Telescópico:



A. HIDRÁULICOS:

MOTOR HIDRÁULICO:

- **Rotatorio:** forza hidráulica para empurrar e outra forza diferente para contraer.
- **Oscilante:** forza hidráulica para ámbalas dúas accións.

A. HIDRÁULICOS:

MOTOR HIDRÁULICO:

Rotatorio:

- Engranaxe
- Veleta
- Hélice

A. HIDRÁULICOS:

MOTOR HIDRÁULICO:

Oscilante:

Pistón Axial

Leva Excéntrica
Eixo Inclinado

A. HIDRÁULICOS:

VANTAGES:

- Altos valores de potencia e carga
- Exactitude
- Rápidos
- Suavidade a baixas velocidades
- Rango amplo de velocidade
- Autolubrificantes
- Estabilidade fronte a cargas estáticas
- Máis potente que un sistema pneumático de tamaño similar

A. HIDRÁULICOS:

DESVENTAJAS:

- As elevadas presións proporcionan fugas de aceite do sistema
- Requiren instalacións máis complexas en comparación cos actuadores pneumáticos ou eléctricos
- Mantemento difícil
- Caros

A. HIDRÁULICOS:

APLICACIONES:

- Troqueladoras
- Cargadores
- Elevadores
- Guindastres
- Montacargas
- Maquinaria pesada
- ...

A. PNEUMÁTICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA PNEUMÁTICO:

- Compresores e depósitos de aire
- Sistemas de preparación do aire comprimido
- Actuadores pneumáticos
- Válvulas pneumáticas
- Outros elementos e accesorios ...

A. PNEUMÁTICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA PNEUMÁTICO:

Compresores e depósitos de aire



A. PNEUMÁTICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA PNEUMÁTICO:

Sistemas de preparación do aire comprimido

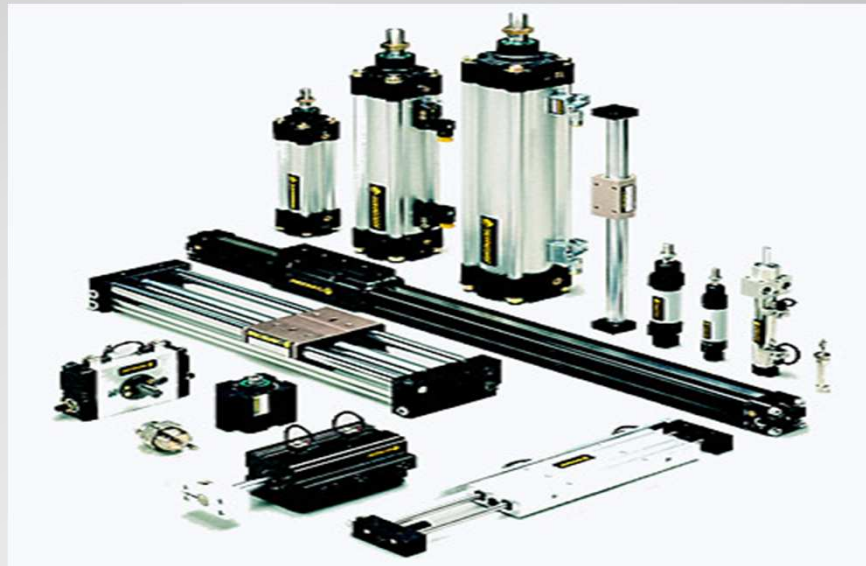
- Filtros
- Lubricadores
- Reguladores
- Secadores
- Purgas
- ...



A. PNEUMÁTICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA PNEUMÁTICO:

Actuadores pneumáticos

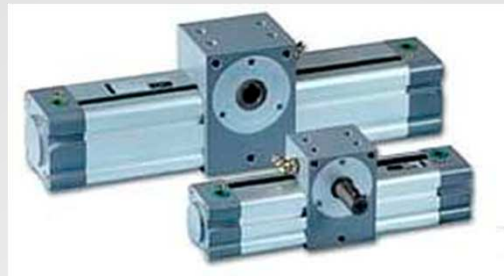


A. PNEUMÁTICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA PNEUMÁTICO:

Actuadores pneumáticos

- Cilindro con vástago
- Cilindro sin vástago
- Cilindro xiratorios
- Cilindro multixiratorio
- ...

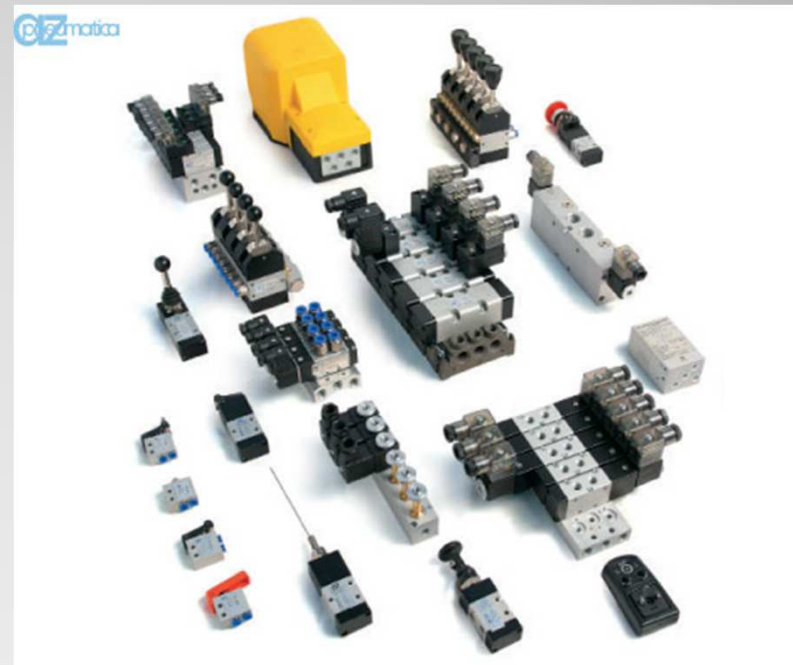


A. PNEUMÁTICOS:

COMPOÑENTES DUN SISTEMA PNEUMÁTICO:

Válvulas pneumáticas

- Válvulas mecánicas
- Electroválvulas
- Válvulas proporcionais
- Reguladores de caudal
- ...



