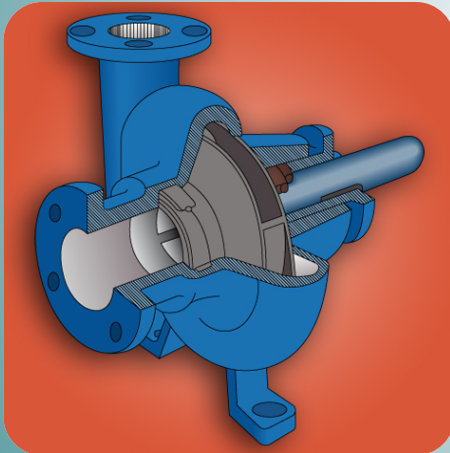


Sistemas y Máquinas Fluido Mecánicas

Bloque III. Tema 6.1. Neumática Industrial: Introducción a la Neumática Industrial



Carlos J. Renedo

Inmaculada Fernández Diego

Juan Carcedo Haya

Félix Ortiz Fernández

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

BLOQUE 3: Neumática e Hidráulica



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

3.1.- Neumática Industrial

3.2.- Hidráulica Industrial

3.3.- Simbología Neumática e Hidráulica

3.1.- Neumática Industrial

- 3.1.1.- Introducción a la Neumática Industrial**
- 3.1.2.- Tratamiento de Aire**
- 3.1.3.- Generación y Distribución de Aire**
- 3.1.4.- Actuadores Neumáticos**
- 3.1.5.- Válvulas Distribuidoras**
- 3.1.6.- Regulación, Control y Bloqueo**
- 3.1.7.- Detectores de Señal**
- 3.1.8.- Control de Actuadores**
- 3.1.9.- Diseño de Circuitos**
- 3.1.10.- Ciclos de Operación**
- 3.1.11.- Marcha-Paro**
- 3.1.12.- ElectroNeumática**

3.2.- Hidráulica Industrial

3.3.- Simbología Neumática e Hidráulica

- **Introducción**
- **Comparativa Neumática-Hidráulica-Electricidad**
- **Magnitudes, Unidades, Equivalencias y Leyes de Comportamiento**
- **Ecuación de la Continuidad de un Flujo**
- **Potencia de un Flujo**
- **Viscosidad**
- **Aplicaciones Neumáticas e Hidráulicas**
- **Algunos Fabricantes ...**

Introducción

Neumática

Técnica que utiliza el aire comprimido ($p > p_{atm}$) para transmitir energía
si ($p < p_{atm}$ técnicas de vacío)

Hidráulica

Técnica que utiliza fluidos incompresibles (líquidos), típicamente agua o aceite (oleohidráulica) para transmitir energía

Comparativa Neumática-Hidráulica-Electricidad

Frente a la energía eléctrica:

- Ventajas
 - o Regulación de velocidad sencilla (estrangulación)
 - o Fácil almacenamiento de energía
 - o Elementos de funcionamiento sencillo
 - o Sistema seguro, las fugas no son peligrosas, sin peligro de incendio o explosiones
 - o Fácil bloqueo de los actuadores
- Inconvenientes:
 - o Mayor coste de la energía
 $\text{€ E Neu} = 10 \text{ € E Elec}$
 - o Velocidad de transmisión reducida ($< 10 \text{ m/s}$)
 - o Distancias de transporte limitadas ($< 1 \text{ km}$)

Frente a la hidráulica:

- Ventajas
 - o Mayor velocidad de transmisión (10 m/s frente a 3 m/s)
 - o No necesita tuberías de retorno
 - o Fugas limpias
 - o Mayor distancia de transporte (1 km frente a 100 m)
 - o Menos sensible a los cambios de T^a
 - o Componentes más baratos
- Inconvenientes:
 - o Presión de trabajo limitada (12 bars frente a)
 - o Mayor coste de la energía
 $\text{€ E Neu} = 2,5 \text{ € E Hid}$
 - o Permiten mayores fuerzas ($F \text{ Neu} < 30.000 \text{ N}$; $F \text{ Hid} \uparrow \uparrow$)
 - o Ruido en los escapes
 - o La compresibilidad del aire puede acarrear movimientos inversos

Magnitudes, Unidades, Equivalencias y Leyes de Comportamiento

Fuerza: (masa · aceleración)

Newton, $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$

$1 \text{ kg}_f = 1 \text{ kp} = 9,8 \text{ N}$

Peso específico: (peso / vol = densidad.g)

$\text{N} / \text{m}^3 = (\text{k} / \text{m}^3) \cdot (\text{m/s}^2) = (\text{kg} \cdot \text{m/s}^2) / \text{m}^3$

Presión : (fuerza / superficie)

Pascal, $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$

$1 \text{ bar} = 100.000 \text{ Pa}$

$P_{\text{abs}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{man}}$

Trabajo: (fuerza · desplazamiento)

Julio, $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$

Potencia: (trabajo / tiempo)

Vatio, $1 \text{ W} = 1 \text{ J} / \text{s}$

$1 \text{ CV} = 736 \text{ W}$

Ecuación fundamental de la Hidrostática

$$P_A - P_B = \rho \cdot g \cdot (h_A - h_B) = \gamma \cdot (h_A - h_B)$$

En los gases perfectos:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\text{Si } T = \text{cte} \Rightarrow P \cdot V = \text{cte} \quad (P \text{ es } P_{\text{abs}})$$

$$\text{Si } P = \text{cte} \Rightarrow T / V = \text{cte} \quad (T \text{ en K})$$

$$\text{Si } V = \text{cte} \Rightarrow P / T = \text{cte} \\ (P \text{ es } P_{\text{abs}}, T \text{ en K})$$

Proceso rápido (adiabático, sin Q)

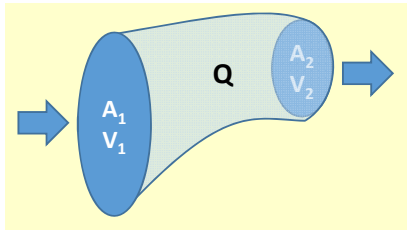
$$P \cdot V^\gamma = \text{cte} \quad (\gamma_{\text{aire}} = 1,4)$$

$$\text{Caudal:} \quad Q = v \cdot A \quad [\text{m}^3 / \text{s}]$$

$$\text{Peso de un flujo:} \quad W = \gamma \cdot Q \quad [\text{N} / \text{s}]$$

$$\text{Masa de un flujo:} \quad M = \rho \cdot Q \quad [\text{kg} / \text{s}]$$

Ecuación de la Continuidad de un Flujo



$$M_1 = M_2 \quad \rho_1 \cdot Q_1 = \rho_2 \cdot Q_2 \quad \rho_1 \cdot (A_1 \cdot V_1) = \rho_2 \cdot (A_2 \cdot V_2)$$

$$[\times g] \quad \gamma_1 \cdot A_1 \cdot V_1 = \gamma_2 \cdot A_2 \cdot V_2$$

Si el fluido es incompresible (en tubería corta), y $\gamma_1 = \gamma_2$

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

La energía total de un fluido es:

$$E = E_{\text{pot}} + E_c + E_{\text{pres}} = w \cdot z + \frac{1}{2} \cdot \frac{w \cdot V^2}{g} + \frac{p \cdot w}{\gamma} \quad [\text{J}] \quad [\text{siendo } w \text{ el peso}]$$

