

Válvula de asiento inclinado/ Modelo de accionamiento neumático

Nuevo

RoHS

Baja pérdida de presión gracias a la estructura angular del asiento



Larga vida útil

Aire Agua

10 millones de ciclos

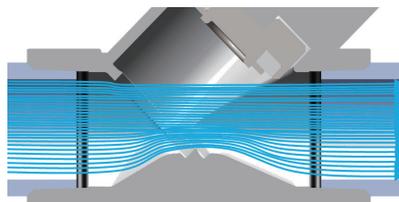
Vapor

3 millones de ciclos

* Basado en las condiciones de prueba de SMC (para JSB21)

Gran caudal p. 1

Gran caudal gracias a la optimización de la forma del canal de flujo.
(Factor Cv: aprox. 2.5 veces)



* Tamaño de conexión: 1" (25A)

Compacto



* Tamaño de conexión: 1"

Múltiples variaciones de la serie, con 7 tamaños

Tamaño	Tamaño de conexión	Factor Cv	Material del cuerpo	Temperatura del fluido [°C]	
				Agua, aire	Vapor
1	3/8 (10A)	5.0	Equivalente a acero inoxidable 316L	99 o menos	183 o menos
2	1/2 (15A)	8.0			
3	3/4 (20A)	16.0			
4	1" (25A)	29.1			
5	1 1/4" (32A)	41.3			
6	1 1/2" (40A)	59.5			
7	2" (50A)	87.5			

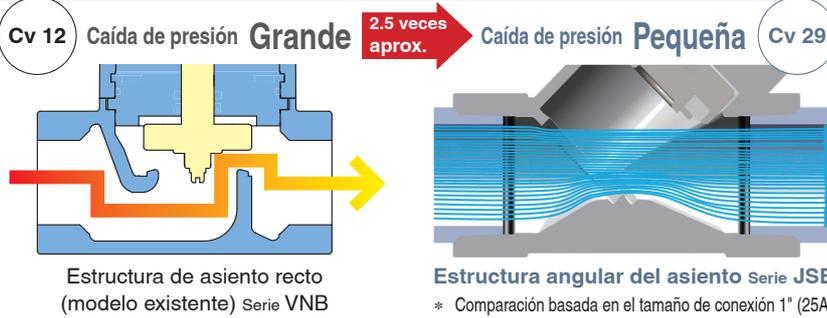


Serie JSB



CAT.EUS70-62A-ES

Baja pérdida de presión, Gran caudal



Escasas fugas

Fuga interna

10 cm³/min ^{*1} o menos

*1 Con aire

Larga vida útil

Aire Agua **10 millones de ciclos** ^{*1}

Vapor **3 millones de ciclos** ^{*1}

*1 Basado en las condiciones de prueba de SMC (para JSB21)

Junta aplastada con función de rascador

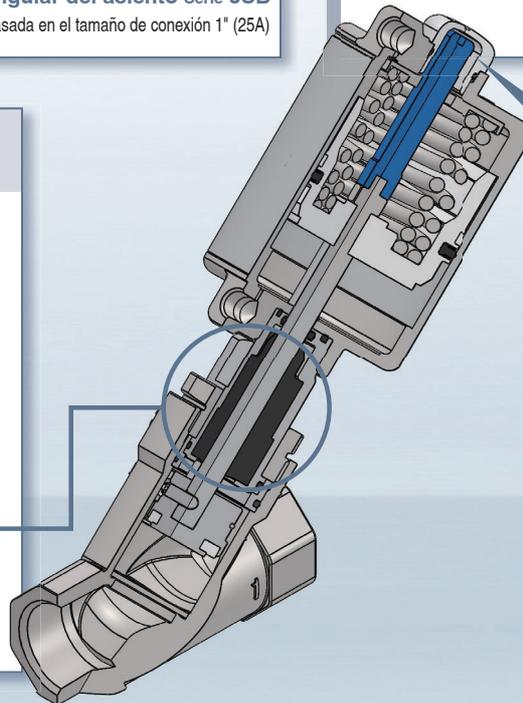
Se ha añadido una función de rascador a la junta para eliminar las fugas de fluido.

Rascador de resina

Función de rascador usada durante la carrera de la válvula principal

Casquillo guía

Previene errores de alineación y prolonga la vida de la junta



Indicador (azul)

Confirmación visual del estado de apertura/cierre de la válvula

Todo en uno

Vapor

Equivalente a acero inoxidable 316L

Agua

Aire

Diseño limpio

Superficie uniforme del cabezal

(Material: acero inoxidable 304)

Opciones

Racores para conexión de pilotaje

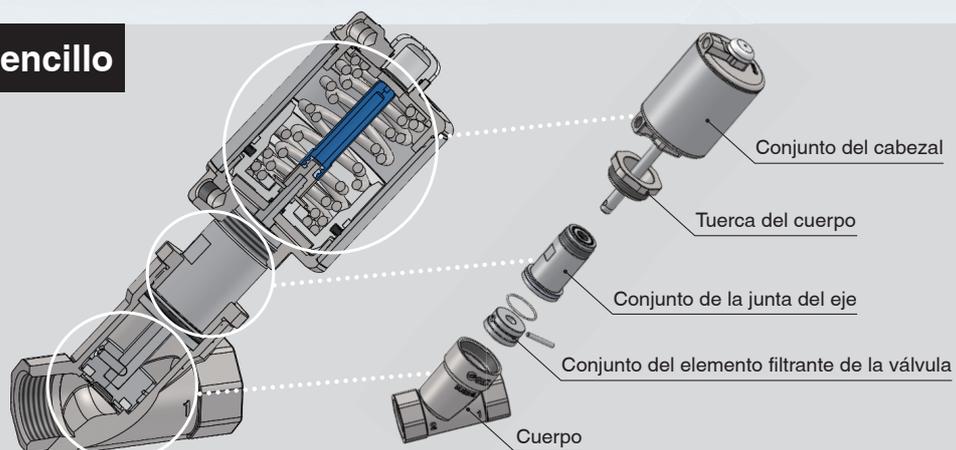
- Conexiones instantáneas metálicas Serie **KQB2**
- Conexiones instantáneas de acero inoxidable 316 Serie **KQG2**

Para conexión de alivio

- Elemento filtrante de metal sinterizado (acero inoxidable) Serie **ESKA**
- Conexiones instantáneas metálicas Serie **KQB2**
- Conexiones instantáneas de acero inoxidable 316 Serie **KQG2**

Mantenimiento sencillo

Se pueden sustituir todas las piezas.



CONTENIDO

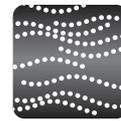
Válvula de asiento inclinado/Modelo de accionamiento neumático Serie JSB



Forma de pedido	p. 3
Especificaciones estándar	p. 3
Características de caudal	p. 3
Temperatura ambiente y de fluido	p. 4
Tasa de fugas de la válvula	p. 4
Diseño	p. 4
Dimensiones	p. 5
Opciones	p. 7
Características de caudal	p. 8
Características de caudal (gráfico)	p. 13
Precauciones específicas del producto	p. 15

Válvula de asiento inclinado/ Modelo de accionamiento neumático

Serie JSB



Para aire



Para agua



Para vapor



Forma de pedido

JSB **4** **1** - **ST** **25A** **F** - **4** **S**

1 2 3 4 5 6 7 8

1 Tamaño de válvula

Símbolo	Serie
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	60
7	70

2 Tipo de válvula

Símbolo	Tipo de válvula
1	N.C.

4 Material de sellado

Símbolo	Material
T	Fluorresina

5 Tamaño de conexión

Símbolo	Tamaño de conexión	1 Tamaño de válvula						
		1	2	3	4	5	6	7
10A	3/8	●						
15A	1/2		●					
20A	3/4			●				
25A	1				●			
32A	1 1/4					●		
40A	1 1/2						●	
50A	2							●

3 Material del cuerpo

Símbolo	Material
S	Acero inoxidable

6 Tipo de rosca

Símbolo	Tipo de rosca
R	Rc
N	NPT
F	G

* Las conexiones de pilotaje y de alivio tienen el mismo tipo de rosca que la conexión principal.

7 Tamaño del cabezal

Símbolo	Diámetro	1 Tamaño de válvula						
		1	2	3	4	5	6	7
2	Ø 40	●	●					
3	Ø 50			●				
4	Ø 63				●			
5	Ø 80					●		
6	Ø 100						●	
7	Ø 125							●

8 Material del cabezal

Símbolo	Material
S	Acero inoxidable

Características técnicas estándar

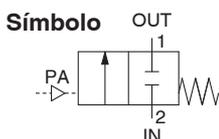
Especificaciones de la válvula	Diseño de la válvula	Modelo de émbolo de accionamiento neumático
	Presión de prueba	2.4 MPa
	Material del cuerpo	Equivalente a acero inoxidable 316L
	Material de sellado	Fluorresina
	Entorno de instalación	Lugares sin gases corrosivos o explosivos

Características de caudal **N.C.** (Normalmente cerrada)

Tamaño de válvula	Tamaño de conexión	Características de caudal*1		Presión máx. de trabajo [MPa]	Presión de pilotaje [MPa]	Modelo	Peso [g]
		Kv	Cv				
1	3/8 (10A)	4.3	5.0	1.0	0.5 a 1.0	JSB11-ST10A□-2S	780
2	1/2 (15A)	6.9	8.0	1.0	0.5 a 1.0	JSB21-ST15A□-2S	850
3	3/4 (20A)	13.8	16.0	1.0	0.5 a 1.0	JSB31-ST20A□-3S	1350
4	1" (25A)	25.2	29.1	1.0	0.5 a 1.0	JSB41-ST25A□-4S	2100
5	1 1/4" (32A)	35.7	41.3	1.0	0.5 a 1.0	JSB51-ST32A□-5S	3700
6	1 1/2" (40A)	51.5	59.5	1.0	0.5 a 1.0	JSB61-ST40A□-6S	5400
7	2" (50A)	75.7	87.5	1.0	0.5 a 1.0	JSB71-ST50A□-7S	8700

*1 Los valores se basan en las condiciones de medición de SMC (JIS B 2005-1:2012).