A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

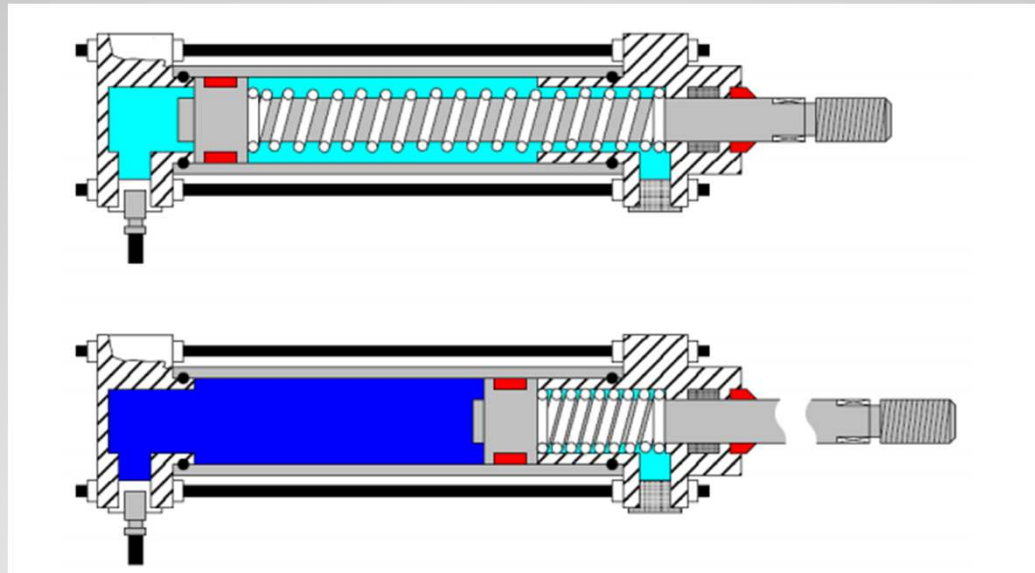
Función:

- **De acción simple:** unha única entrada de aire que produce unha carreira de traballo nun único sentido
- **De acción dobre:** dúas entradas de aire que producen traballo en dous sentidos (saída e retroceso)

A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

Cilindro de Acción Simple:

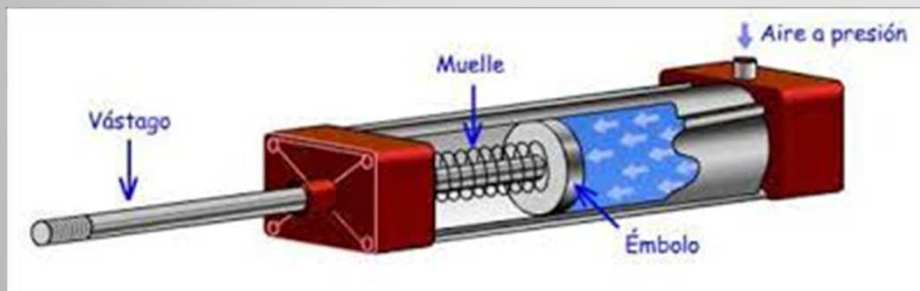
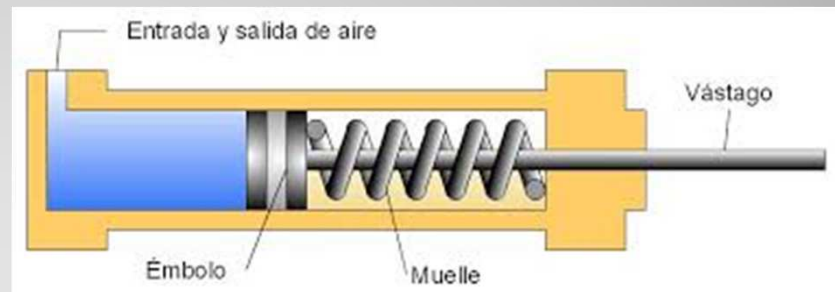


A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

Cilindro de Acción Simple:

Émbolo

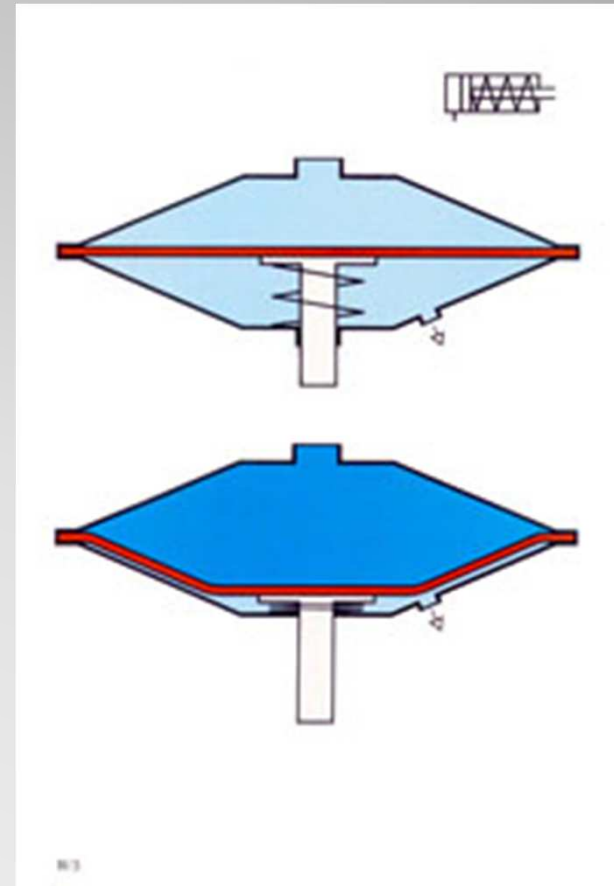
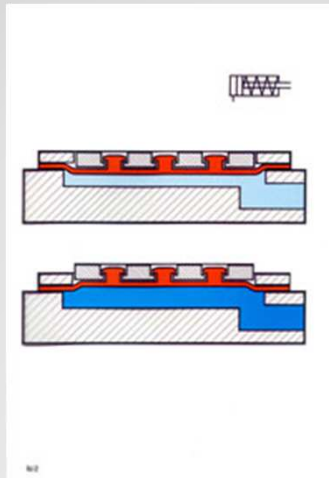