Se puede expresar, (w/γ), en unidades de altura, y es la altura de carga H

$$H = z + \frac{V^2}{2 \cdot g} + \frac{p}{\gamma} \quad [\text{m}]$$

z cota o cabeza de elevación
 $[V^2/2g]$ altura de velocidad o cab. de vel.
 $[p/\gamma]$ altura de presión o cab. de presión

$$\left(z_1 + \frac{V_1^2}{2 \cdot g} + \frac{p_1}{\gamma} \right) + H_{\text{aña}} - H_{\text{ext}} - H_{\text{per}} = \left(z_2 + \frac{V_2^2}{2 \cdot g} + \frac{p_2}{\gamma} \right) \quad [\text{m}]$$

Potencia de un Flujo

$$\text{Pot} = \gamma \cdot Q \cdot H$$

$$[N/m^3 \cdot m^3 / \text{seg} \cdot m = N \cdot m / \text{seg} = J / \text{seg} = W]$$

Viscosidad

Es la resistencia a fluir, a la velocidad de deformación
(entre las capas del fluido)

• V. Dinámica, μ [Pa.s]:

$$\tau = \mu \cdot \frac{dV}{dy}$$

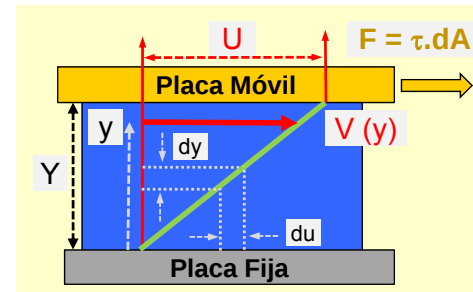
Agua	10^{-3} Pa s	$\left\{ \begin{array}{l} \text{• Líquidos } \mu \downarrow \text{ al } T^a \\ \text{• Gas } \mu \uparrow \text{ al } T^a \end{array} \right.$
Aire	$1,8 \cdot 10^{-5}$ Pa s	

• V. Cinemática, ν [m²/s]:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} = \frac{\mu}{\gamma/g} = \frac{\mu \cdot g}{\gamma}$$

Agua	$1,1 \cdot 10^{-6}$ m ² /s
Aire	$1,51 \cdot 10^{-5}$ m ² /s

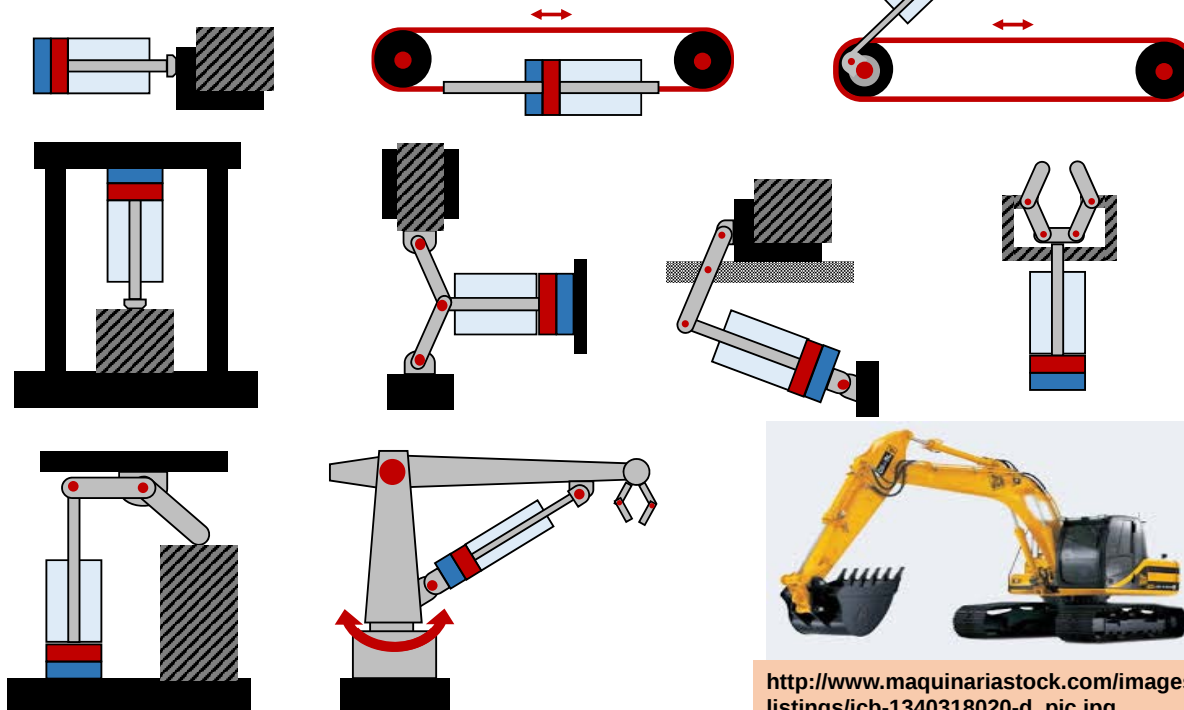
- Poisse: 1.000 cPoise = 1 Pa s
- Stoke: 10.000 Stokes = 1m²/s



AIRE	Densidad, ρ	Peso específico, γ	Visco.cinem., ν	Visco. dinámica, μ
°C	kg / m ³	N/m ³	(m ² /s)	(N.s / m ²)
0	1,29	12,7	13,3 10 ⁻⁶	1,725 10 ⁻⁵
20	1,2	11,8	15,1 10 ⁻⁶	1,81 10 ⁻⁵
50	1,09	10,7	17,9 10 ⁻⁶	1,95 10 ⁻⁵
80	1	9,8	20,9 10 ⁻⁶	2,09 10 ⁻⁵
100	0,95	9,28	23 10 ⁻⁶	2,3 10 ⁻⁵

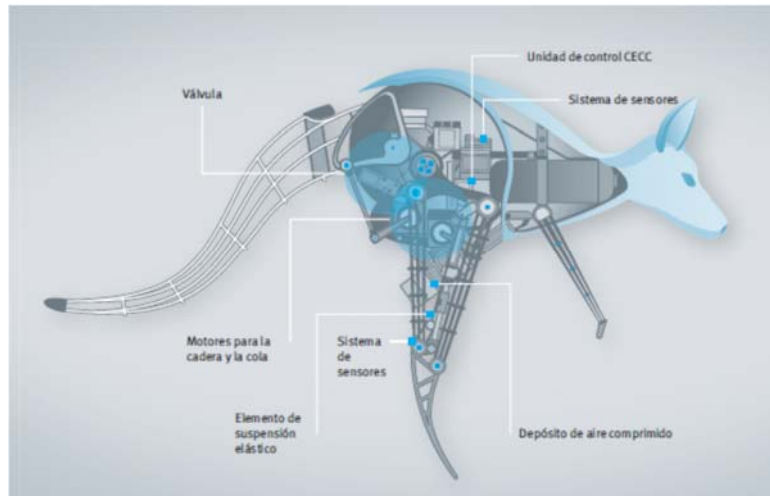
AGUA	Densidad, ρ	Peso específico, γ	Visco. dinámica, μ	Tensión superficial	Presión vapor	Mod elas. E
°C	kg / m ³	kN/m ³	(N.s / m ²)	(N / m)	kPa	GPa
0	1000	9,81	1,75 10 ⁻³	0,0756	0,611	2,02
20	998	9,79	1,02 10 ⁻³	0,0728	2,34	2,18
50	988	9,69	5,41 10 ⁻⁴	0,0679	12,3	2,29
80	971	9,53	3,5 10 ⁻⁴	0,0626	47,4	2,2
100	958	9,4	2,82 10 ⁻⁴	0,0589	101,3	2,07

Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (I)



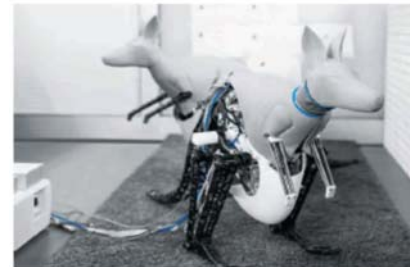
http://www.maquinariastock.com/images/listings/jcb-1340318020-d_pic.jpg

Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (II)



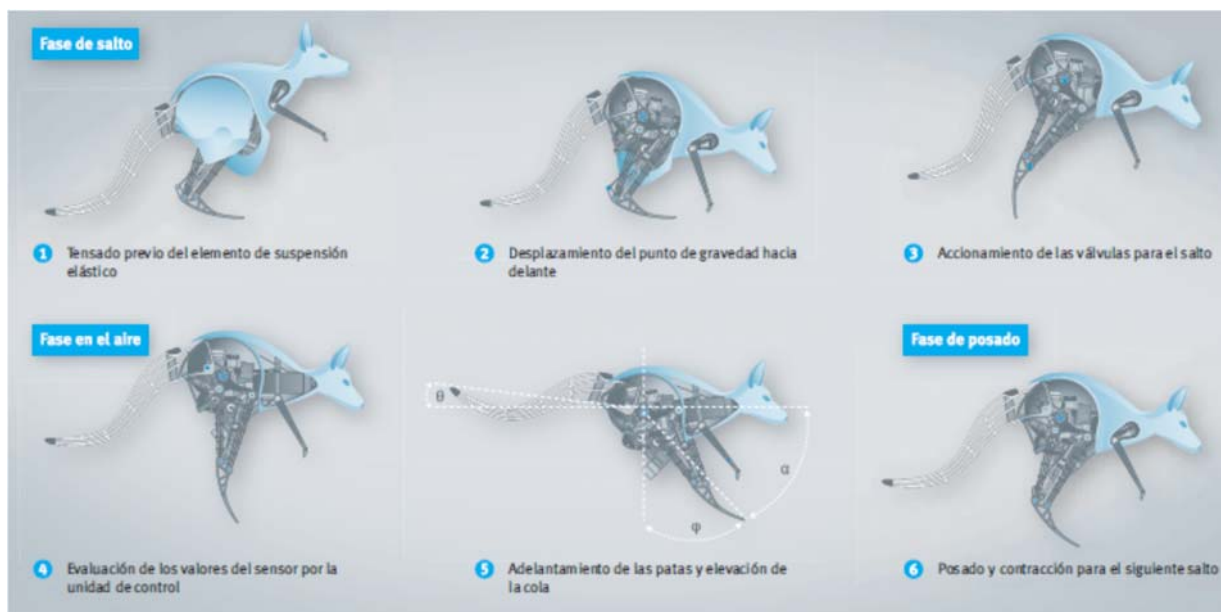
Datos técnicos

- Altura: 100 cm, erguido
- Altura de asiento: 60 cm
- Peso: 7 kg
- Distancia de salto: hasta 80 cm
- Altura de salto: hasta 40 cm



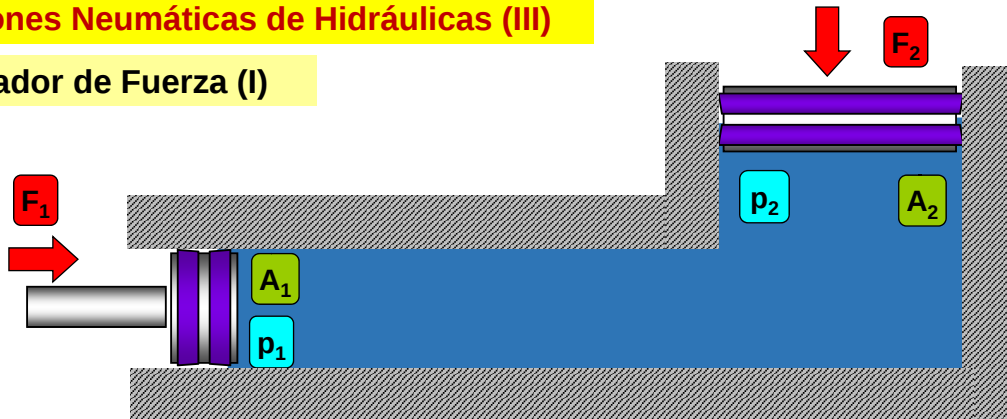
También fue posible cortar el «cordón umbilical» que, al principio, se utilizó para la transmisión de la energía necesaria, sustituyéndolo por un sistema de compresores y acumuladores de alta presión ligeros y compactos.

Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (II)



Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (III)

Multiplicador de Fuerza (I)



$$p = \frac{F}{A}$$

Primera
aproximación

$$p_1 = p_2$$

Sin diferencia
de cotas

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{A_2}{A_1}$$

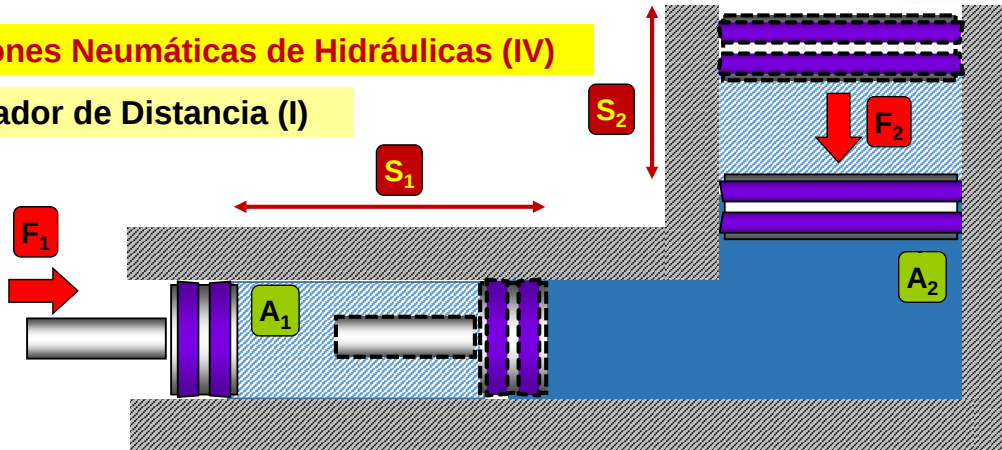
Incremento de
fuerza producido

$$A_2 = A_1 \cdot \frac{F_2}{F_1}$$

Area requerida

Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (IV)