* Si se usa vapor como fluido, consulta la página 7 para seleccionar la opción de conexionado de pilotaje.



Temperatura ambiente y de fluido

Temperatura del fluido [°C]	Temperatura ambiente [°C]
Vapor: 183 o menos Agua, aire: 99 o menos	0 a 60

* Sin congelación

Tasa de fugas de la válvula

Fuga interna

Fluido	Material de sellado	Tasa de fugas*1
Vapor, aire	Fluororresina	10 cm ³ /min o menos*2
Agua		1 cm ³ /min o menos

Fuga externa

Fluido	Material de sellado	Tasa de fugas*1
Vapor, aire	Fluororresina	10 cm ³ /min o menos*2
Agua		1 cm ³ /min o menos

*1 La fuga es el valor a una temperatura ambiente de 20 °C

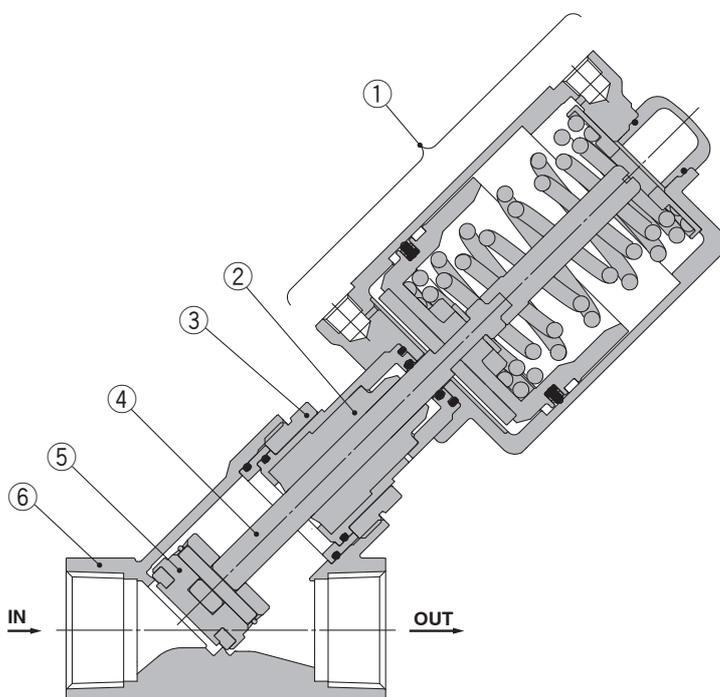
*2 Con aire

Diseño

Lista de componentes

Nº	Descripción	Material
1	Conjunto de cabezal de pilotaje	Equivalente a acero inoxidable 304, hierro, resina, FKM
2	Conjunto del soporte de la junta del eje	Acero inoxidable 316L, fluororresina, PEEK, resina
3	Tuerca del cuerpo	Equivalente a acero inoxidable 304
4	Vástago	Acero inoxidable 316L
5	Conjunto del elemento filtrante de la válvula	Acero inoxidable 316L, fluororresina
6	Cuerpo	Equivalente a acero inoxidable 316L

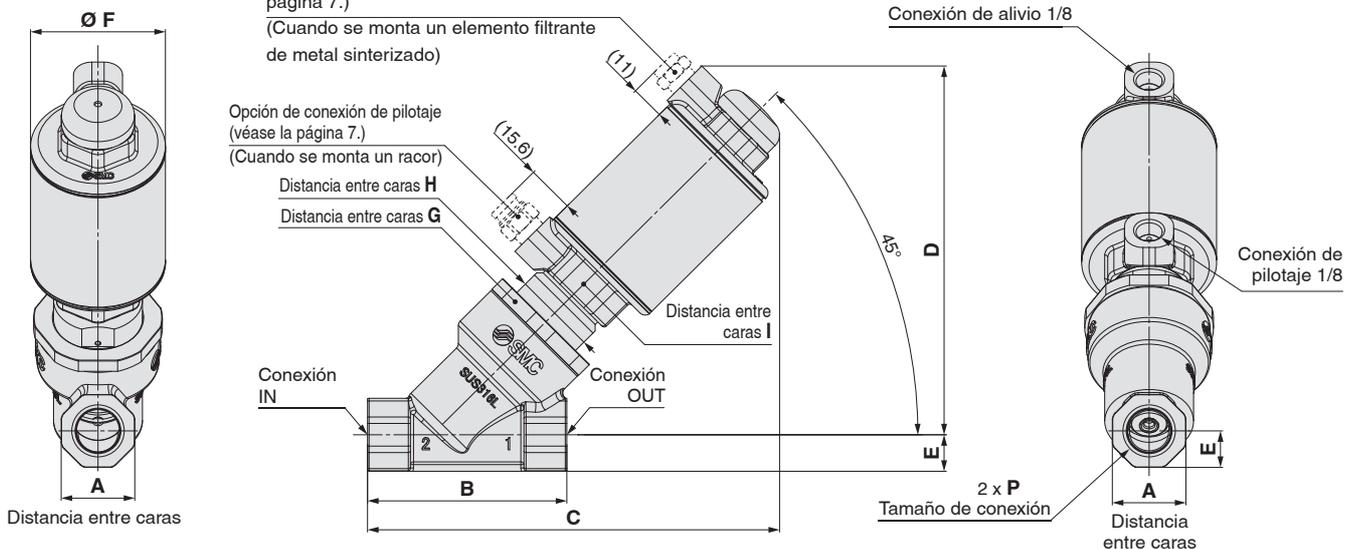
* Materiales de piezas en contacto con el fluido: equivalente a acero inoxidable 316L, fluororresina, PEEK, FKM



Serie JSB

Dimensiones

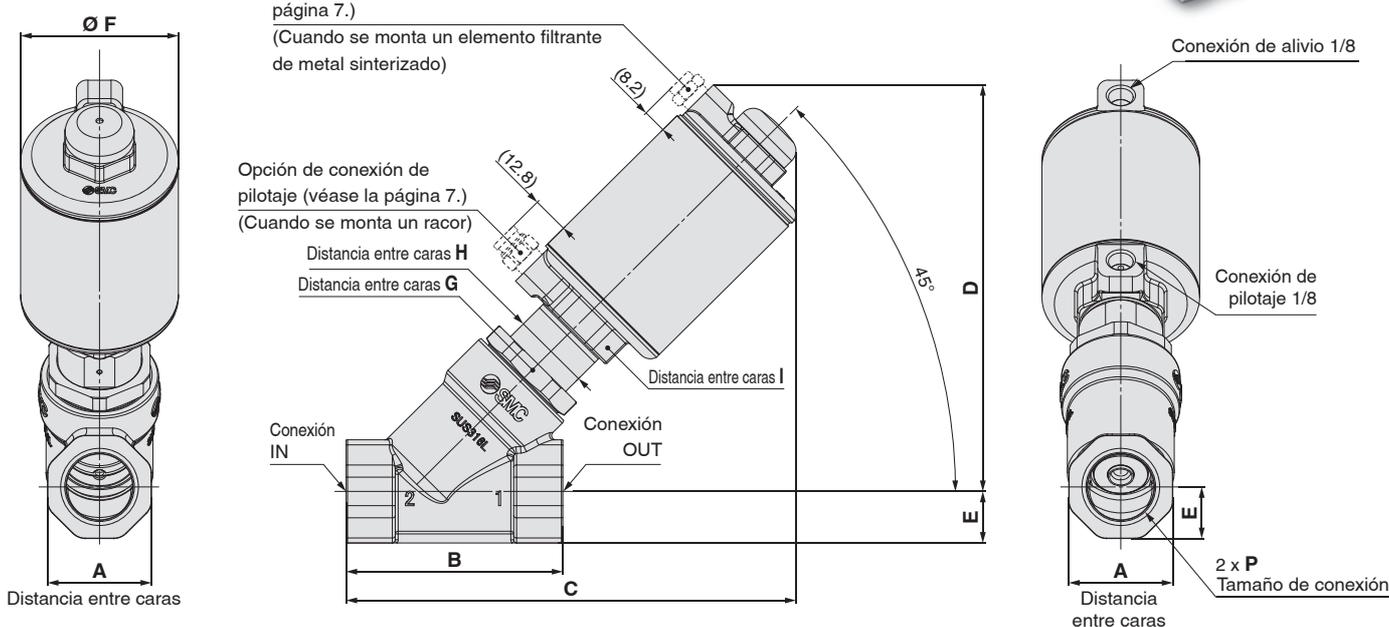
JSB11, 21



Dimensiones

Modelo	Tamaño de conexión P	A	B	C	D	E	F	G	H	I
JSB11	3/8	24	65	134.4	121.3	12	44	40	27	27
JSB21	1/2	29	65	134.9	122.3	14.5	44	40	27	27