A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

Cilindro de Acción Simple:

Membrana

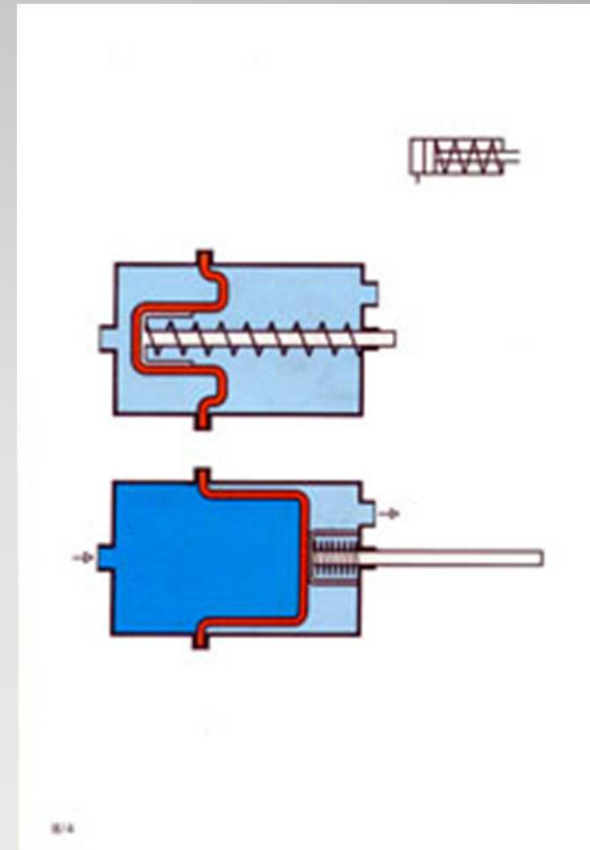


A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

Cilindro de Acción Simple:

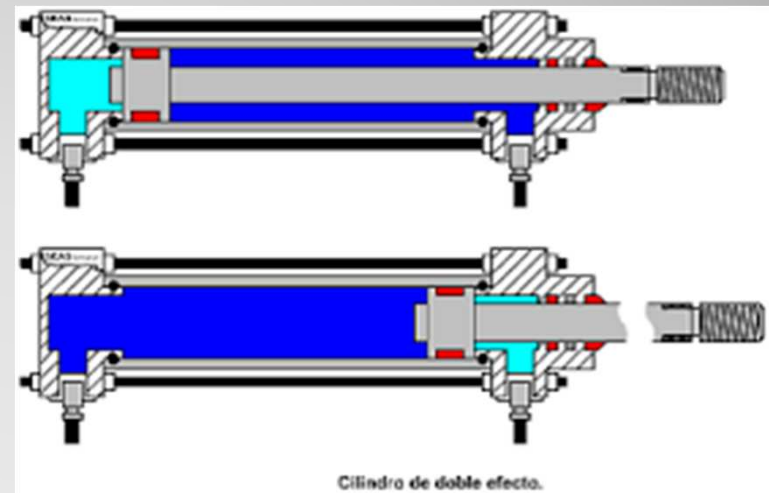
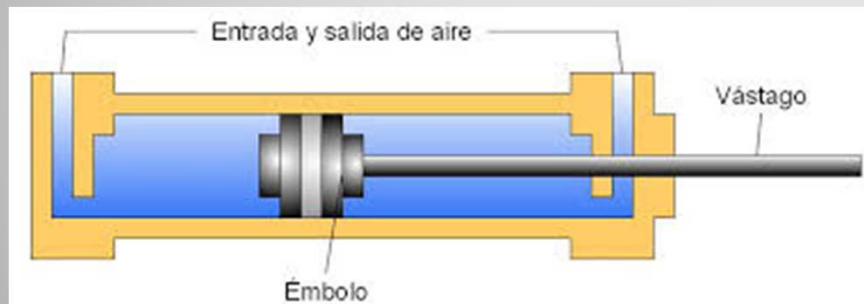
Membrana arrollable



A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

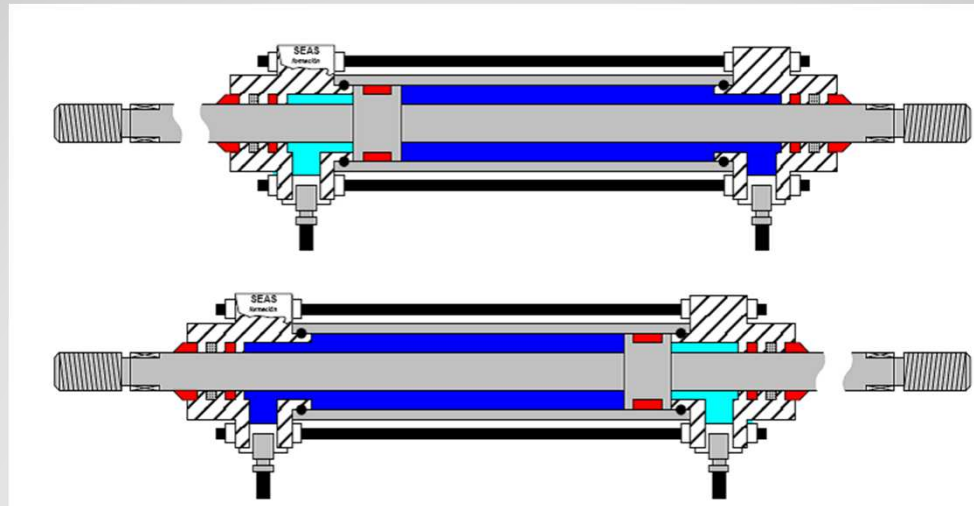
Cilindro de Acción Doble:



A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

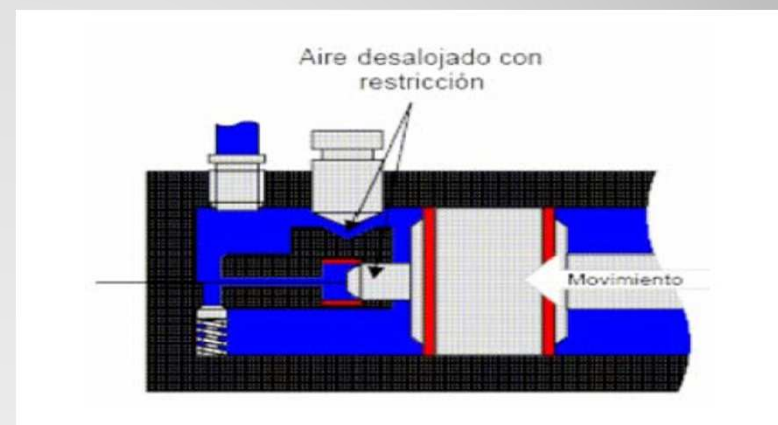
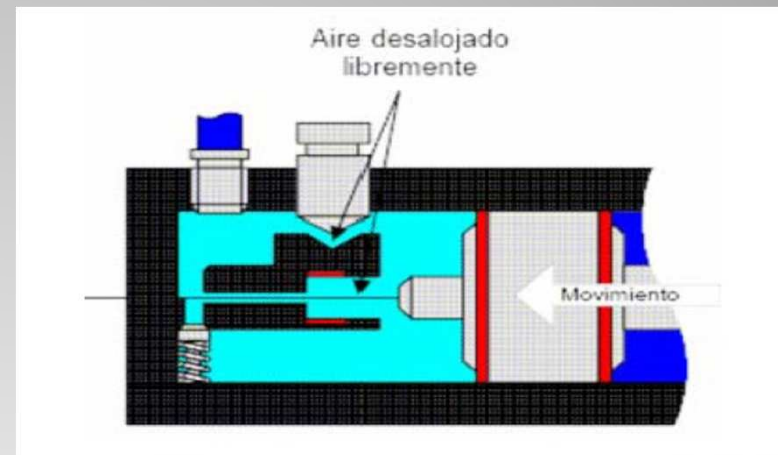
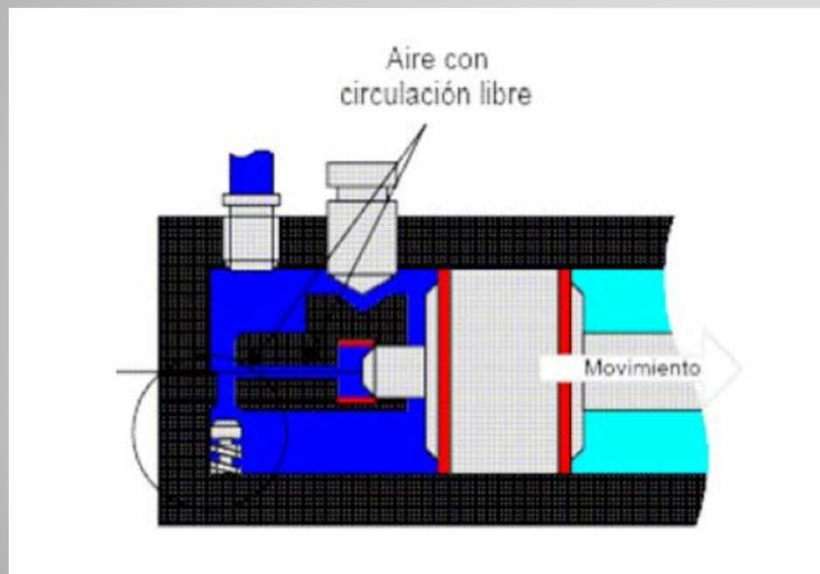
Cilindro de Dobre Vástago:



A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

Amortiguación:

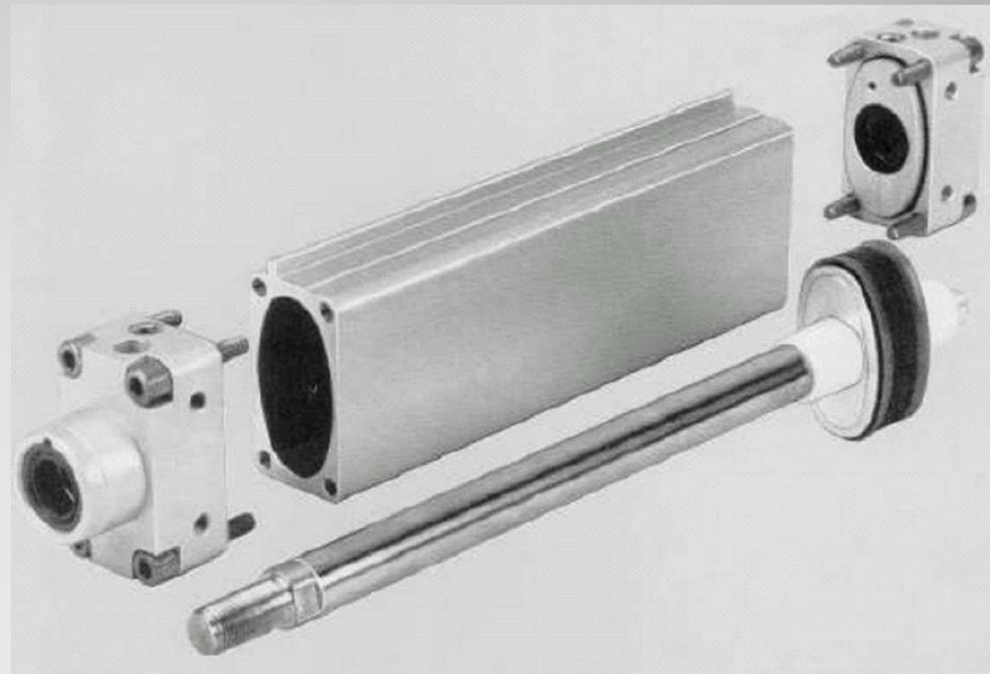


A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

Sistema antixiro:

Sección non circular



A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

Sistema antixiro:

Guía



A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

Sistema antixiro:

Vástago dobre



A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

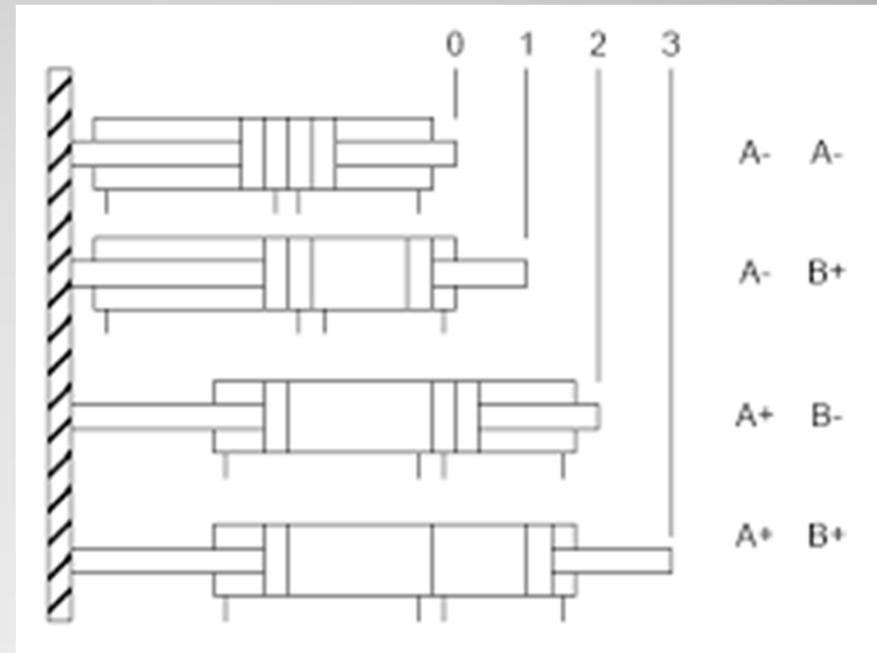
Cilindro Tandem:



A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

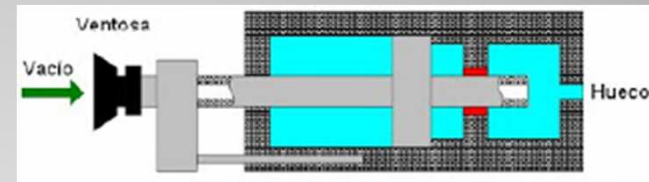
Cilindro Multiposicional:



A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

Cilindro de vástago oco:



A. PNEUMÁTICOS:

CILINDRO PNEUMÁTICO:

Cilindro de fuelle:



A. PNEUMÁTICOS:

ACTUADORES DE XIRO:

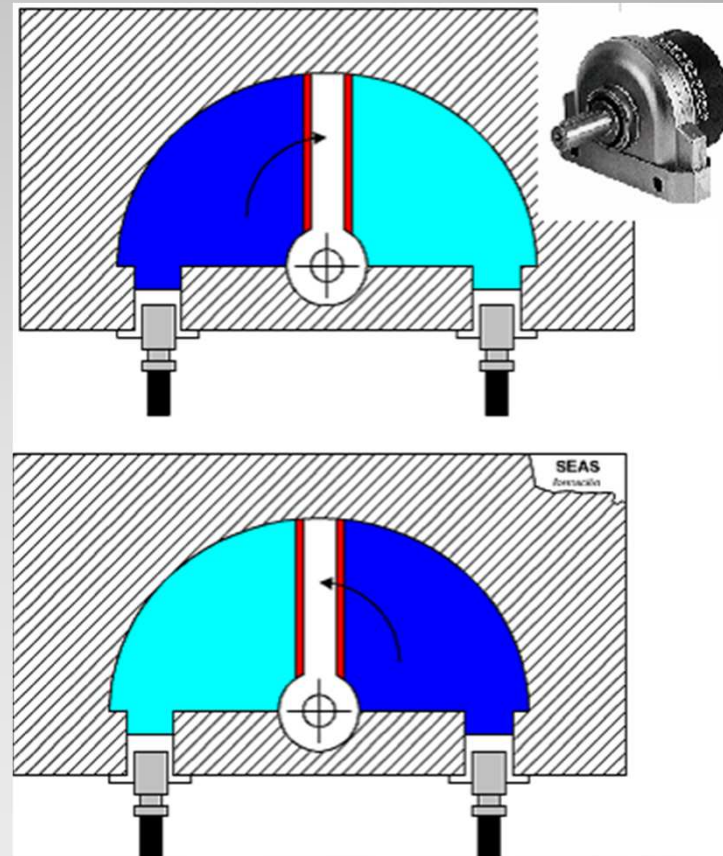
Transforman enerxía pneumática en enerxía mecánica de rotación

- ***Xiro limitado:*** *non producen revolución completa*
- ***Motor pneumático:*** *rotación constante*

A. PNEUMÁTICOS:

ACTUADORES DE XIRO:

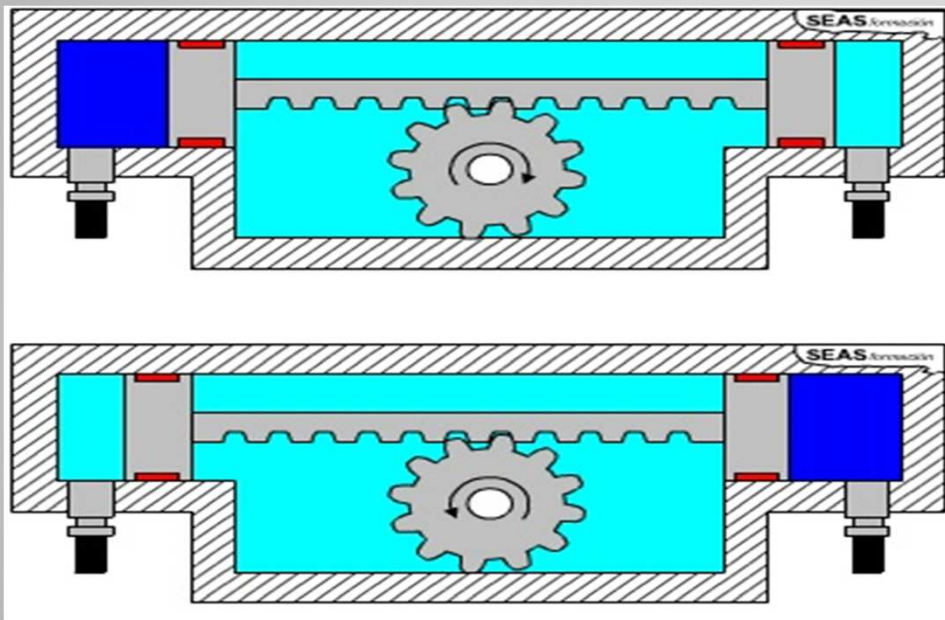
Xiro limitado de paleta:



A. PNEUMÁTICOS:

ACTUADORES DE XIRO:

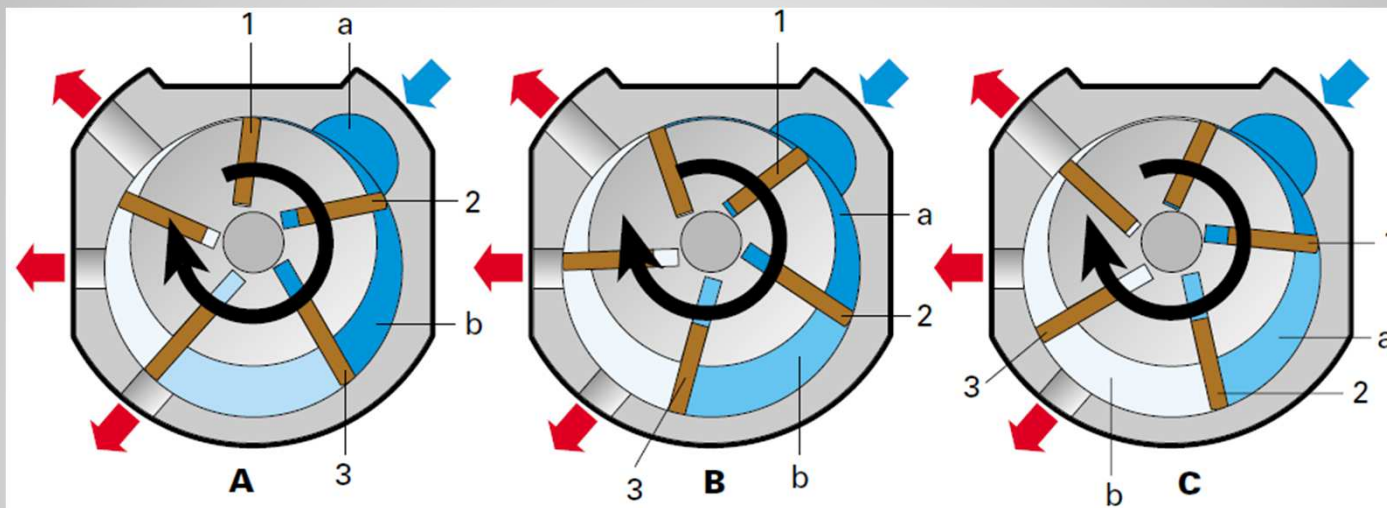
Xiro limitado de piñón-cremalleira:



A. PNEUMÁTICOS:

ACTUADORES DE XIRO:

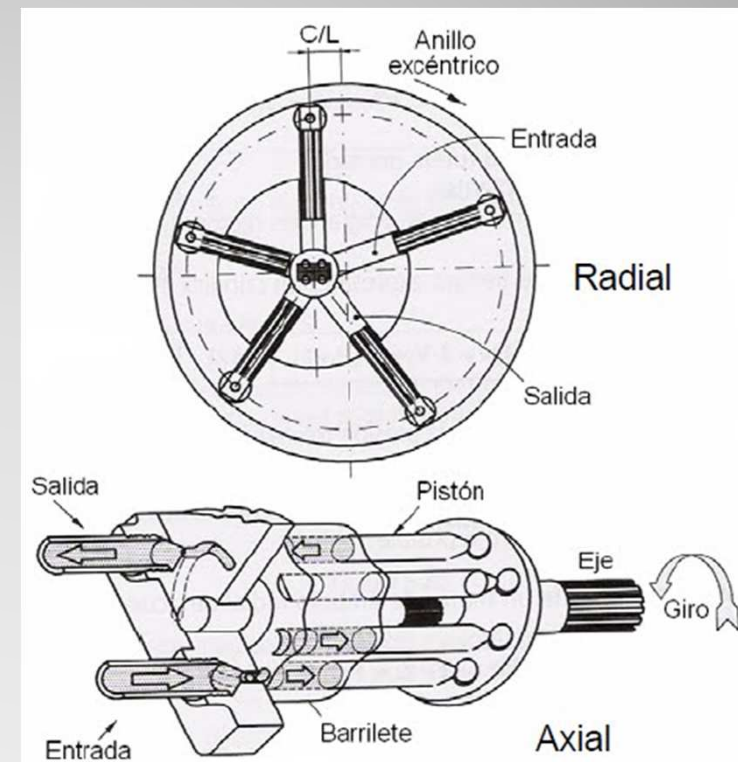
Motor pneumático de paletas:



A. PNEUMÁTICOS:

ACTUADORES DE XIRO:

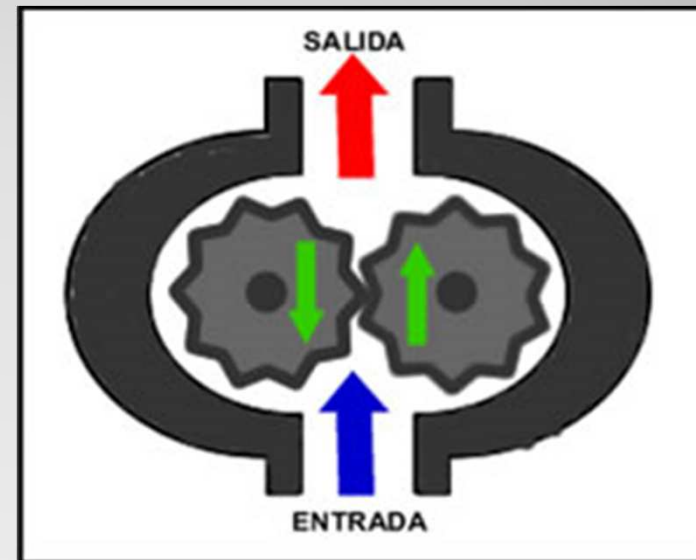
Motor neumático de pistóns:



A. PNEUMÁTICOS:

ACTUADORES DE XIRO:

Motor pneumático de engranaxes:



A. PNEUMÁTICOS:

ACTUADORES DE XIRO:

Características dos motores pneumáticos:

- Compactos e lixeiros
- En proporción ó seu tamaño son máis potentes
- O par do motor aumenta coa carga
- Non sofren danos por sobrecarga
- Arranque, paro e cambio de sentido de xiro instantáneo e ilimitado
- Control variable de velocidade mediante válvula
- ...

A. PNEUMÁTICOS:

VANTAGES:

- Rápidos
- Fonte de enerxía común na industria
- Non se empregan fluidos
- Sinxelos
- Robustos
- Baratos

A. PNEUMÁTICOS:

DESVENTAJAS:

- O aire comprimido limita certos aspectos de control e precisión
- Ruídos de escape
- Necesario secado e filtrado de aire

A. PNEUMÁTICOS:

APLICACIONES:

- Dispositivos de corte e prensado
- Dispositivos de sujeción e manipulación
- Dispositivos de carga e descarga
- Colocación de pezas
- Expulsión de pezas
- Peche de esclusas
- Dispositivos de elevación e descenso
- Sujeción para moldeado
- Acionamento de portas
- ...

A. ELÉCTRICOS:

TIPOS:

- Motor de Corrente Alterna:
 - Monofásico
 - Trifásico
- Motor de Corrente Contínua:
 - Bobinado en Derivación
 - Bobinado en Serie
 - Excitación Independente
- Motor Paso a Paso
- Servomotor
- Motor Universal

A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE ALTERNA:

Ten as seguintes características xerais:

- Robusto
- Sinxelo
- Fiable e seguro
- Compacto
- Precisa pouco mantemento
- Máis barato que os equivalentes en potencia de corrente contínua.
- ...

MOTOR INDUSTRIAL POR EXCELENCIA

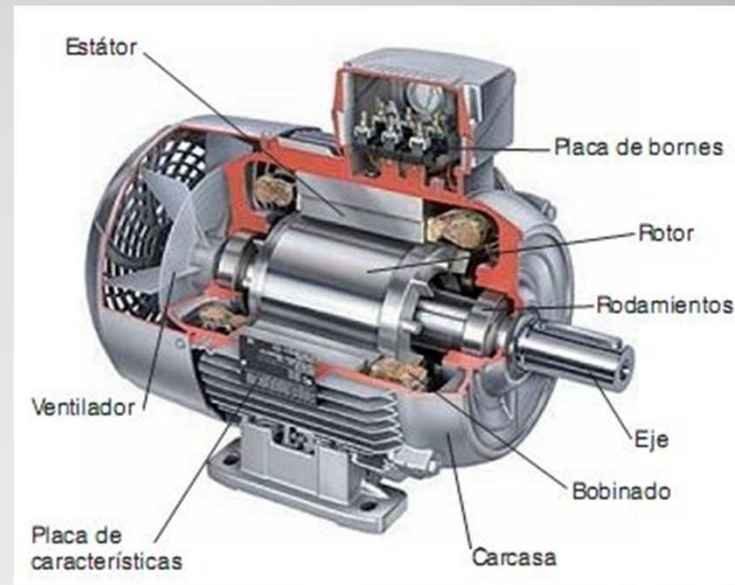
A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE ALTERNA:

Monofásico

- Unha única fase e un neutro
- Potencias pequenas (<3Kw)
- Precisan un arrancador

- SÍNCRONOS
- ASÍNCRONOS



A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE ALTERNA:

Monofásico Síncrono

- Velocidade de xiro constante: determinada pola frecuencia da tensión da rede de subministro e polo número de pares de polos do motor (velocidade de sincronismo)
- Emprégase naquelas aplicacións que requiren unha velocidade fixa (temporizadores por exemplo)
- Precisa arrancador

A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE ALTERNA:

Monofásico Asíncrono

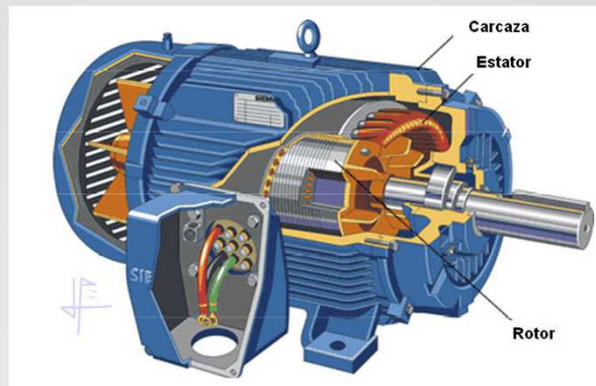
- Velocidade de xiro aproximadamente constante
- Permite potencias maiores
- Non precisa arrancador