Multiplicador de Distancia (I)



$$[\text{Volumen Desplazado}]_1 = [\text{Volumen Desplazado}]_2$$

$$\text{Volumen Desplazado} = S \cdot A$$

$$S_1 \cdot A_1 = S_2 \cdot A_2$$

$$S_2 = S_1 \cdot \frac{A_1}{A_2}$$

Multiplicador
de distancia

$$A_2 = A_1 \cdot \frac{S_1}{S_2}$$

Area requerida

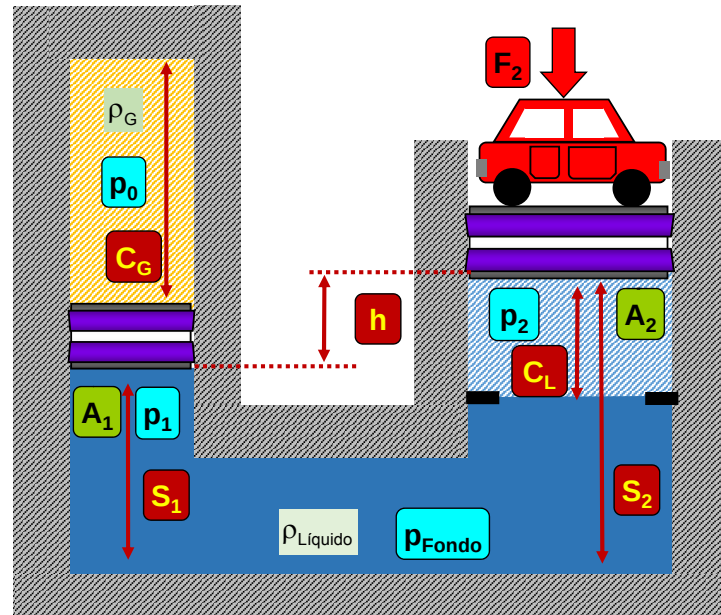
Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (V)

Elevador Neumático

Es posible tener una cámara en la que se introduzca aire a presión, modificando el valor de p_1

$$\left\{ \begin{array}{l} p_F = p_1 + \rho_L \cdot g \cdot S_1 = p_0 + \rho_L \cdot g \cdot S_1 \\ |p_1 = p_0| \\ p_F = p_2 + \rho_L \cdot g \cdot S_2 = \frac{F_2}{A_2} + \rho_L \cdot g \cdot S_2 \end{array} \right.$$

$$p_0 = \frac{F_2}{A_2} + \rho_L \cdot g \cdot h$$

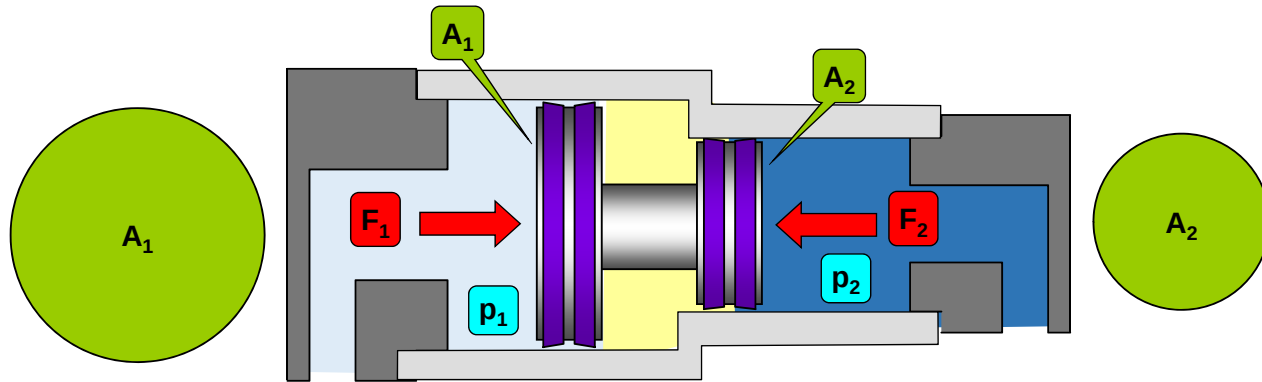


Volumen Gas = Volumen Líquido

$$A_1 \cdot C_G = A_2 \cdot C_L$$

Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (VI)

Multiplicador de Presión (I)



$$p = \frac{F}{A}$$

$$F_1 = F_2$$

$$p_1 \cdot A_1 = p_2 \cdot A_2$$



Equilibrio

$$p_2 = p_1 \cdot \frac{A_1}{A_2}$$

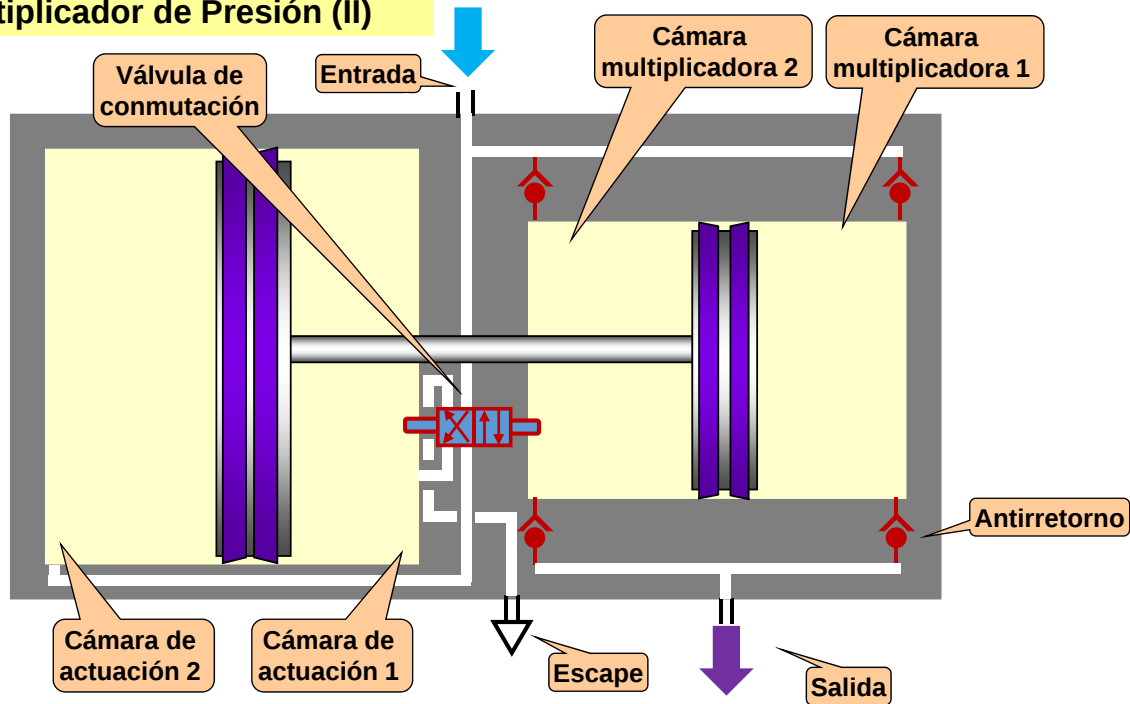
Multiplicador
de presión

$$A_2 = A_1 \cdot \frac{p_1}{p_2}$$

Area requerida

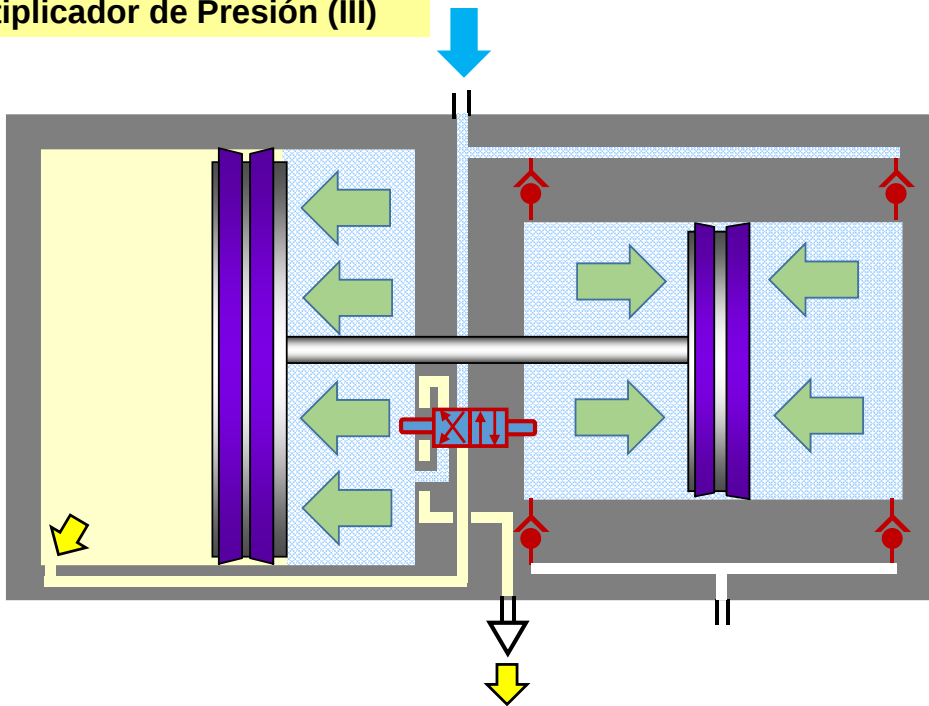
Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (VII)

Multiplicador de Presión (II)



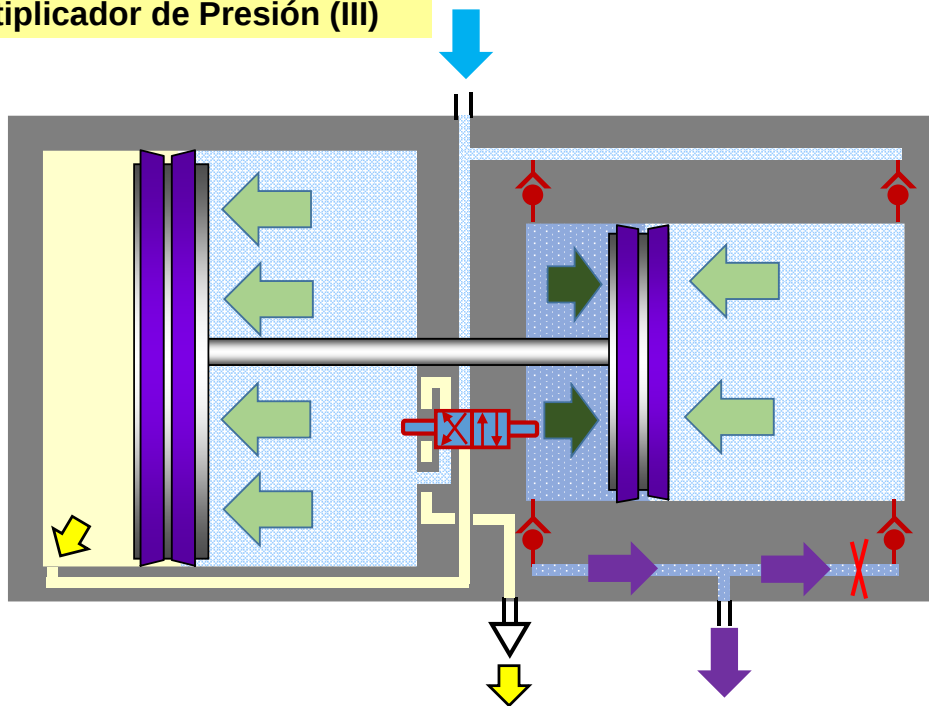
Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (VII)

Multiplicador de Presión (III)



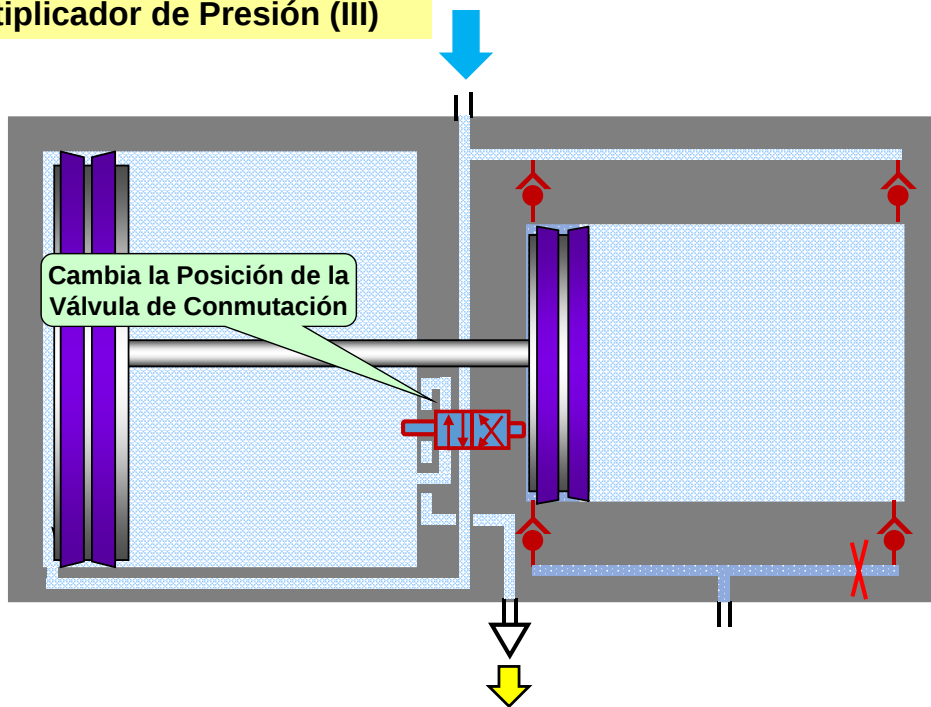
Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (VII)

Multiplicador de Presión (III)



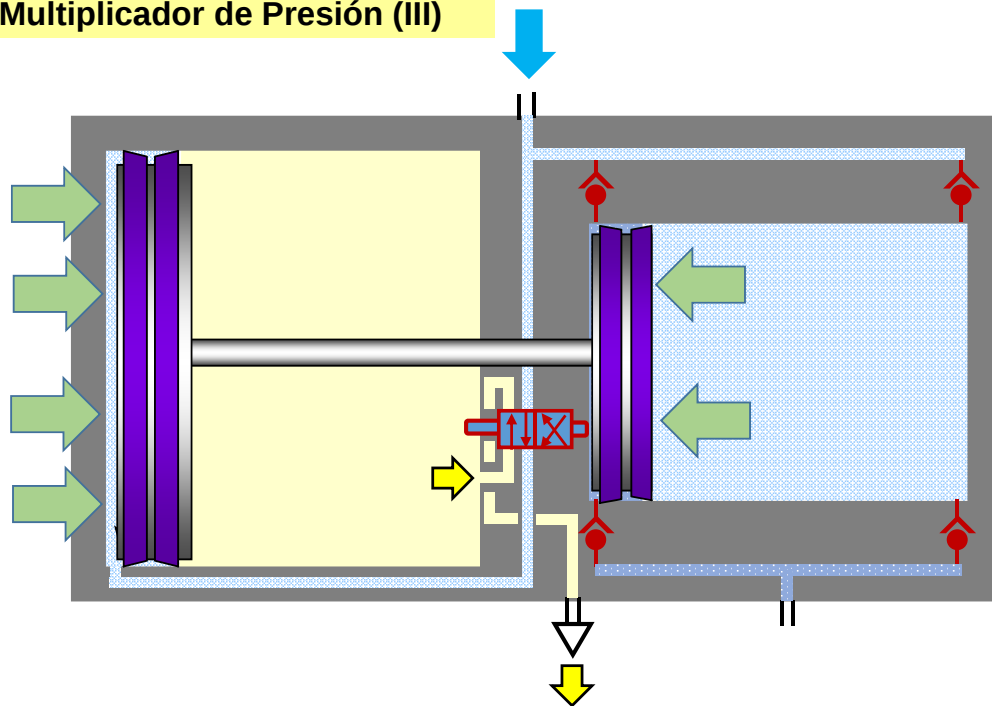
Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (VII)

Multiplicador de Presión (III)



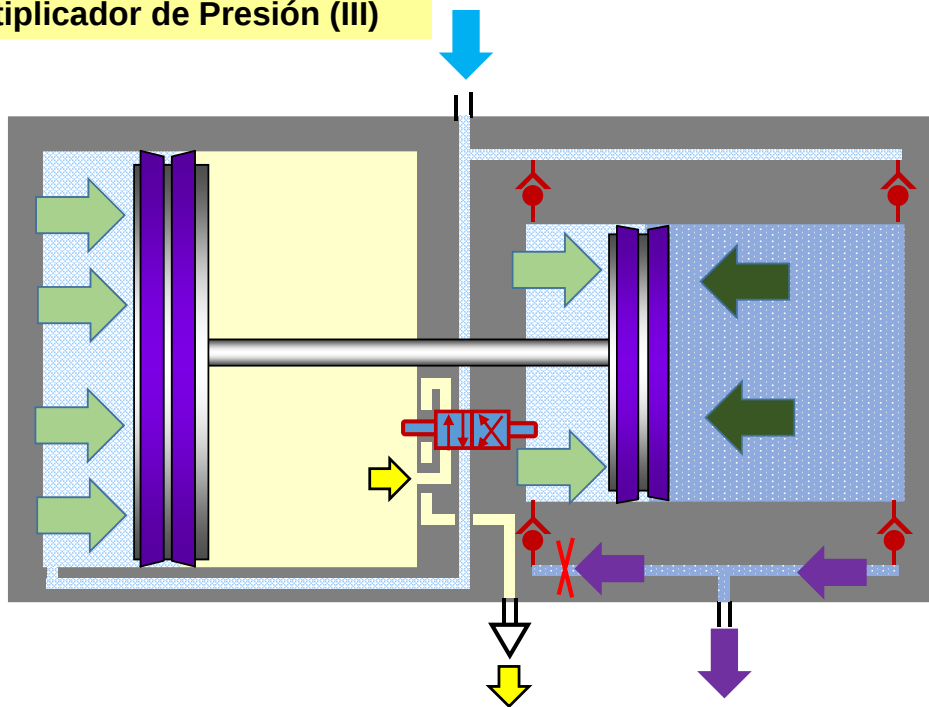
Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (VII)

Multiplicador de Presión (III)



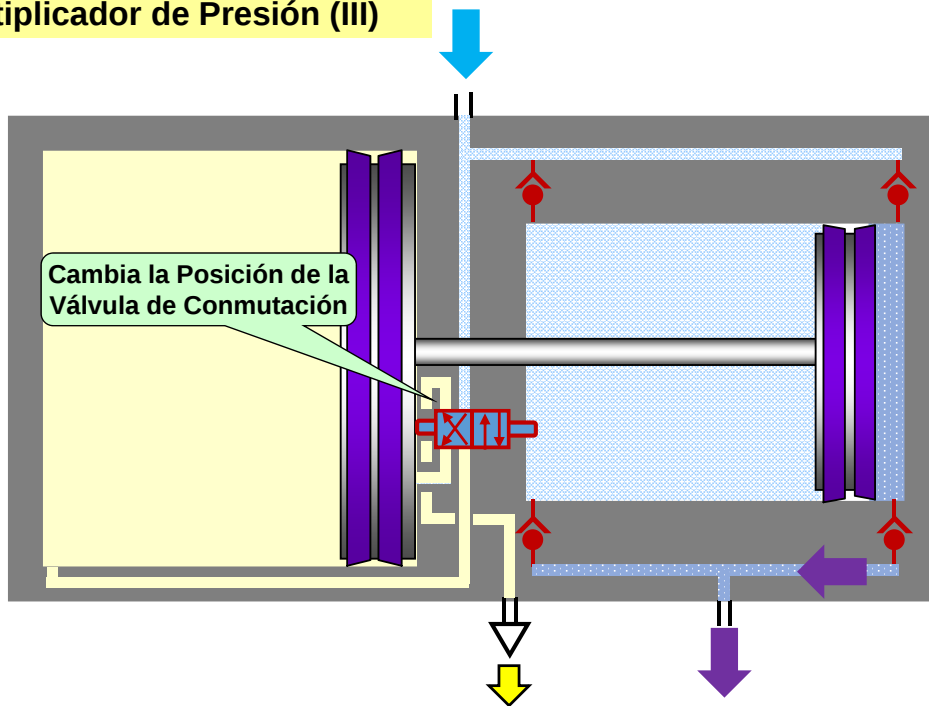
Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (VII)

Multiplicador de Presión (III)



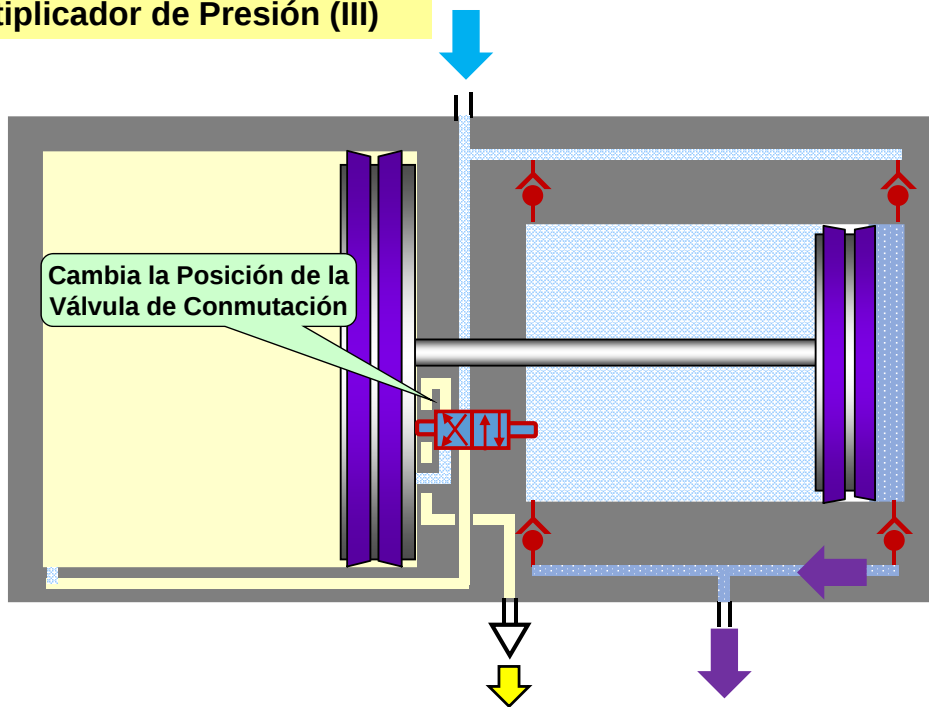
Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (VII)

Multiplicador de Presión (III)



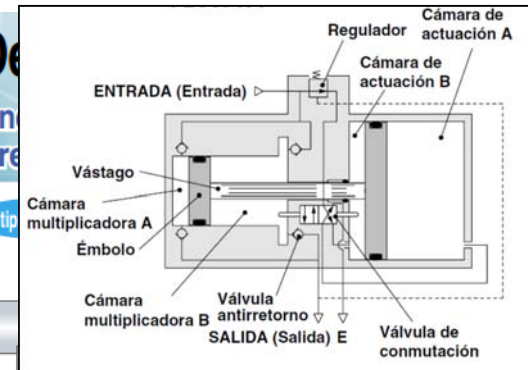
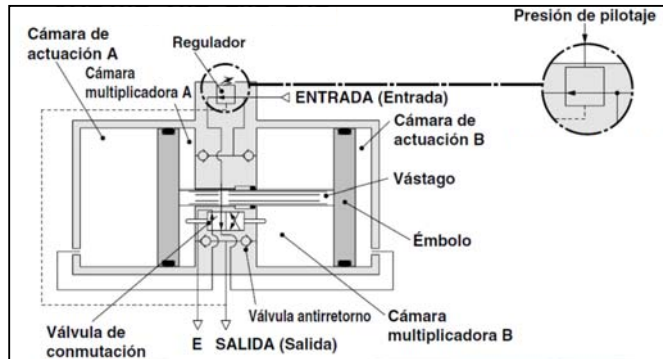
Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (VII)

Multiplicador de Presión (III)



Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (VIII)

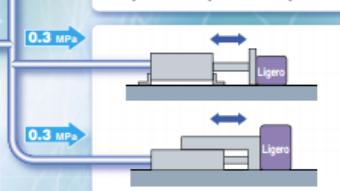
Multiplicador de Presión (IV)



2 a 4 veces (VBA11A)

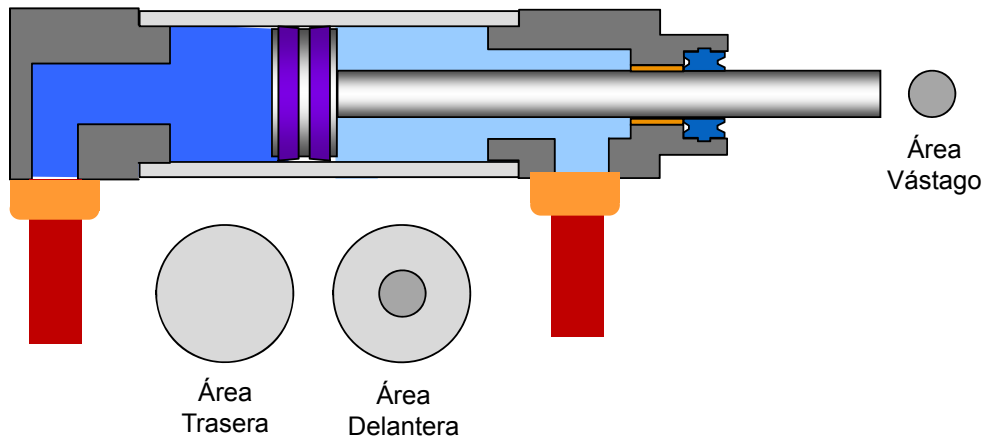


Multiplicador de presión + depósito de aire



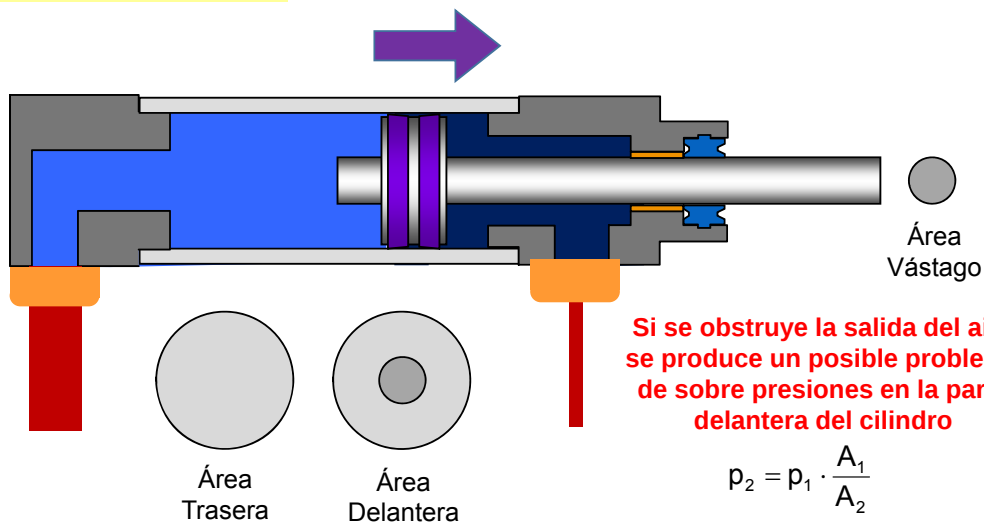
Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (IX)

Multiplicador de Presión (V)



Aplicaciones Neumáticas de Hidráulicas (IX)

Multiplicador de Presión (V)



BLOQUE 3: Neumática e Hidráulica

3.1.- Neumática Industrial

3.1.1.- Introducción a la Neumática Industrial



Algunos Fabricantes (I)

Festo

Productos | Festo España x www.asconomatics.eu/lin...
www.festo.com/cat/es/products
Aplicaciones UC DIEE UNICAN MARCA TUS NBA Traductor de Google Otros marcadores

buscar Contacte con nosotros Soporte/Descargas Login Cesta de Compra (0) Registro **FESTO**

www.festo.es Inicio Innovaciones **Productos** Aplicaciones Servicios Soporte técnico Didactic Sobre Festo

Buscar en el catálogo

Productos ★ = Gama básica

Buscar de productos Ingeniería Novedades Imprimir

Actuadores neumáticos Sistemas servoneumáticos de posicionamiento Actuadores electromecánicos Motores y controladores Pinzas Sistemas de manipulación Técnica de vacío Válvulas Terminales de válvulas Sensores Sistemas de visión Preparación del aire comprimido Tecnología neumática de conexiones Técnica de conexiones eléctricas Tecnología de control y software Otros equipos neumáticos	Actuadores neumáticos	Sistemas servoneumáticos de posicionamiento	Actuadores electromecánicos	Motores y controladores
Pinzas	Sistemas de manipulación	Técnica de vacío	Válvulas	

Modulo 4 pasos Jou...pdf Modulo 4 pasos Festo.pdf

Mostrar todas las descargas...

BLOQUE 3: Neumática e Hidráulica

3.1.- Neumática Industrial

3.1.1.- Introducción a la Neumática Industrial



Algunos Fabricantes (II)

SMC

SMC Corporation | www.asconomatics.eu/... | https://www.smc.eu/portal_ssl/WebContent/corporative/products/products.jsp?tree_options=tree_products.js&tree_state=0&tree_highlighted_node=999999

Aplicaciones | DICE UNICAN | MARCA | TUS | NBA | Traductor de Google | Otros marcadores

Iniciar sesión | Seleccione país

SMC Worldwide leading experts in pneumatics

Inicio | Productos | Industrias | Programas y Descargas | Compañía | Noticias y Eventos | Dónde estamos

Productos

SMC ha obtenido una reputación de alto nivel gracias a la gran satisfacción de nuestros clientes en términos de rendimiento, calidad, precio y liderazgo. Este éxito es fruto de los esfuerzos realizados en I+D. Continuamos investigando nuevas aplicaciones de nuestros productos. Especialmente aquellos de aplicación general y que se enfrentan a precios competitivos, alto valor añadido y de los cuales se demanda la más alta calidad y rendimiento.

El Centro Técnico de Japón en Tsukuba, el cual juega un papel fundamental dentro de las actividades del Grupo de R&D, dispone de unas instalaciones y equipos de laboratorio a gran escala y del más alto nivel y recoge sugerencias de clientes así como las últimas informaciones tecnológicas de todos los lugares del mundo. La implicación de dicho centro hace extensiva la idea básica de investigación para la comercialización de las tecnologías para la automatización. Gestiona activamente la investigación en colaboración con laboratorios universitarios e institutos de todo el mundo. Con el fin de asegurar el desarrollo de productos demandados por el mercado y así la "customización" de productos, los ingenieros y personal de venta de SMC trabajan en equipo para recoger de primera mano las necesidades particulares de sus clientes y así reflejarlo en el desarrollo de nuevos productos. El Grupo tiene centros similares en EE.UU. y Reino Unido para llegar a las necesidades de sus respectivos mercados. El equipo R&D de SMC está en continuo contacto con equipos de ventas, producción y marketing, compartiendo e intercambiando la información más relevante. Adicionalmente, nuestra orientación al cliente nos acerca a los mismos con vehículos demostrativos, show-rooms sirviendo de aulas técnicas y al mismo tiempo permitiendo a SMC descubrir nuevas necesidades de dichos clientes.

Su selección (0)

Referencia

Su selección de producto está vacía

Detalles | Reseteo

Búsqueda de Producto

Partnumber | Keywords

Catálogo Completo | Actuadores neumáticos | Válvulas y Bloques

Modulo 4 pasos Jou...pdf | Modulo 4 pasos Festo.pdf

Mostrar todas las descargas...

BLOQUE 3: Neumática e Hidráulica

3.1.- Neumática Industrial

3.1.1.- Introducción a la Neumática Industrial



Algunos Fabricantes (III)

ASCO

The screenshot displays the ASCO Numatica website. The header includes the Emerson Industrial Automation logo and navigation links: HOME, NEWS / EVENTS, PRODUCTS, INDUSTRIES, TOOLS, ABOUT US, and LOGIN. A search bar is also present. The main content area features a large image of various pneumatic components (cylinders, valves) with the word "CATALOGUES" overlaid. Below this, a breadcrumb trail reads: ASCO Numatica > Products > Catalogues > Pneumatic components for industrial automation. The left sidebar lists categories under "CATALOGUES": GENERAL PURPOSE VALVES, PNEUMATIC COMPONENTS FOR INDUSTRIAL AUTOMATION (highlighted), PNEUMATIC VALVE ISLANDS, PROPORTIONAL TECHNOLOGY, APPARATUS FOR EXPLOSIVE ATMOSPHERES, ASEPTIC VALVES, and BLOT VALVES FOR THE... The main content area, titled "PNEUMATIC COMPONENTS FOR INDUSTRIAL AUTOMATION", lists the following content items:

- General information
- Pneumatic actuators
- Pneumatic proportional valves
- Air operated spool valves and poppet valves
- Solenoid air operated valves
 - 3/2 function
 - 4/2 function
 - 5/2 - 5/3 function
- Pneumatic distribution islands

On the right, there is a product image of a "numatics" Fluid automation Pneumatic Components unit. At the bottom of the browser window, two PDF files are visible in the taskbar: "Modulo 4 pasos Jou...pdf" and "Modulo 4 pasos Festo...pdf". A download bar at the bottom right shows "Mostrar todas las descargas..." with a close button.