JSB31, 41

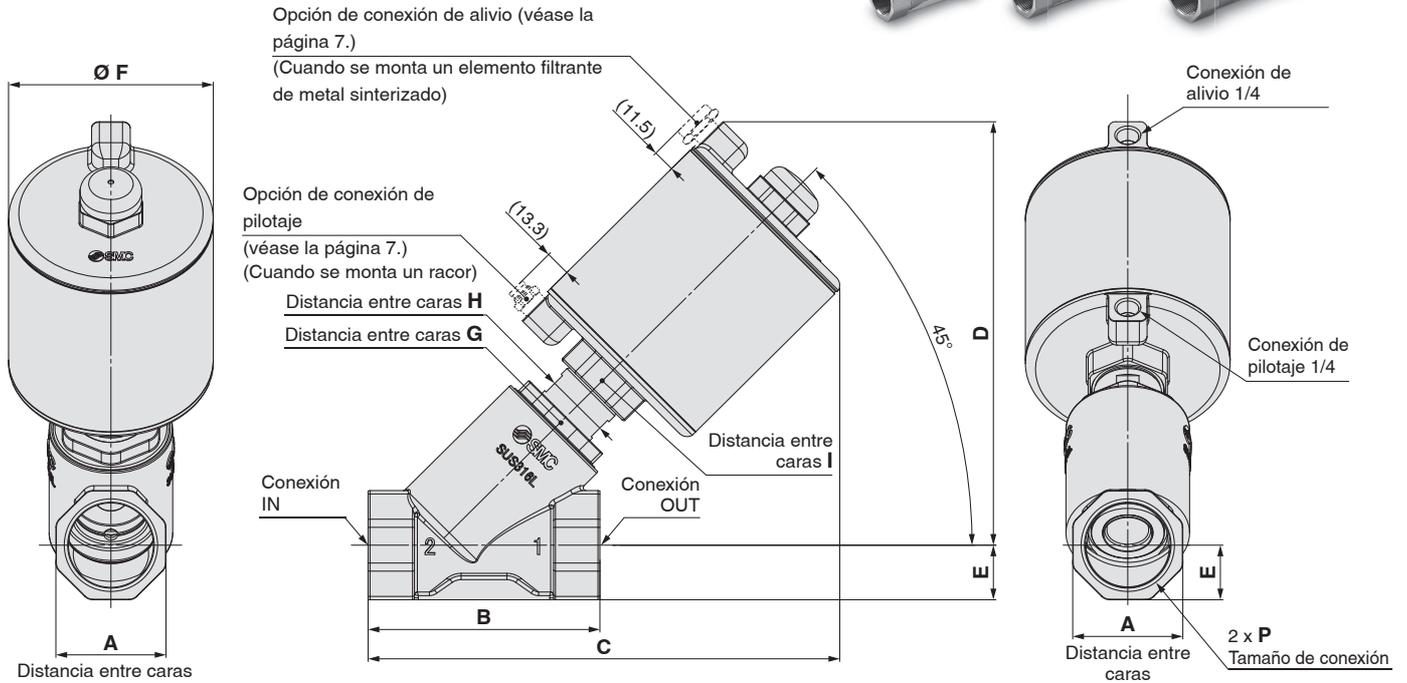
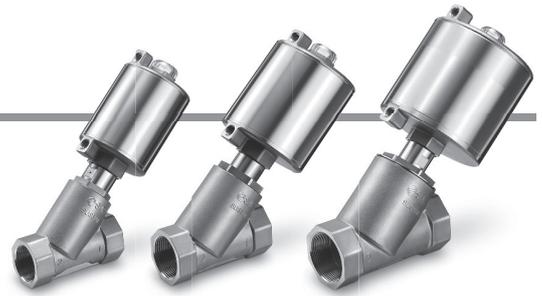


Dimensiones

Modelo	Tamaño de conexión P	A	B	C	D	E	F	G	H	I
JSB31	3/4	36	75	155.7	141.9	18	54.6	35	27	30
JSB41	1	41	90	188	166	20.5	68	46	29	36

Dimensiones

JSB51, 61, 71



Dimensiones

[mm]

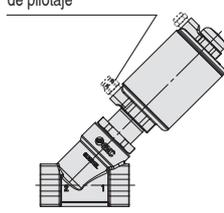
Modelo	Tamaño de conexión P	A	B	C	D	E	F	G	H	I
JSB51	1 1/4	51	110	222.9	200.5	25.5	86	41	33	41
JSB61	1 1/2	57	120	244.2	221	28.5	106	50	33	41
JSB71	2	70	150	277.7	242.4	35	131	55	33	41

Serie JSB

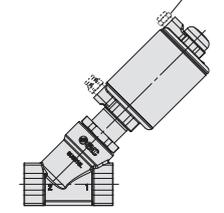
Opciones

Precaución Racores de tubo recomendados cuando se usa vapor como fluido

Para conexión de pilotaje

Posición de montaje	Descripción	Diám. ext. de tubo aplicable	Tamaño de cabezal: 1 a 4 (rosca 1/8)			Tamaño de cabezal: 5 a 7 (rosca 1/4)		
			Rc	NPT	G	Rc	NPT	G
 <p>Posición de montaje de la opción con conexión de pilotaje</p> <p>* Montaje realizado por el cliente</p>	Conexiones instantáneas metálicas Serie KQB2 (Latón, Niquelado electrolítico)	Ø 6 (tamaño en milímetros)	KQB2H06-01S	—	KQB2H06-G01	KQB2H06-02S	—	KQB2H06-G02
		1/4" (Pulgadas)	—	KQB2H07-N01S	—	—	KQB2H07-N02S	—
	Conexiones instantáneas de acero inoxidable 316 Serie KQG2	Ø 6 (tamaño en milímetros)	KQG2H06-01S	—	KQG2H06-G01-F	KQG2H06-02S	—	KQG2H06-G02-F
		1/4" (Pulgadas)	—	KQG2H07-N01S	—	—	KQG2H07-N02S	—

Para conexión de alivio

Posición de montaje	Descripción	Diám. ext. de tubo aplicable	Tamaño de cabezal: 1 a 4 (rosca 1/8)			Tamaño de cabezal: 5 a 7 (rosca 1/4)		
			Rc	NPT	G	Rc	NPT	G
 <p>Posición de montaje de la opción con conexión de alivio</p> <p>* Montaje realizado por el cliente</p>	Elemento filtrante de metal sinterizado (Acero inoxidable)	—	ESKA-Z2811-120	ESKA-Z2811N-120	ESKA-Z2811F-120	ESKA-Z2812-120	ESKA-Z2812N-120	ESKA-Z2812F-120
	Conexiones instantáneas metálicas Serie KQB2 (Latón, Niquelado electrolítico)	Ø 6 (tamaño en milímetros)	KQB2H06-01S	—	KQB2H06-G01	KQB2H06-02S	—	KQB2H06-G02
		1/4" (Pulgadas)	—	KQB2H07-N01S	—	—	KQB2H07-N02S	—
	Conexiones instantáneas de acero inoxidable 316 Serie KQG2	Ø 6 (tamaño en milímetros)	KQG2H06-01S	—	KQG2H06-G01-F	KQG2H06-02S	—	KQG2H06-G02-F
1/4" (Pulgadas)		—	KQG2H07-N01S	—	—	KQG2H07-N02S	—	

Par de apriete

Tamaño de rosca	Tipo de rosca	Par de apriete [N·m]	Ref. de opción
Rosca 1/8	Rc NPT	3 a 5	KQ(B, G)2H06-01S
			KQ(B, G)2H07-N01S
			ESKA-Z2811(N)-120
	G	2.9 a 3.2	KQB2H06-G01
			KQG2H06-G01-F
			ESKA-Z2811F-120
Rosca 1/4	Rc NPT	8 a 12	KQ(B, G)2H06-02S
			KQ(B, G)2H07-N02S
			ESKA-Z2812(N)-120
	G	5.7 a 6.3	KQB2H06-G02
			KQG2H06-G02-F
			ESKA-Z2812F-120

- * Si se usan fluidos distintos de vapor, selecciona el racor y el tubo en función del entorno de trabajo.
- * Si se usa vapor como fluido, se recomienda usar un tubo de nylon T0604 (tamaño en milímetros: Rc, G) o T1A07 (tamaño en pulgadas: NPT) para el conexionado de pilotaje.

Características de caudal

(Forma de indicación de las características de caudal)

1. Indicación de las características de caudal

Las características de caudal de equipo como electroválvulas, etc. se indican en sus especificaciones, como se muestra en la tabla (1).

Tabla (1) Indicación de las características de caudal

Equipo correspondiente	Indicación mediante normas internacionales	Otras indicaciones	Conforme a las normas
Equipo neumático	C, b	—	ISO 6358:1989 JIS B 8390:2000
	—	S	JIS B 8390:2000 Equipo: JIS B 8379, 8381-1, 8381-2
		Cv	ANSI/(NFPA)T3.21.3 R1-2008
Equipo de control de fluido de proceso	Kv	—	IEC 60534-1:2005 IEC 60534-2-3:1997 JIS B 2005-1:2012
	—	Cv	JIS B 2005-2-3:2004 Equipo: JIS B 8471, 8472, 8473

2. Equipo neumático

2.1 Indicación conforme a estándares internacionales

(1) Conforme a las normas

ISO 6358:1989: Energía en fluidos neumáticos - Componentes que emplean fluidos comprimibles - Determinación de las características de caudal

JIS B 8390:2000: Energía en fluidos neumáticos - Componentes que emplean fluidos comprimibles - Determinación de las características de caudal

(2) Definición de las características de caudal

Las características de caudal se indican como resultado de una comparación entre la conductancia sónica **C** el índice de presión crítica **b**.

Conductancia sónica C: Valor que divide el caudal de masa de un equipo en condiciones de caudal crítico entre el producto de la presión absoluta de alimentación y la densidad en condiciones estándar.

Índice de presión crítica b: Índice de presión (presión de salida/presión de alimentación) que producirá un caudal crítico cuando su valor sea inferior a este índice.

Caudal crítico: Caudal al que la presión de alimentación es superior a la presión de salida y al cual se alcanza la velocidad sónica en un determinado punto de un equipo. El caudal de masa gaseosa es proporcional a la presión de alimentación y no depende de la presión de salida.

Caudal subsónico: Caudal superior al índice de presión crítica.

Condición estándar: Aire a una temperatura de 20 °C, presión absoluta 0.1 MPa (= 100 kPa = 1 bar), humedad relativa 65 %.

Se estipula añadiendo la abreviatura «(ANR)» tras el volumen de aire que represente la unidad.

(atmósfera estándar de referencia)

Conforme a las normas: ISO 8778:1990 Energía en fluidos neumáticos -

Atmósfera estándar de referencia, JIS B 8393:2000: Energía en fluidos

neumáticos - Atmósfera estándar de referencia

(3) Fórmula del caudal

Se describe mediante las unidades prácticas del modo siguiente.

Cuando

$$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} \leq b, \text{ caudal crítico}$$

$$Q = 600 \times C (P_1 + 0.1) \sqrt{\frac{293}{273 + T}} \dots\dots\dots(1)$$

Cuando

$$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} > b, \text{ caudal subsónico}$$

$$Q = 600 \times C (P_1 + 0.1) \sqrt{1 - \left[\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} - b \right]^2} \sqrt{\frac{293}{273 + T}} \dots\dots\dots(2)$$

Q : Caudal de aire [l/min (ANR)]

C : Conductancia sónica [dm³/(s·bar)], dm³ (decímetro cúbico) de unidades SI = L (litro)

b : Índice de presión crítica [-]

P₁: Presión de entrada [MPa]

P₂: Presión de salida [MPa]

T : Temperatura [°C]

* La fórmula del caudal subsónico corresponde a la curva elíptica análoga.