A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE ALTERNA:

Trifásico

Características similares ó motor monofásico coa diferenza de que non precisan arrancador e desenrola potencias superiores



A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE CONTINUA:

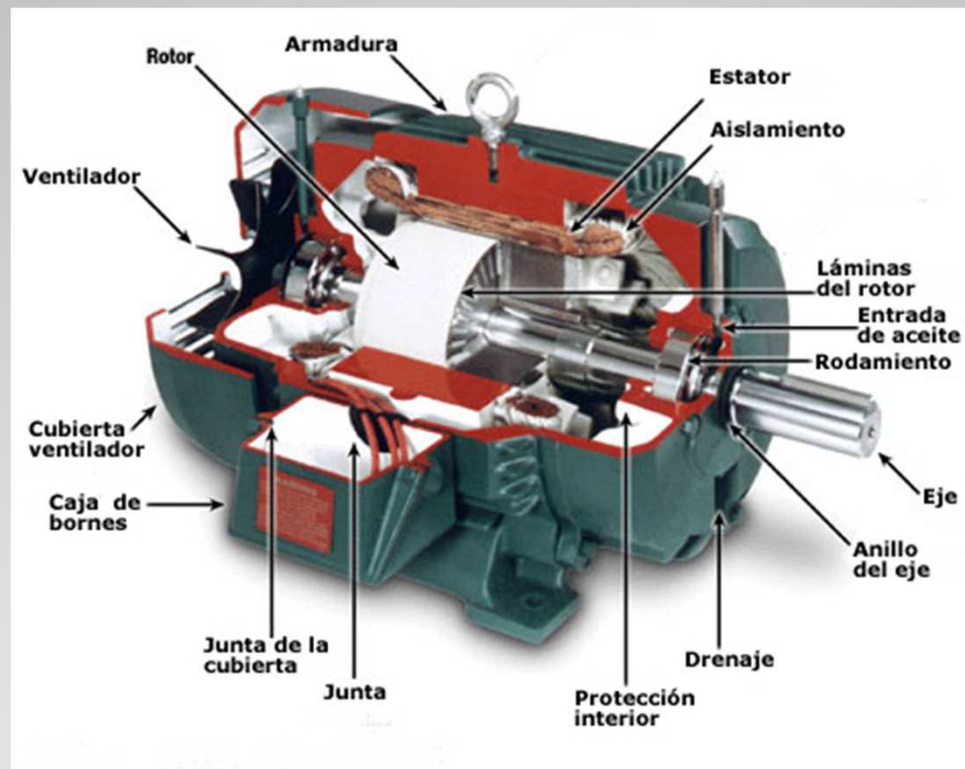
Ten as seguintes características xerais:

- Pesado
- Caro
- Precisa moito mantemento
- Axuste de velocidade con resistencia variable (reostato) no inductor
- Cambiando a polaridade do motor cámbiase o sentido de rotación do mesmo
- ...

Empregábase naquelas aplicacións que precisaban regulación de velocidade e/ou o par ata que apareceu o variador de frecuencia. Séguese empregando onde a fonte de alimentación é unha batería.

A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE CONTINUA:



A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE CONTINUA:

Bobinado en Derivación

- CON ESCOBILLAS
- SIN ESCOBILLAS (BRUSHLESS)

A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE CONTINUA:

Bobinado en Derivación con Escobillas

- Problemas de mantenimiento por desgaste de bobinas

A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE CONTINUA:

Bobinado en Derivación Brushless

- Menor custo de mantemento
- Empréganse en dispositivos como ventiladores

A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE CONTINUA:

Bobinado en Serie

- Velocidade variable en función da carga
- CON ESCOBILLAS
- SIN ESCOBILLAS (BRUSHLESS)

A. ELÉCTRICOS:

MOTOR DE CORRENTE CONTINUA:

Excitación Independente

- Fonte de alimentación externa para o devanado inductor
- Regulación simple da velocidade a través da corrente de excitación



A. ELÉCTRICOS:

MOTOR PASO A PASO:

Ten as seguintes características xerais:

- Converte pulsos dixitais en rotación mecánica
- Rotación proporcional ó número de pulsos
- Velocidade de rotación proporcional á frecuencia dos pulsos
- Alimentación por impulsos mediante dispositivo programable
- Uso en dispositivos que requiren pouca potencia



A. ELÉCTRICOS:

SERVOMOTOR:

Ten as seguintes características xerais:

- Motor de corrente continua
- Posicionamento estable en todo o rango de operación
- Formado por motor, caixa redutora e circuío de control
- Control de posición en lazo pechado e moi preciso
- Momento de torsión elevado
- Tamaño pequeno
- Require pouco mantemento
- Uso habitual en robótica e CN
- ...



A. ELÉCTRICOS:

MOTOR UNIVERSAL:

Ten as seguintes características xerais:

- Conexión tanto a corrente continua como alterna
- Aplicacións que requiren grandes velocidades con cargas débiles (pequenos electrodomésticos)



A. ELÉCTRICOS:

CRITERIOS PARA SELECCIONAR MOTORES:

- Par resistente da carga
- Velocidade de operación
- Potencia
- Variacións en carga e velocidade (posibilidade de paro)
- Par de arranque (pode ser preciso un arrancador)
- Ciclo de traballo (arranque, operación, parada)
- Voltaxe de operación
- Factores ambientais
- Tipo de enerxía dispoñible

A. ELÉCTRICOS:

VANTAGES:

- Precisos
- Fiables
- Facilitade de Control
- Instalación sinxela
- Silenciosos

A. ELÉCTRICOS:

DESVENTAJAS:

- Potencia limitada



UNIÓN EUROPEA

FONDO SOCIAL EUROPEO

"O FSE inviste no teu futuro"

BREIXO REGUEIRA DIÉGUEZ
LEAN SIX SIGMA ADVISOR
breixo.regueira@gmail.com



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA