

Las transparencias son el material de apoyo del profesor para impartir la clase. No son apuntes de la asignatura. Al alumno le pueden servir como guía para recopilar información (libros, ...) y elaborar sus propios apuntes

En esta presentación se incluye un listado de problemas en el orden en el que se pueden resolver siguiendo el desarrollo de la teoría. Es trabajo del alumno resolverlos y comprobar la solución

Departamento: Ingeniería Eléctrica y Energética
Area: Máquinas y Motores Térmicos

CARLOS J RENEDO renedoc@unican.es
INMACULADA FERNANDEZ DIEGO fernandei@unican.es
JUAN CARCEDO HAYA juan.carcedo@unican.es
FELIX ORTIZ FERNANDEZ felix.ortiz@unican.es



- **Introducción**
- **Construcción Básica**
- **Cilindros de Simple Efecto**
- **Cilindros de Doble Efecto**
- **Cilindros sin Vástago**
- **Cilindros Compactos**
- **Cilindros Elásticos y Músculos Neumáticos**
- **Cilindros de Membrana**
- **Cilindros de Dobles Vástago**
- **Cilindros Tándem**
- **Cilindros de Impacto**
- **Cilindros Telescópicos**
- **Cilindros de Vástago Hueco**
- **Cilindros Multiposicionales**

- **Actuadores Rotativos**
- **Pinzas Neumáticas**
- **Detectores Magnéticos**
- **Multiplicador de Presión**
- **Motores Neumáticos**
- **Fuerza y Potencia**
- **Consumo de Aire**
- **Reguladores de Caudal**
- **Control de la Velocidad**
- **Juntas**
- **Amortiguación**
- **Fijación del Actuador**
- **Pandeo del Vástago**
- **Normas**

Juntas (II)

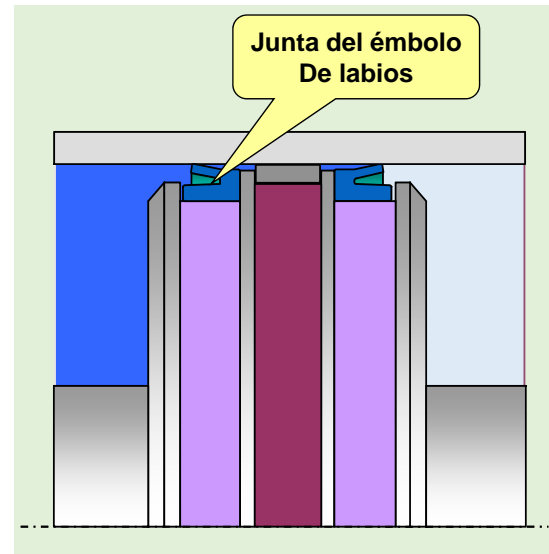
- Las juntas estandar son adecuadas para un funcionamiento continuo en un rango de + 2°C hasta + 80°C
- Temperaturas más altas hacen las juntas más blandas, por lo que se gastan antes y producen mayor fricción
- Temperaturas más bajas endurecen las juntas, lo que las hace más quebradizas y tienden a resquebrajarse y romperse por lo que aparecen fugas
- Para aplicaciones con alta temperatura con un funcionamiento continuo en ambientes de hasta 150°C, los cilindros han de solicitarse con juntas de “Viton”

Juntas (IV)

➤ Junta del émbolo (II)

Las **de labios** se utilizan **en** cilindros de tamaño medio y grande

- Cierra solo en una dirección
- Una para cilindro simple efecto
- Dos para cilindro doble efecto
- Esfuerzo radial bajo para reducir el efecto de la fricción estática (favorecer el arranque)
- Alta adaptación



Juntas (VI)