Las características de caudal se muestran en el gráfico (1). Para obtener los detalles, usa el software de cálculo de la web de SMC.

Ejemplo)

Obtén el caudal de aire para **P₁** = 0.4 [MPa], **P₂** = 0.3 [MPa], **T** = 20 [°C] cuando se hace funcionar la electroválvula en **C** = 2 [dm³/(s·bar)] y **b** = 0.3.

De acuerdo con la fórmula 1, el caudal máximo = $600 \times 2 \times (0.4 + 0.1) \times \sqrt{\frac{293}{273 + 20}} = 600$ [l/min (ANR)]

Índice de presión = $\frac{0.3 + 0.1}{0.4 + 0.1} = 0.8$

Basándose en el gráfico (1), será 0.7 cuando el índice de presión sea 0.8 y el índice de caudal sea **b** = 0.3. Por tanto, caudal = caudal máx. x índice de caudal = 600 x 0.7 = 420 [l/min (ANR)]

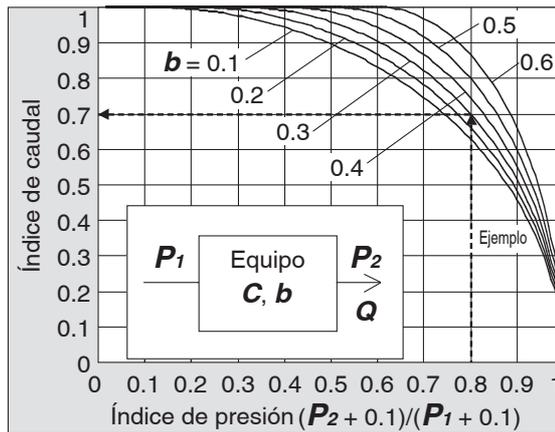


Gráfico (1) Características de caudal

(4) Método de prueba

Conecta el equipo sometido a prueba en el circuito de prueba mostrado en la Fig. (1). Mientras mantienes la presión de alimentación a un valor fijo superior a 0.3 MPa, mide en primer lugar el caudal máximo de saturación. A continuación, mide dicho caudal al 80 %, 60 %, 40 % y 20 %, así como la presión de alimentación y de salida. Después, calcula la conductancia sónica **C** a partir de ese caudal máximo. Ahora, sustituye cada uno de los valores en la fórmula de caudal subsónico a fin de hallar **b** y calcula el índice de presión crítica **b** a partir de ese promedio.

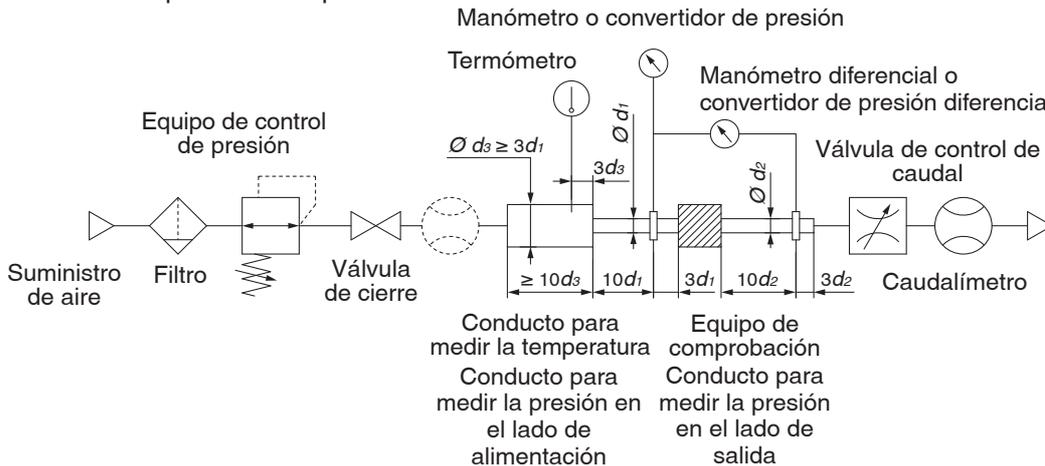


Fig. (1) Circuito de prueba basado en ISO 6358:1989, JIS B 8390:2000

2.2 Área efectiva **S**

(1) Conforme a las normas

JIS B 8390:2000: Energía en fluidos neumáticos - Componentes que emplean fluidos comprimibles - Determinación de las características de caudal

Determinación de las características de caudal

Estándares para equipos: **JIS B 8373: Electroválvula para aplicaciones neumáticas**

JIS B 8379: Silenciador para aplicaciones neumáticas

JIS B 8381-1: Conexiones para aplicaciones neumáticas - Parte 1: Conectores de empuje para tubos de resina termoplástica

JIS B 8381-2: Conexiones para aplicaciones neumáticas - Parte 2: Conectores de compresión para tubos de resina termoplástica

(2) Definición de las características de caudal

Área efectiva **S**: Área de sección transversal que dispone de un regulador óptimo sin fricción o sin reducción de caudal. El valor se calcula tomando como base los cambios de presión que tienen lugar en el interior del depósito de aire cuando se descarga el aire comprimido desde un equipo fijado al depósito a un caudal crítico. El valor del área efectiva **S**, al igual que la conductancia sónica **C**, expresa la «facilidad de fluir».

(3) Fórmula del caudal

Cuando

$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} \leq 0.5$, **caudal crítico**

$$Q = 120 \times S (P_1 + 0.1) \sqrt{\frac{293}{273 + T}} \dots\dots\dots(3)$$

Cuando

$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} > 0.5$, **caudal subsónico**

$$Q = 240 \times S \sqrt{(P_2 + 0.1) (P_1 - P_2)} \sqrt{\frac{293}{273 + T}} \dots\dots\dots(4)$$

Conversión con conductancia sónica **C**:

$$S = 5.0 \times C \dots\dots\dots(5)$$

Q: Caudal de aire [l/min (ANR)]

S : Área efectiva [mm²]

P₁: Presión de entrada [MPa]

P₂: Presión de salida [MPa]

T: Temperatura [°C]

* La fórmula del caudal subsónico (4) solo resulta aplicable cuando el índice de presión crítica **b** es desconocido. La fórmula (2) que emplea la conductancia sónica **C** es la misma que cuando **b** = 0.5.

(4) Método de prueba

Conecta la pieza del equipo de prueba al circuito de prueba como se muestra en la Fig. (2). Descarga a la atmósfera el aire de un depósito lleno de aire comprimido a una presión fija superior a 0.6 MPa (0.5 MPa) hasta que la presión en el interior del depósito de aire descienda hasta 0.25 MPa (0.2 MPa). Mide el tiempo de descarga y la presión residual en el interior del depósito de aire después de la descarga hasta que vuelva a los valores normales. A continuación, calcula el área efectiva **S** empleando la fórmula siguiente. El volumen del depósito de aire debe seleccionarse dentro del rango especificado correspondiente al área efectiva del equipo sometido a prueba. En el caso de JIS B 8379, los valores de presión se indican entre paréntesis y el coeficiente de la fórmula es 12.9.

$$S = 12.1 \frac{V}{t} \log_{10} \left(\frac{P_s + 0.1}{P + 0.1} \right) \sqrt{\frac{293}{T}} \dots\dots\dots(6)$$

S : Área efectiva [mm²]

V : Capacidad del depósito de aire [l]

t : Tiempo de descarga [s]

P_s: Presión en el interior del depósito de aire antes de la descarga [MPa]

P : Presión residual en el interior del depósito de aire después de la descarga [MPa]

T : Temperatura en el interior del

depósito de aire antes de la descarga [K]

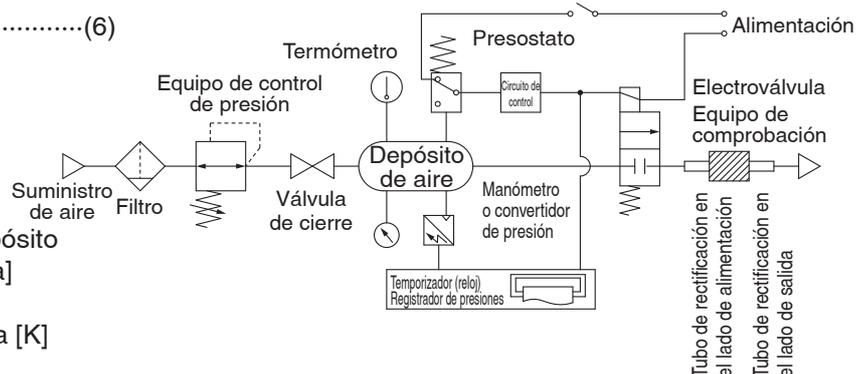


Fig. (2) Circuito de prueba basado en JIS B 8390:2000

2.3 Factor Cv de coeficiente de caudal

Norma de Estados Unidos ANSI(NFPA) T3.21.3:R1-2008R: Energía en fluidos neumáticos - Procedimiento de la prueba de caudal y método de informe para componentes con orificios fijos

Esta norma define el factor **Cv** del coeficiente de caudal mediante la fórmula siguiente, basada en la prueba realizada sirviéndose del circuito de prueba análogo a ISO 6358.

$$Cv = \frac{Q}{114.5 \sqrt{\frac{\Delta P (P_2 + P_a)}{T_1}}} \dots\dots\dots (7)$$

ΔP : Caída de presión entre las conexiones roscadas de presión estática [bar]

P_1 : Presión de la conexión roscada del lado de alimentación [bar]

P_2 : Presión de la conexión roscada del lado de salida [bar]: $P_2 = P_1 - \Delta P$

Q : Caudal [l/s condición estándar]

P_a : Presión atmosférica [bar absoluto]

T_1 : Temperatura absoluta de alimentación [K]

Las condiciones de prueba son $P_1 + P_a = 6.5 \pm 0.2$ bar absoluto, $T_1 = 297 \pm 5$ K, $0.07 \text{ bar} \leq \Delta P \leq 0.14 \text{ bar}$

Se trata de un concepto equivalente al de área efectiva **A** que la norma ISO 6358 establece como aplicable únicamente cuando la caída de presión sea inferior a la presión de alimentación y la compresión de aire no resulte problemática.

3. Equipo de control de fluido de proceso

(1) Conforme a las normas

IEC 60534-1:2005: Válvulas de regulación de procesos industriales. Parte 1: Terminología de las válvulas de regulación y consideraciones generales

IEC 60534-2-3:1997: Válvulas de regulación de procesos industriales. Parte 2: Capacidad de caudal, Sección 3:

Procedimientos de prueba

JIS B 2005-1:2012: Válvulas de regulación de procesos industriales – Parte 1: Terminología de las válvulas de regulación y consideraciones generales

JIS B 2005-2-3:2004: Válvulas de regulación de procesos industriales – Parte 2: Capacidad de caudal, Sección 3: Procedimientos de prueba

Normas aplicables al equipo: JIS B 8471: Electroválvula para agua

JIS B 8472: Electroválvula para vapor

JIS B 8473: Electroválvula para fueloil

(2) Definición de las características de caudal

Factor Kv: Valor del volumen de agua pura (representado en m³/h) que atraviesa una válvula (equipo sometido a prueba) entre 5 y 40 °C cuando la presión diferencial es 1 x 10⁵ Pa (1 bar). Se calcula usando la siguiente fórmula:

$$Kv = Q \sqrt{\frac{1 \times 10^5}{\Delta P} \cdot \frac{\rho}{1000}} \dots\dots\dots (8)$$

Kv : Coeficiente de caudal [m³/h]

Q : Caudal [m³/h]

ΔP : Presión diferencial [Pa]

ρ : Densidad del fluido [kg/m³]

(3) Fórmula del caudal

Se describe mediante unidades prácticas, así como las características de caudal mostradas en el Gráfico (2). En el caso de líquidos:

$$Q = 53 Kv \sqrt{\frac{\Delta P}{G}} \dots\dots\dots (9)$$

Q : Caudal [l/min]

Kv : Coeficiente de caudal [m³/h]

ΔP : Presión diferencial [MPa]

G : Densidad relativa [agua = 1]

En el caso de vapor acuoso saturado:

$$Q = 232 Kv \sqrt{\Delta P (P_2 + 0.1)} \dots\dots\dots (10)$$

Q : Caudal [kg/h]

Kv : Coeficiente de caudal [m³/h]

ΔP : Presión diferencial [MPa]

P₁ : Presión de alimentación [MPa]: $\Delta P = P_1 - P_2$

P₂ : Presión de salida [MPa]

Conversión del coeficiente de caudal:

$$Kv = 0.865 Cv \dots\dots\dots(11)$$

Aquí,

Factor Cv: Valor del volumen de agua pura (representado en galones US gal/min) que atraviesa una válvula entre 40 y 100°F cuando la presión diferencial es 1 lbf/in² (psi) (libra fuerza/pulgada cuadrada; 1 psi = 0.00689 MPa).

Los valores de los factores **Kv** y **Cv** son diferentes para aplicaciones neumáticas debido al uso de métodos de prueba diferentes.

(4) Método de prueba

Conecta la pieza del equipo de prueba al circuito de prueba como se muestra en la Fig. (3) y haz circular agua entre 5 y 40 °C. A continuación, mide el caudal con una presión diferencial tal que la vaporización no genere turbulencias (presión diferencial de 0.035 MPa a 0.075 MPa cuando la presión de entrada está en el rango de 0.15 MPa a 0.6 MPa). No obstante, dado que siempre se producirán turbulencias, la presión diferencial deberá fijarse a un nivel suficientemente alto para que el número de Reynolds no descienda por debajo de 1×10^5 , y la presión de entrada debe fijarse a un nivel ligeramente superior para prevenir la vaporización del líquido. Sustituye los valores medidos en la fórmula (8) para calcular **Kv**.

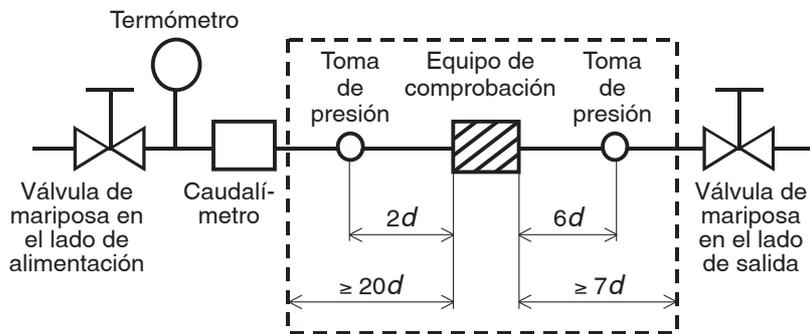


Fig. (3) Circuito de prueba basado en IEC 60534-2-3, JIS B 2005-2-3

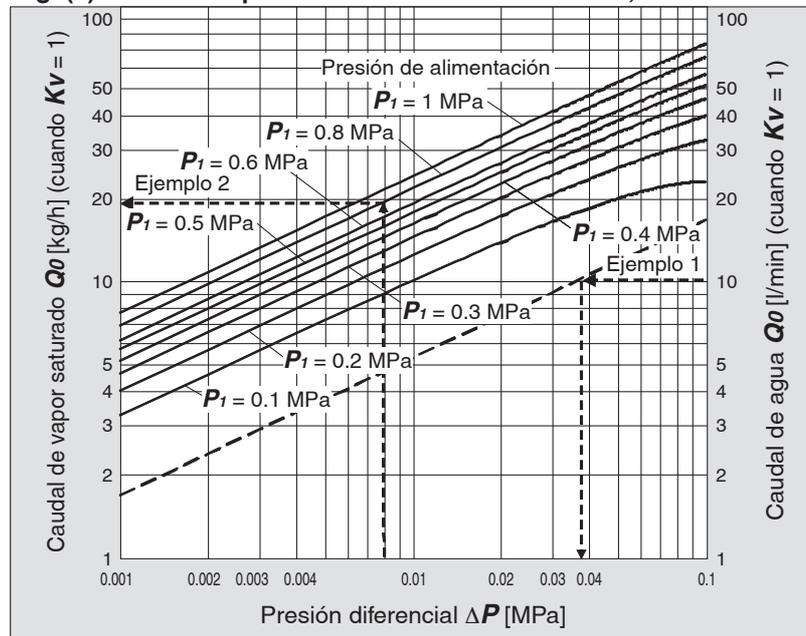


Gráfico (2) Características de caudal

Ejemplo 1)

Obtén la presión diferencial cuando 15 [l/min] de agua atraviesan una electroválvula con un **Kv** = 1.5 [m³/h]. Dado que el caudal cuando **Kv** = 1 se calcula a partir de la fórmula: $Q_0 = 15 \times 1/1.5 = 10$ [l/min], lee el valor de ΔP cuando Q_0 es 10 [l/min] en el gráfico (2). La lectura es 0.036 [MPa].

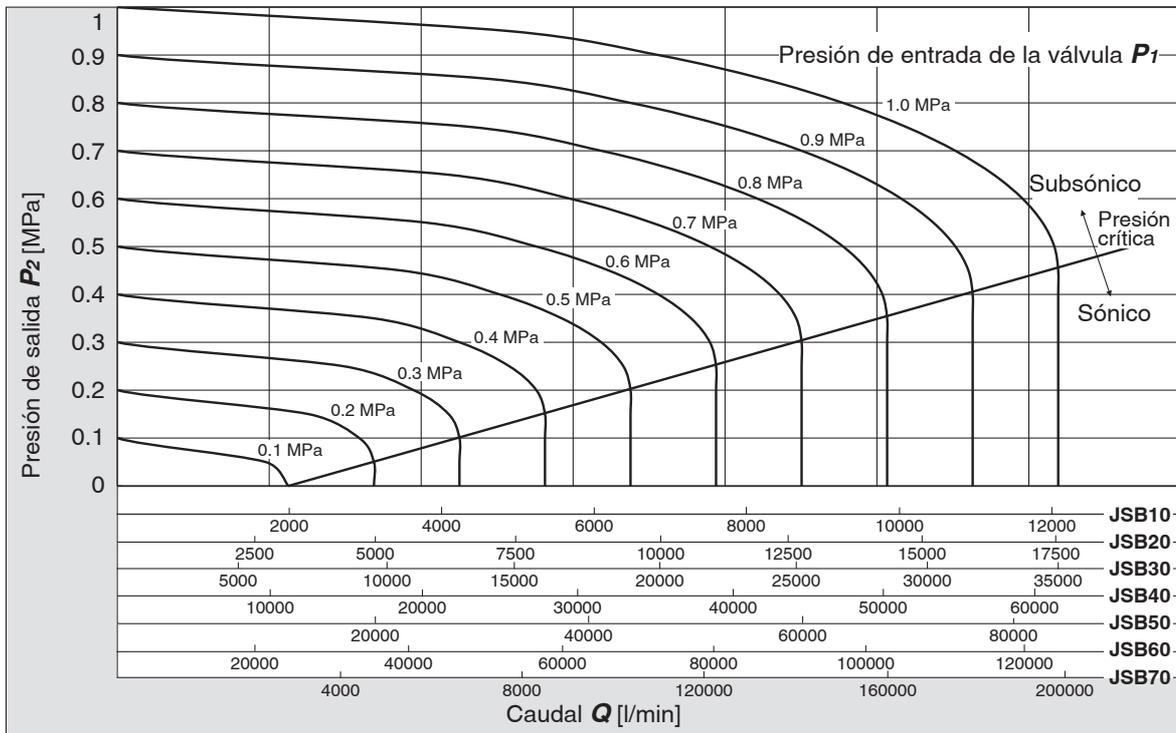
Ejemplo 2)

Obtén el caudal de vapor saturado cuando $P_1 = 0.8$ [MPa] y $\Delta P = 0.008$ [MPa] con una electroválvula con un **Kv** = 0.05 [m³/h]. De acuerdo con el gráfico (2), el valor de Q_0 cuando P_1 es 0.8 y ΔP es 0.008 será de 20 [kg/h]. Por tanto, el caudal se calcula como: $Q = 0.05/1 \times 20 = 1$ [kg/h].

Características de caudal (gráfico)

* Usa este gráfico como guía. Si se requiere un caudal preciso, consulta las págs. 8 a 12.

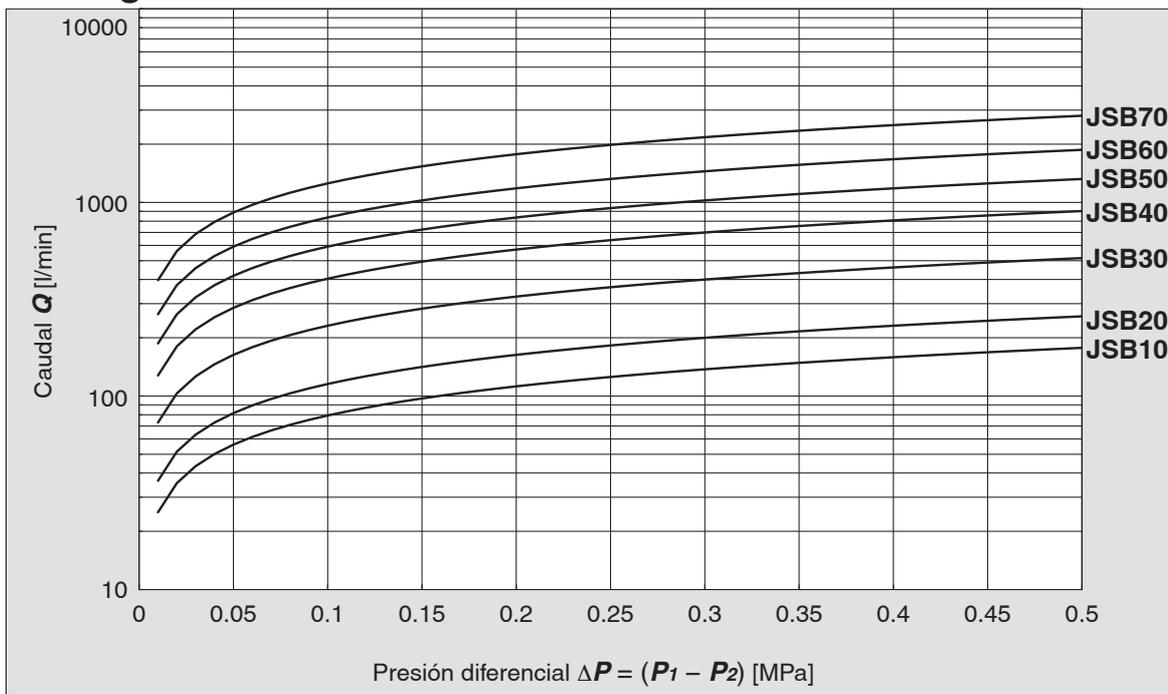
Para aire



Cómo leer el gráfico

La presión en el rango sónico para generar un caudal de 6000 l/min (ANR) es $P_1 \approx 0.3$ MPa para el modelo JSB20.

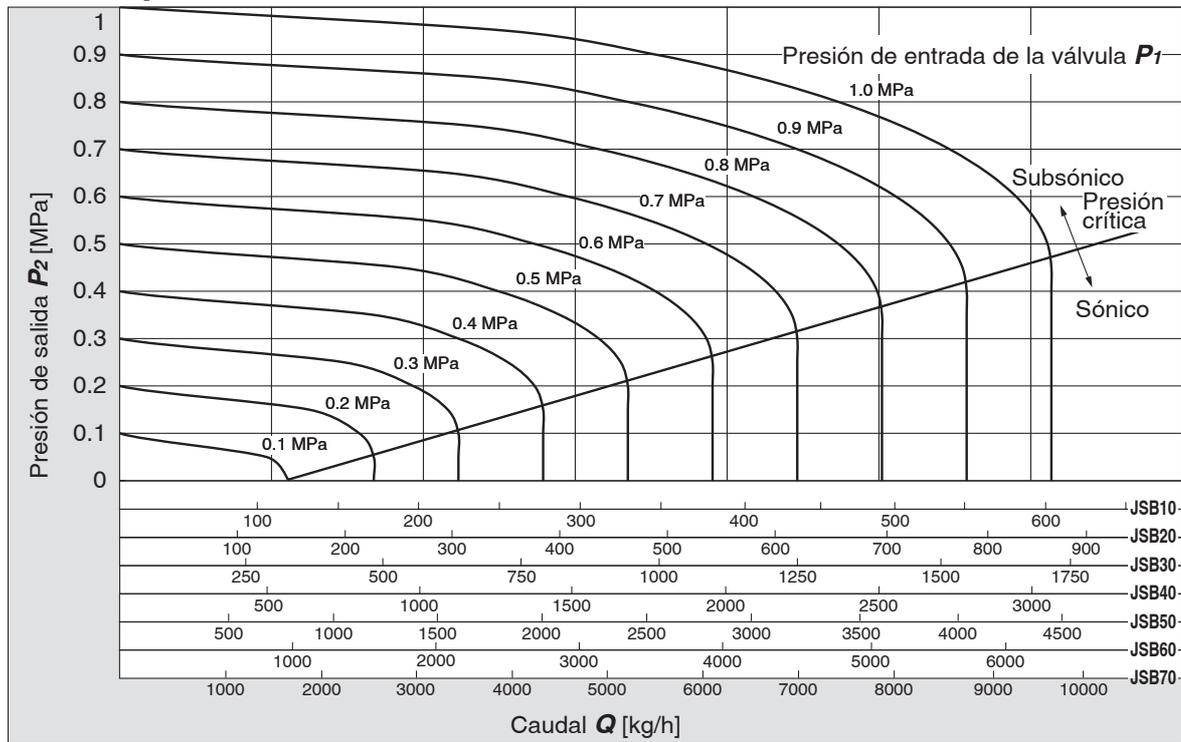
Para agua



Cómo leer el gráfico

Cuando se genera un caudal de agua de 500 l/min, $\Delta P \approx 0.15$ MPa para el modelo JSB40.

Para vapor saturado



Cómo leer el gráfico

La presión en el rango sónico para generar un caudal de 300 kg/h es $P_1 \approx 0.3$ MPa para el modelo JSB20.



Lee detenidamente las siguientes instrucciones antes de usar los productos. Consulta las normas de seguridad en la contraportada. Para las precauciones sobre electroválvulas de 2 vías y control de fluido, consulta las «Precauciones en el manejo de productos SMC» y el «Manual de funcionamiento» en nuestra web: <https://www.smc.eu>

Diseño

⚠ Advertencia

- 1. Para utilizar presión inversa, contacta con SMC.**
- 2. No debe utilizarse como válvula de corte de emergencia, etc.**

Las válvulas que se muestran en este catálogo no están diseñadas para utilizarse como válvula de corte. Si las válvulas se utilizaran para este fin, deberían adoptarse además otras medidas de seguridad.
- 3. Circuito de líquido cerrado**

En un circuito cerrado, en el que el líquido permanece estático, la presión podría aumentar debido a cambios en la temperatura. Dicho aumento de presión podría provocar fallos de funcionamiento o daños en componentes como las válvulas. Para prevenir esto, instala una válvula de alivio en el sistema.
- 4. Mantenimiento de presión**

No se puede usar en aplicaciones como el mantenimiento de presión en el interior de un recipiente a presión, ya que la válvula puede experimentar fugas de aire.
- 5. Si se produce un impacto, como un golpe de ariete, etc., causado por una rápida fluctuación de la presión, la válvula puede resultar dañada. Úsalo con precaución.**

Selección

⚠ Advertencia

- 1. Fluido**

No se pueden usar gases corrosivos, ya que pueden producirse grietas causadas por corrosión por estrés u otros incidentes.
- 2. Calidad del aire**

<Vapor, agua>

El uso de un fluido que contenga partículas puede provocar problemas como fallos de funcionamiento o un fallo de sellado al favorecer el desgaste del asiento y del cuerpo de la válvula. Instala un filtro adecuado (depurador) inmediatamente antes de la válvula. Como estándar, el grado de filtración del depurador (tamiz) debe ser de 100 mesh. No obstante, el tamaño y la forma de las partículas presentes en el fluido dependen del entorno de funcionamiento. Comprueba el estado del fluido y elige un grado de filtración adecuado. El agua de caldera contiene sustancias como el calcio y el magnesio que generan incrustaciones y lodos. Las incrustaciones y lodos del vapor pueden un funcionamiento inadecuado de la válvula. Instala un equipo de ablandamiento de agua que elimine dichas sustancias. Evita utilizar vapor que contenga productos químicos, aceites sintéticos con disolventes orgánicos, sal o gases corrosivos, etc., ya que pueden originar daños o deterioro. El material de sellado (FKM especial) utilizado para las piezas en contacto con líquidos del producto puede soportar el vapor en condiciones estándar. No obstante, la resistencia del material de sellado puede deteriorarse según el tipo de aditivos, como los compuestos para calderas y los acondicionadores de agua presentes en el vapor de la caldera. Usa el producto únicamente después de determinar la resistencia del material de sellado en las condiciones reales de uso.

Selección

⚠ Advertencia

<Aire>

- **Utiliza aire limpio.**

Evita utilizar aire comprimido que contenga productos químicos, aceites sintéticos con disolventes orgánicos, sal o gases corrosivos, etc., ya que pueden originar daños o fallos de funcionamiento.
- **Instala un filtro de aire**

Instala un filtro de aire cerca de la válvula, en el lado de alimentación. Selecciona un grado de filtración de 5 µm o menos.
- **Instala un posrefrigerador, un secador de aire, etc.**

El aire con excesiva humedad puede dar lugar a un funcionamiento defectuoso de las válvulas y de otros equipos neumáticos. Para prevenir esto, instala un posrefrigerador, un secador de aire, etc.
- **En caso de que se genere carbonilla en exceso, elimínala mediante la instalación de filtros micrónicos en la alimentación de las válvulas.**

El exceso de carbonilla generado por el compresor puede adherirse al interior de la válvula y causar fallos de funcionamiento.

Consulta el **catálogo** en www.smc.eu para obtener más información sobre la calidad del aire comprimido.

3. Condiciones ambientales

Utiliza el producto dentro del rango admisible de temperatura ambiente. Comprueba la compatibilidad entre los materiales que componen compuesto el producto y las condiciones del entorno en las que ha de funcionar. Asegúrate de que el fluido empleado no entra en contacto con la superficie externa del producto.

4. Funcionamiento a baja temperatura

- 1) La válvula se puede usar a una temperatura ambiente de 0 °C. No obstante, toma medidas para prevenir la congelación o solidificación de impurezas, etc.
- 2) Si utilizas válvulas en aplicaciones con agua en climas fríos, toma las medidas adecuadas (drenaje del agua, etc.) para impedir que el agua se congele en los tubos una vez cortado el suministro de la bomba. Recomendamos la instalación de un secador o dispositivo de retención del calor del cuerpo para prevenir la congelación en condiciones en las que la temperatura de condensación es alta, la temperatura ambiente es baja y se emplea un caudal alto.



Serie JSB

Precauciones específicas del producto 2

Lee detenidamente las siguientes instrucciones antes de usar los productos. Consulta las normas de seguridad en la contraportada. Para las precauciones sobre electroválvulas de 2 vías y control de fluido, consulta las «Precauciones en el manejo de productos SMC» y el «Manual de funcionamiento» en nuestra web: <https://www.smc.eu>

Montaje

⚠ Advertencia

1. En caso de que se produzcan fugas de aire o el equipo no funcione adecuadamente, detén el funcionamiento.

Tras el montaje completo, comprueba que se ha realizado correctamente mediante un test funcional adecuado.

2. No apliques una fuerza externa a la sección de funcionamiento.

Cuando realices el apriete de los racores, coloca una llave u otra herramienta en el exterior de la parte de conexión.

3. Monta una válvula con la sección de funcionamiento orientada hacia arriba.

Si la sección de funcionamiento se monta orientada hacia abajo, las partículas del fluido pueden adherirse a la junta, provocando un fallo de funcionamiento.

4. Evita las fuentes de vibración, o coloca el brazo del cuerpo a la longitud mínima, de modo que no se produzca resonancia.

5. Pintura y revestimiento

Evita borrar, despegar o cubrir las advertencias y características técnicas grabadas o adheridas mediante etiquetas en la superficie del producto.

Conexión

⚠ Precaución

1. Preparación antes del conexionado

Antes y después de conectar los tubos es necesario limpiarlos exhaustivamente con aire o lavarlos para retirar virutas, aceite de corte y otras partículas del interior. Evita estirar, comprimir o doblar el cuerpo de la válvula durante el conexionado.

2. Evita conectar líneas de tierra al conexionado, ya que puede causarse corrosión eléctrica del sistema.

3. Utiliza siempre el par de apriete adecuado.

Consulta el par de apriete en la siguiente tabla para conectar el conexionado de acero. Un par de apriete insuficiente provocará una fuga de fluido. Para montar los racores, apriétalos al par especificado.

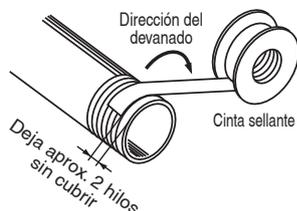
Par de apriete para conexionado

Rosca de conexión	Par de apriete adecuado [N·m]	Rosca de conexión	Par de apriete adecuado [N·m]
Rc3/8	22 a 24	Rc1 1/4	40 a 42
Rc1/2	28 a 30	Rc1 1/2	48 a 50
Rc3/4			
Rc1	36 a 38		

4. Cuando realices la conexión del conexionado al producto, evita errores relacionados con la dirección de conexión del producto.

5. Uso de cinta sellante

Evita que las virutas de las roscas de conexión y el material de sellado entren en la válvula cuando realices el conexionado. Además, cuando utilices cinta de sellado, deja 1.5 o 2 hilos al principio de la rosca sin cubrir.



Conexión

⚠ Precaución

6. Si se usa una cantidad excesiva de sellante para roscas (como cinta de sellado o sellante líquido para roscas) durante el conexionado, entrará en el interior del producto y provocará un fallo de funcionamiento.

7. El vapor generado en una caldera contiene una gran cantidad de condensados. Asegúrate de instalar una trampa para condensados.

8. Dispón el conexionado de forma que los condensados no se acumulen en la válvula.

Instala el conexionado a la válvula a una altura superior a la del conexionado periférico. Asegúrate de no instalar el conexionado a la válvula en la parte más baja del esquema de disposición del conexionado. Si se acumula condensación en la válvula o en el conexionado periférico, el vapor que entre en el conexionado provocará un golpe de ariete. Esto provocará la destrucción y fallos de funcionamiento en la válvula y el conexionado. Si el golpe de ariete representa un problema, instala conexionado de derivación para así descargar todos los condensados del conexionado. Aplica vapor al dispositivo después de iniciar el funcionamiento.

9. Para facilitar el mantenimiento y la reparación, instala un circuito de derivación y usa una unión para conexionado.

10. Para controlar el fluido en el depósito, conecta el conexionado en una posición ligeramente más elevada que el fondo del depósito.

11. Conexionado de pilotaje

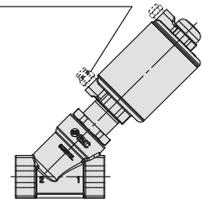
Si se usa vapor como fluido, utiliza los siguientes racores y tubos:

- Conexiones instantáneas metálicas Serie KQB2, serie KQG2
- Racordaje roscado Serie KF (manguito de latón)
- Tubos de nylon T0604 (Ø 6), TIA07 (1/4")

Si se usan otros fluidos, selecciona el racor y el tubo en función del entorno de trabajo.

* Opción de conexión de pilotaje

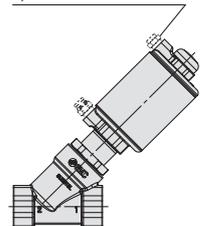
Posición de montaje de la opción con conexión de alivio



* Montaje realizado por el cliente

* Opción de conexión de alivio

Posición de montaje de la opción con conexión de alivio



* Montaje realizado por el cliente

12. Conexión de alivio

La conexión de alivio tiene un pequeño orificio.

Si existe riesgo de que entre polvo o partículas en el interior del cabezal de pilotaje, monta un elemento filtrante de metal sinterizado o instala tubos (hasta un lugar limpio) para prevenir la entrada de partículas.



Serie JSB

Precauciones específicas del producto 3

Lee detenidamente las siguientes instrucciones antes de usar los productos. Consulta las normas de seguridad en la contraportada. Para las precauciones sobre electroválvulas de 2 vías y control de fluido, consulta las «Precauciones en el manejo de productos SMC» y el «Manual de funcionamiento» en nuestra web: <https://www.smc.eu>

Mantenimiento

⚠ Advertencia

1. Desmontaje del producto

La válvula alcanzará una temperatura elevada cuando se utilice con fluidos a alta temperatura. Asegúrate de que la temperatura de la válvula ha bajado lo suficiente antes de realizar cualquier trabajo con ella. Si la tocas accidentalmente, corres el riesgo de sufrir quemaduras.

- 1) Corta la alimentación del fluido y libera la presión del fluido del sistema.
- 2) Corta el suministro eléctrico.
- 3) Desmonta el producto.

2. Funcionamiento a baja frecuencia

Las válvulas se deben poner en marcha al menos una vez al mes para evitar fallos de funcionamiento. Además, a fin de garantizar un estado óptimo, es preciso llevar a cabo a cabo una inspección regular de la válvula cada 6 meses.

3. Desmontaje

El conjunto del cabezal de pilotaje no se puede desmontar. Si se desmonta a la fuerza, puede producirse un accidente grave.

⚠ Precaución

1. Filtros

- 1) Evita la obstrucción de los tamices.
- 2) Limpia el tamiz cuando la caída de presión alcance 0.1 MPa.

2. Lubricación

Si se utiliza después de aplicar lubricación, deberás asegurarte de mantenerlos siempre lubricados.

3. Almacenamiento

Si la válvula va a almacenarse tras el uso, elimina con cuidado cualquier rastro de humedad para prevenir el óxido, deterioro de los materiales elásticos, etc.

4. Retira periódicamente el líquido condensado del conexionado.

Precauciones de trabajo

⚠ Advertencia

1. La válvula alcanzará una temperatura elevada cuando se utilice con fluidos a alta temperatura. Existe riesgo de quemaduras si se toca directamente una válvula.
2. Si el golpe de ariete causa problemas, instala un atenuador de golpe de ariete, por ejemplo, un acumulador.
3. Si la válvula está cerrada y se aplica repentinamente una presión que supere la presión máxima de trabajo como consecuencia del arranque de una fuente de suministro de fluido como una caldera, la válvula puede abrirse momentáneamente y producirse una fuga de fluido.

Lista de repuestos

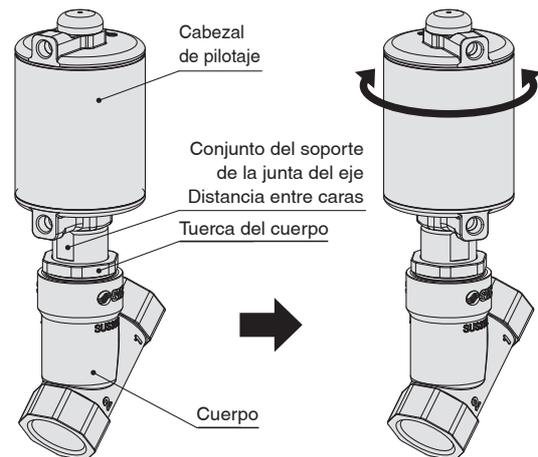
⚠ Advertencia

Contacta con SMC si necesitas repuestos para mantenimiento.

Cómo cambiar la dirección de conexión de pilotaje

⚠ Advertencia

- 1) Sujeta el cuerpo y la tuerca del cuerpo y afloja la tuerca.
 - 2) Gira el cabezal de pilotaje y mueve la conexión de pilotaje en la dirección deseada.
 - 3) Sujeta el cuerpo y la tuerca del cuerpo y aprieta la tuerca al par de apriete recomendado mostrado a continuación.
- * Cuando sujetes el lateral del cabezal de pilotaje, coloca una llave sobre las caras planas del conjunto del soporte de la junta del eje.



Par de apriete de la tuerca del cuerpo

Tamaño de válvula	Par de apriete recomendado [N·m]
JSB10	24 a 26
JSB20	
JSB30	
JSB40	
JSB50	33 a 37
JSB60	
JSB70	

Normas de seguridad

El objeto de estas normas de seguridad es evitar situaciones de riesgo y/o daño del equipo. Estas normas indican el nivel de riesgo potencial mediante las etiquetas "**Precaución**", "**Advertencia**" o "**Peligro**". Todas son importantes para la seguridad y deben de seguirse junto con las normas internacionales (ISO/IEC)¹⁾ y otros reglamentos de seguridad.

Precaución:

Precaución indica un peligro con un bajo nivel de riesgo que, si no se evita, podría causar lesiones leves o moderadas.

Advertencia:

Advertencia indica un peligro con un nivel medio de riesgo que, si no se evita, podría causar lesiones graves o la muerte.

Peligro:

Peligro indica un peligro con un alto nivel de riesgo que, si no se evita, podría causar lesiones graves o la muerte.

¹⁾ ISO 4414: Energía en fluidos neumáticos – Normativa general para los sistemas.

ISO 4413: Energía en fluidos hidráulicos – Normativa general para los sistemas.

IEC 60204-1: Seguridad de las máquinas – Equipo eléctrico de las máquinas. (Parte 1: Requisitos generales)

ISO 10218-1: Manipulación de robots industriales - Seguridad, etc.

Advertencia

1. La compatibilidad del producto es responsabilidad de la persona que diseña el equipo o decide sus especificaciones.

Puesto que el producto aquí especificado puede utilizarse en diferentes condiciones de funcionamiento, su compatibilidad con un equipo determinado debe decidirla la persona que diseña el equipo o decide sus especificaciones basándose en los resultados de las pruebas y análisis necesarios. El rendimiento esperado del equipo y su garantía de seguridad son responsabilidad de la persona que ha determinado la compatibilidad del producto. Esta persona debe revisar de manera continua la adaptabilidad del equipo a todos los elementos especificados en el anterior catálogo con el objeto de considerar cualquier posibilidad de fallo del equipo.

2. La maquinaria y los equipos deben ser manejados sólo por personal cualificado.

El producto aquí descrito puede ser peligroso si no se maneja de manera adecuada. El montaje, funcionamiento y mantenimiento de máquinas o equipos, incluyendo nuestros productos, deben ser realizados por personal cualificado y experimentado.

3. No realice trabajos de mantenimiento en máquinas y equipos, ni intente cambiar componentes sin tomar las medidas de seguridad correspondientes.

1. La inspección y el mantenimiento del equipo no se deben efectuar hasta confirmar que se hayan tomado todas las medidas necesarias para evitar la caída y los movimientos inesperados de los objetos desplazados.
2. Antes de proceder con el desmontaje del producto, asegúrese de que se hayan tomado todas las medidas de seguridad descritas en el punto anterior. Corte la corriente de cualquier fuente de suministro. Lea detenidamente y comprenda las precauciones específicas de todos los productos correspondientes.
3. Antes de reiniciar el equipo, tome las medidas de seguridad necesarias para evitar un funcionamiento defectuoso o inesperado.

4. Contacte con SMC antes de utilizar el producto y preste especial atención a las medidas de seguridad si se prevé el uso del producto en alguna de las siguientes condiciones:

1. Las condiciones y entornos de funcionamiento están fuera de las especificaciones indicadas, o el producto se usa al aire libre o en un lugar expuesto a la luz directa del sol.
2. El producto se instala en equipos relacionados con energía nuclear, ferrocarriles, aeronáutica, espacio, navegación, automoción, sector militar, tratamientos médicos, combustión y aparatos recreativos, así como en equipos en contacto con alimentación y bebidas, circuitos de parada de emergencia, circuitos de embrague y freno en aplicaciones de prensa, equipos de seguridad u otras aplicaciones inadecuadas para las características estándar descritas en el catálogo de productos.
3. El producto se usa en aplicaciones que puedan tener efectos negativos en personas, propiedades o animales, requiere, por ello un análisis especial de seguridad.
4. Si el producto se utiliza un circuito interlock, disponga de un circuito de tipo interlock doble con protección mecánica para prevenir averías. Asimismo, compruebe de forma periódica que los dispositivos funcionan correctamente.

Garantía limitada y exención de responsabilidades. Requisitos de conformidad

El producto utilizado está sujeto a una "Garantía limitada y exención de responsabilidades" y a "Requisitos de conformidad". Debe leerlos y aceptarlos antes de utilizar el producto.

Garantía limitada y exención de responsabilidades

1. El periodo de garantía del producto es de 1 año a partir de la puesta en servicio o de 1,5 años a partir de la fecha de entrega, aquello que suceda antes.²⁾ Asimismo, el producto puede tener una vida útil, una distancia de funcionamiento o piezas de repuesto especificadas. Consulte con su distribuidor de ventas más cercano.
 2. Para cualquier fallo o daño que se produzca dentro del periodo de garantía, y si demuestra claramente que sea responsabilidad del producto, se suministrará un producto de sustitución o las piezas de repuesto necesarias. Esta garantía limitada se aplica únicamente a nuestro producto independiente, y no a ningún otro daño provocado por el fallo del producto.
 3. Antes de usar los productos SMC, lea y comprenda las condiciones de garantía y exención de responsabilidad descritas en el catálogo correspondiente a los productos específicos.
- ²⁾ Las ventosas están excluidas de esta garantía de 1 año. Una ventosa es una pieza consumible, de modo que está garantizada durante un año a partir de la entrega. Asimismo, incluso dentro del periodo de garantía, el desgaste de un producto debido al uso de la ventosa o el fallo debido al deterioro del material elástico no está cubierto por la garantía limitada.

Requisitos de conformidad

1. Queda estrictamente prohibido el uso de productos SMC con equipos de producción destinados a la fabricación de armas de destrucción masiva o de cualquier otro tipo de armas.
2. La exportación de productos SMC de un país a otro está regulada por la legislación y reglamentación sobre seguridad relevante de los países involucrados en dicha transacción. Antes de enviar un producto SMC a otro país, asegúrese de que se conocen y cumplen todas las reglas locales sobre exportación.

Precaución

Los productos SMC no están diseñados para usarse como instrumentos de metrología legal.

Los productos de medición que SMC fabrica y comercializa no han sido certificados mediante pruebas de homologación de metrología (medición) conformes a las leyes de cada país. Por tanto, los productos SMC no se pueden usar para actividades o certificaciones de metrología (medición) establecidas por las leyes de cada país.

Precaución

1. Este producto está previsto para su uso industrial.

El producto aquí descrito se suministra básicamente para su uso industrial. Si piensa en utilizar el producto en otros ámbitos, consulte previamente con SMC. Si tiene alguna duda, contacte con su distribuidor de ventas más cercano.

Normas de seguridad

Lea detenidamente las "Precauciones en el manejo de productos SMC" (M-E03-3) antes del uso.

SMC Corporation (Europe)

Austria	+43 (0)2262622800	www.smc.at	office@smc.at
Belgium	+32 (0)33551464	www.smc.be	info@smc.be
Bulgaria	+359 (0)2807670	www.smc.bg	office@smc.bg
Croatia	+385 (0)13707288	www.smc.hr	office@smc.hr
Czech Republic	+420 541424611	www.smc.cz	office@smc.cz
Denmark	+45 70252900	www.smc.dk.com	smc@smcdk.com
Estonia	+372 651 0370	www.smcee.ee	info@smcee.ee
Finland	+358 207513513	www.smc.fi	smcfi@smc.fi
France	+33 (0)164761000	www.smc-france.fr	supportclient@smc-france.fr
Germany	+49 (0)61034020	www.smc.de	info@smc.de
Greece	+30 210 2717265	www.smchellas.gr	sales@smchellas.gr
Hungary	+36 23513000	www.smc.hu	office@smc.hu
Ireland	+353 (0)14039000	www.smcautomation.ie	sales@smcautomation.ie
Italy	+39 03990691	www.smcitalia.it	mailbox@smcitalia.it
Latvia	+371 67817700	www.smc.lv	info@smc.lv

Lithuania	+370 5 2308118	www.smclt.lt	info@smclt.lt
Netherlands	+31 (0)205318888	www.smc.nl	info@smc.nl
Norway	+47 67129020	www.smc-norge.no	post@smc-norge.no
Poland	+48 222119600	www.smc.pl	sales@smc.pl
Portugal	+351 214724500	www.smc.eu	apoioclientept@smc.smces.es
Romania	+40 213205111	www.smcromania.ro	smcromania@smcromania.ro
Russia	+7 (812)3036600	www.smc.eu	sales@smcru.com
Slovakia	+421 (0)413213212	www.smc.sk	office@smc.sk
Slovenia	+386 (0)73885412	www.smc.si	office@smc.si
Spain	+34 945184100	www.smc.eu	post@smc.smces.es
Sweden	+46 (0)86031240	www.smc.nu	smc@smc.nu
Switzerland	+41 (0)523963131	www.smc.ch	info@smc.ch
Turkey	+90 212 489 0 440	www.smcturkey.com.tr	info@smcturkey.com.tr
UK	+44 (0)845 121 5122	www.smc.uk	sales@smc.uk

South Africa +27 10 900 1233 www.smcza.co.za zasales@smcza.co.za