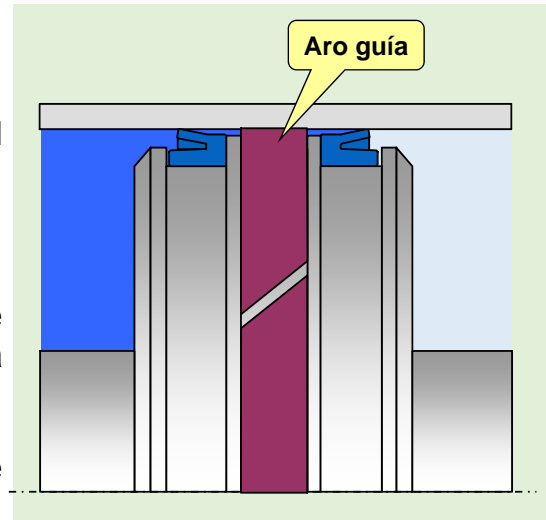
➤ *Aro guía*

Es una tira abierta colocada alrededor del pistón

Está hecho de material plástico resistente

Si hay una carga elevada por un lado, se convierte en un cojinete que evita una excesiva deformación de las juntas

Protege la camisa de muescas que puede hacer el pistón



Juntas (VIII)

➤ Juntas rascadoras (I)

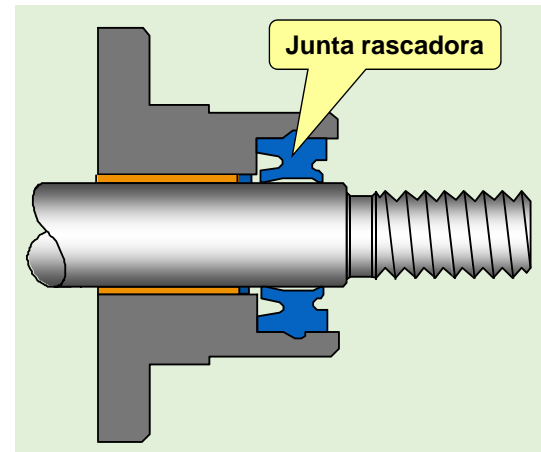
Una parte de la junta tiene dos funciones:

- estanqueizar
- limpiar

El otro lado de la junta hace un ajuste a presión adecuado para el alojamiento del cojinete

La acción limpiadora evita que las partículas abrasivas entren dentro cuando el vástago entra

Las hay especiales para ambientes agresivos



Juntas (X)

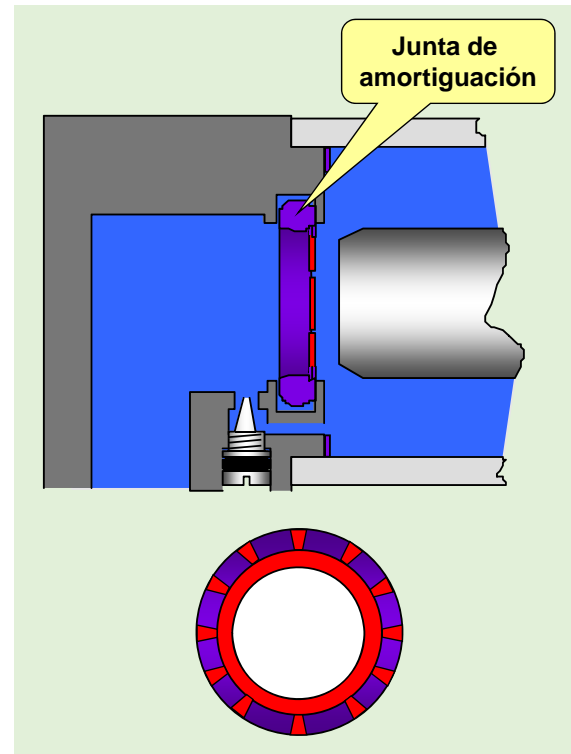
➤ *Juntas de amortiguación*

Estas juntas tienen dos funciones:

- junta
- válvula antiretorno

Cierran por la parte interior del diámetro cuando ha de haber amortiguación

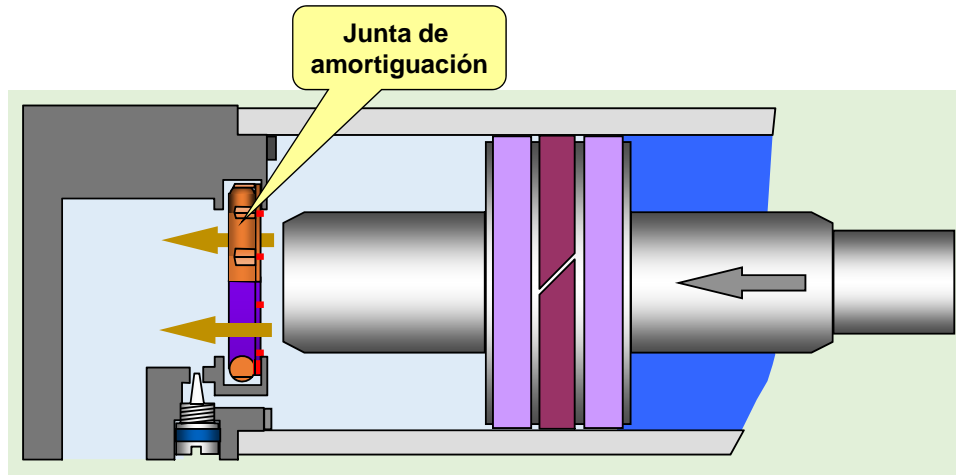
El aire circula libre por el lado externo y penetra al otro lado cuando el pistón hace la carrera de avance



Amortiguación (II)

➤ *Amortiguación regulable (I)*

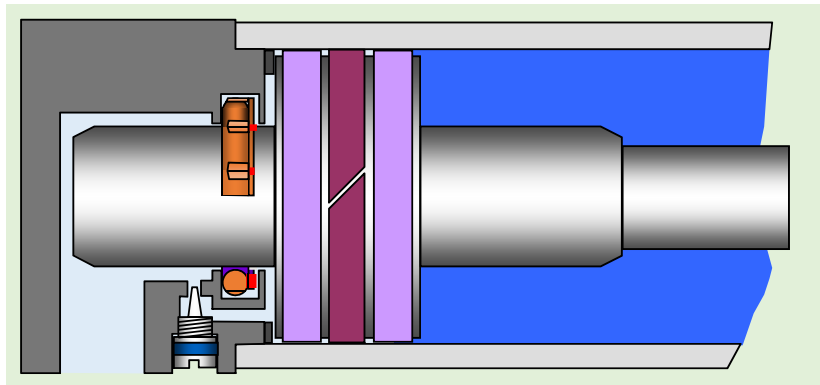
- El pistón se mueve con velocidad hacia la izquierda
- El aire se escapa a través del interior de la junta de amortiguación



Amortiguación (IV)

➤ *Amortiguación regulable* (III)

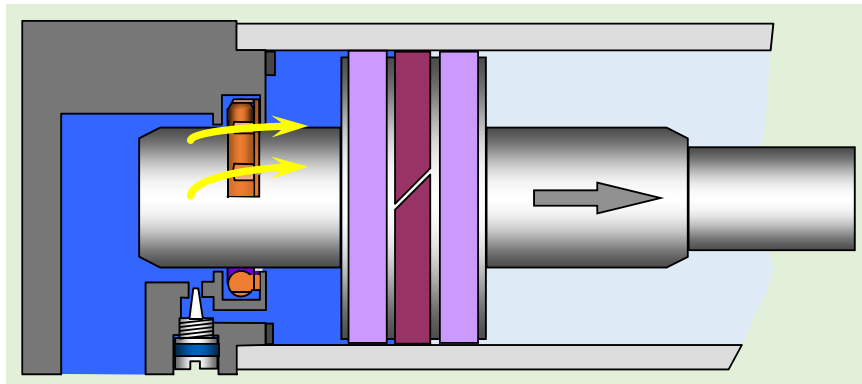
- El sistema está diseñado para que el golpe del pistón, vástago y carga con la cabeza del cilindro sea suave



Amortiguación (VI)

➤ *Amortiguación regulable* (V)

- El pistón se mueve hacia la derecha sin ningún tipo de restricción





Amortiguación (VIII)

➤ *Amortiguadores*

- Para desacelerar suavemente cargas muy pesadas y velocidades altas
- Complementa o reemplaza el interior del cilindro al amortiguar
- Modelos autocompensados no regulables
- Modelos regulables, en dos tamaños

Autocompensados

0.9 a 10 kg
2.3 a 25 kg
9 a 136 kg
105 a 1.130 kg

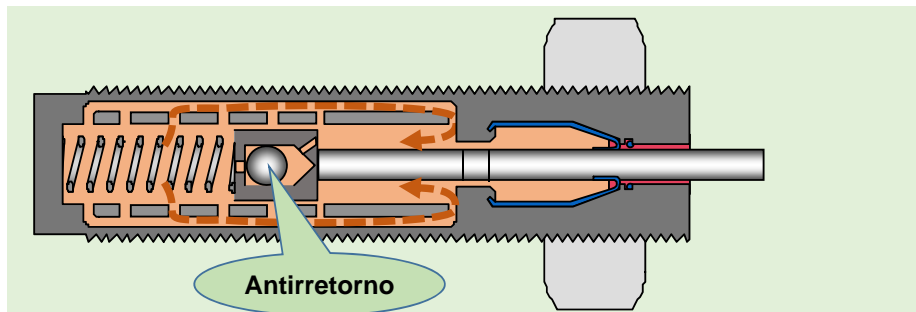
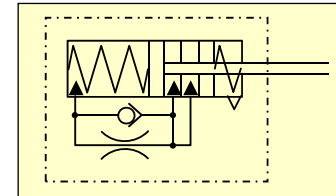
Regulables

5 a 450 kg
10 a 810 kg

Amortiguación (IX)

➤ *Amortiguadores autocompensados*

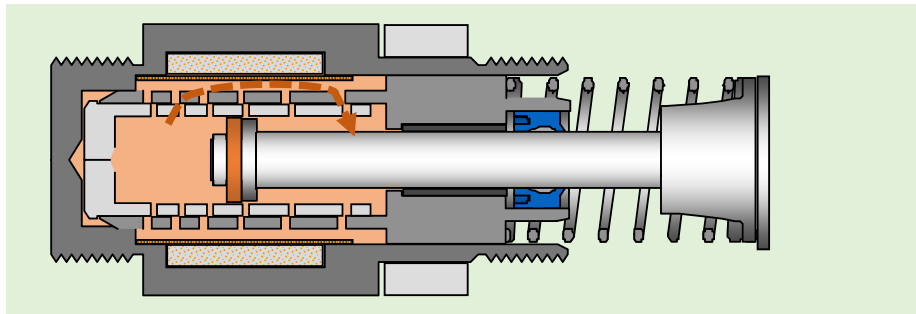
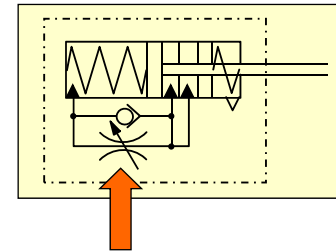
- El principio de operación se basa en una restricción progresiva del caudal
- Inicialmente el pistón se empuja fácilmente. El aceite se desplaza a través de varios orificios métricos
- A medida que la carrera avanza se dispone cada vez de menos de orificios métricos
- Una válvula antirretorno interior dificulta uno de los



Amortiguación (X)

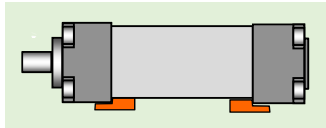
➤ Amortiguadores regulables (I)

- Acumulador interno que contiene una celda cerrada de espuma de elastómero para reserva de desplazamiento de fluido
- El tamaño de los orificios se puede regular actuando sobre una tuerca; esto permite una deceleración precisa para alcanzar un amplio rango de masas y velocidades características

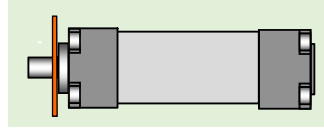


Fijación del Actuador

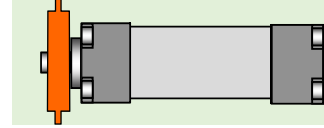
- Para no dañar el cilindro, hay que asegurar que los esfuerzos son totalmente axiales



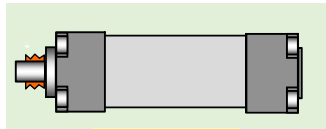
Por pies



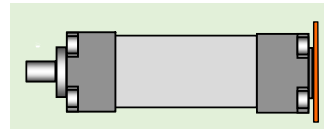
Por brida anterior



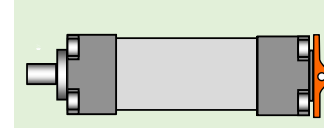
Por brida anterior oscilante



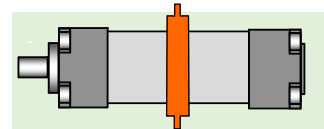
Por rosca



Por brida posterior



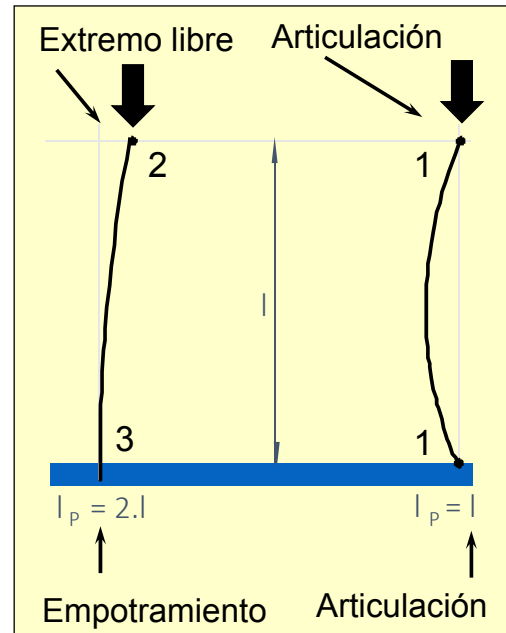
Por brida posterior oscilante



Por brida central oscilante

Pandeo del Vástago (II)

- La longitud de pandeo de la barra comprimida depende de la instalación
 - de la longitud real
 - de la disposición de sus extremos (articulados, empotrados o libres)
- Para una columna delgada, fija por un extremo y con el otro extremo libre (caso Euler 1) $l_p = 2.l$
- Para una columna delgada articulada por ambos extremos (caso Euler 2), la longitud libre de pandeo l_p es la misma que la longitud l entre articulaciones.



Pandeo del Vástago (IV)

Tabla guía para la máx. Long. de carrera en mm

El factor de seguridad “s” = 5 por la carga del cilindro, da la fuerza de pandeo admisible a una presión determinada

Cilindro	Bar	casos 1,2,3	casos 4,5,6	caso 7	caso 8
8032	2	1.000	450	960	1.100
	6	860	390	530	610
	10	650	290	390	450
	16	500	210	290	340
8040	2	1.200	500	1.370	1.580
	6	1.200	500	760	880
	10	950	430	570	660
	16	730	320	430	500

Cilindro	Bar	casos 1,2,3	casos 4,5,6	caso 7	caso 8
8050	2	1.300	450	1.740	1.990
	6	1.300	450	960	1.110
	10	1.100	450	720	840
	16	920	410	550	640
8063	2	1.300	500	1.360	1.550
	6	1.200	500	750	860
	10	920	410	560	640
	16	700	300	420	490
8080	2	1.600	600	1.680	1.930
	6	1.500	600	920	1.060
	10	1.100	510	690	800
	16	880	380	520	600
8100	2	1.500	600	1.320	1.500
	6	1.010	530	710	810
	10	890	380	520	600
	16	670	280	390	450



Normas (II)

- Las ventajas de la estandarización son:
 - Fácil sustitución de componentes
 - Menores precios de los componentes

- La principal ventaja de los elementos no normalizados es el ajuste de consumo, presión, dimensiones, etc, a las necesidades de la máquina, esto produce:
 - Menores costes de funcionamiento (menos gasto de aire)
 - Menores dimensiones de las máquinas