

# Mesa giratoria/ Modelo piñón-cremallera



**Serie limpia y modelos de gran precisión  
en los tamaños: 1, 2, 3, 7**



**Tamaño: 1, 2, 3, 7, 10, 20, 30, 50, 70, 100, 200**

**Serie *MSQ***

# Mesa giratoria compacta de altura reducida

## Sencillo montaje de las piezas de trabajo.

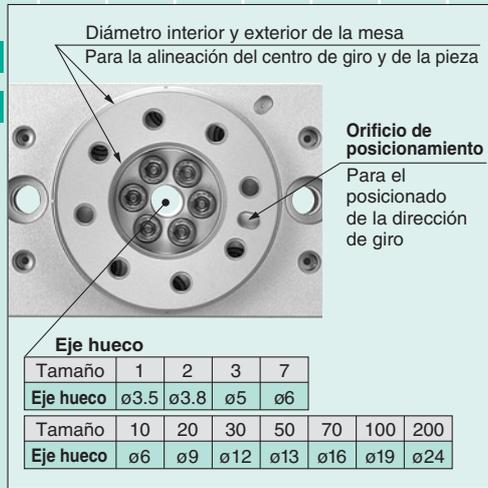
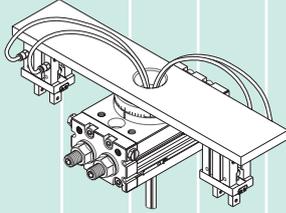
- Tolerancias diám. int/diám. ext. de la mesa

Modelo básico **MSQB H9/h9**

Modelo de gran precisión: **MSQA H8/h8**

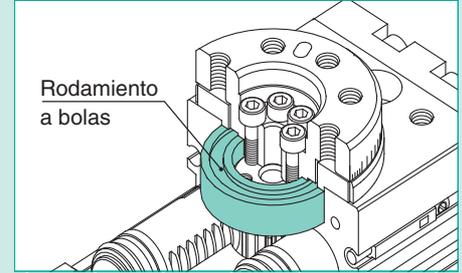
- Orificio de posicionamiento
- Eje hueco

Se adapta al cableado y al conexionado del equipo montado sobre la mesa



## Gran rodamiento de bolas

Carga axial **de 3 a 4 veces** mayor (respecto a la serie CRQ)



Modelo básico **MSQB**



## Regulación del ángulo de giro: 0 a 190°

### Con amortiguador hidráulico interno

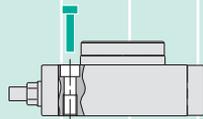
**2 a 5** veces más de energía cinética (comparado con un tope ajustable)

## Facilidad de montaje del cuerpo

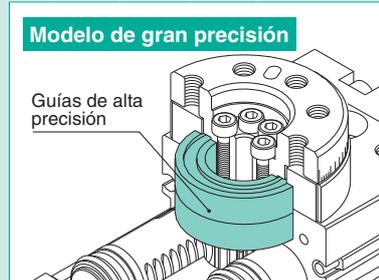
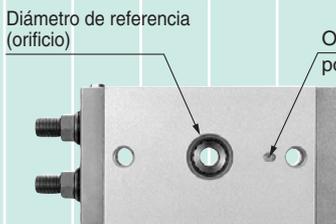
- Diám. de referencia: Muñón, orificio
- Montaje desde 2 direcciones
- Orificio de posicionamiento

## Movimiento en dirección de la fuerza de empuje radial de la mesa: **0.01mm o menos**

Mediante el uso de guías de gran precisión se reduce el movimiento en dirección de la fuerza de empuje radial de la mesa.

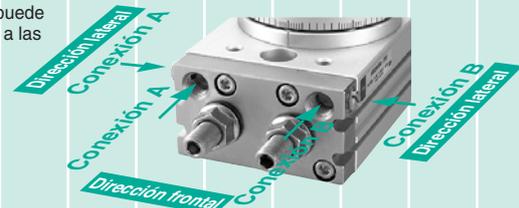


Modelo de gran precisión **MSQA**



## Conexionado posible desde 2 direcciones (frontal y lateral)

La posición del conexionado puede seleccionarse para adaptarse a las condiciones de montaje

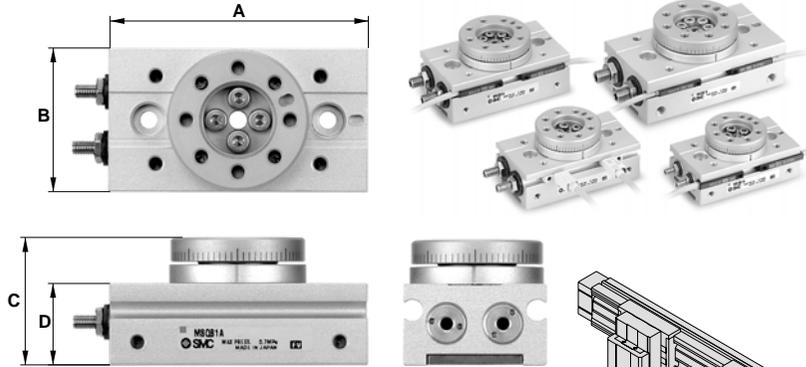


Mesa giratoria  
Serie MSQ  
Modelo piñón-cremallera



## Tamaños pequeños 1, 2, 3 y 7

### Tamaño compacto y peso ligero



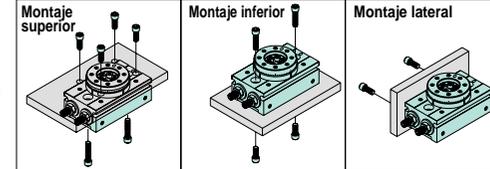
Tamaño natural (dibujo del MSQB1A)

Medida		mm				Masa (g)
Tamaño	Modelo	A	B	C	D	
1	MSQB1A	50.5	28	25	16	70
2	MSQB2A	56	30	28	18	105
3	MSQB3A	60	34.5	30.5	20.5	150
7	MSQB7A	73.5	41	34.5	23	250

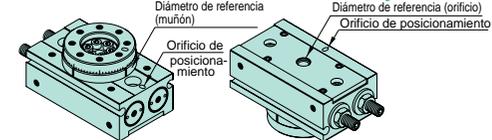
### Variedad de opciones de instalación para ahorrar espacio

Máximo ahorro de espacio gracias al cuerpo compacto y al cableado y conexionado de dimensiones reducidas.

#### Montaje universal

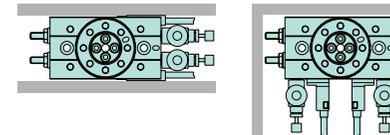


#### Fácil alineación central durante el montaje



#### El cableado y el conexionado pueden seleccionarse dependiendo de las condiciones de montaje

Ejemplo de montaje de detector y de regulador de caudal



## Modelos de amortiguador hidráulico externo

### 4 a 10 veces más de energía cinética admisible

(Comparado con el amortiguador hidráulico interno)

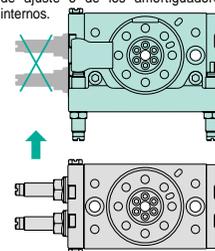
2 tipos de amortiguadores hidráulicos disponibles, para baja energía y para elevada energía.

Comparación de la energía cinética admisible (para el tamaño 30)



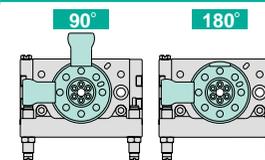
### La longitud total se ha reducido

El espacio de montaje longitudinal se reduce dado que desaparecen las protuberancias de los pernos de ajuste o de los amortiguadores hidráulicos internos.

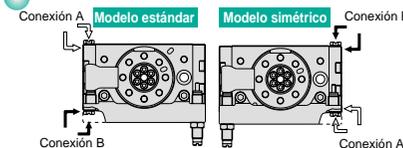


La altura de la mesa es la misma que con pernos de ajuste o amortiguadores hidráulicos.

### Ángulo de giro: 90°, 180°



### Modelo simétrico izdo./dcho.



# Serie MSQ

## Selección del modelo

### Modelo básico/MSQB

Series adicionales

Tamaño	Con perno de ajuste		Con amortiguador hidráulico interno		Con amortiguador hidráulico externo
	Sala limpia		Sala limpia		
1	●	●	—	—	—
2	●	●	—	—	—
3	●	●	—	—	—
7	●	●	—	—	—
10	●	●	●	●	●
20	●	●	●	●	●
30	●	●	●	●	●
50	●	●	●	●	●
70	●	—	●	—	—
100	●	—	●	—	—
200	●	—	●	—	—

### Gran precisión/MSQA

Series adicionales

Tamaño	Con perno de ajuste		Con amortiguador hidráulico interno		Con amortiguador hidráulico externo
	Sala limpia		Sala limpia		
1	●	●	—	—	—
2	●	●	—	—	—
3	●	●	—	—	—
7	●	●	—	—	—
10	●	●	●	●	●
20	●	●	●	●	●
30	●	●	●	●	●
50	●	●	●	●	●

Modelo de gran precisión y serie limpia en los tamaños: 1, 2, 3, 7



Nuevo

### ÍNDICE

P.7



Tamaño: 1, 2, 3, 7

P.12



Tamaño: 10, 20, 30, 50, 70, 100, 200

P.19



Con amortiguador hidráulico externo  
Tamaño: 10, 20, 30, 50

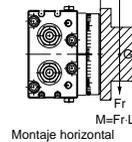
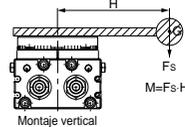
### Procedimiento de selección del modelo

### Fórmula

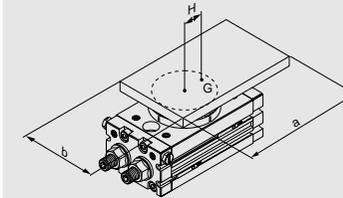
### Ejemplo de selección

#### 1 Condiciones de funcionamiento

Enumere las condiciones de funcionamiento teniendo en cuenta la posición de montaje.



- Modelo usado
- Presión de trabajo
- Posición de montaje
- Tipo de carga
- Ts (N·m)
- Tf (N·m)
- Ta (N·m)
- Configuración de la carga
- Duración del giro t (s)
- Ángulo de giro θ (rad)
- Masa de la carga m (kg)
- Distancia entre el eje central y el centro de gravedad de la carga H (mm)
- Distancia punto de masa L (mm)



Mesa giratoria: MSQB50A, Presión: 0.5 MPa  
Posición de montaje: Vertical  
Tipo de carga: Carga de Inercia Ta  
Configuración de la carga: 100 mm x 60 mm (placa rectangular)  
Duración del giro t: 0.3s, Ángulo de giro: 90°  
Masa de la carga m: 0.4 kg  
Distancia entre el eje central y el centro de gravedad H: 40 mm

#### 2 Par requerido

Confirme el tipo de la carga como se indica a continuación y seleccione un actuador que cumpla con el par requerido.

- Carga estática: Ts **Tipos de carga**
- Carga de resistencia: Tf
- Carga de inercia: Ta

Par efectivo ≥ Ts  
Par efectivo ≥ (3 a 5) · Tf  
Par efectivo ≥ 10 · Ta  
**Par efectivo**

Carga de inercia  
 $10 \times Ta = 10 \times I \times \dot{\omega}$   
 $= 10 \times 0.00109 \times (2 \times (\pi / 2) / 0.3^2)$   
 $= 0.380 \text{ N·m} < \text{Par efectivo OK}$   
Nota) I se sustituye por ⑤ el valor del momento de inercia

#### 3 Duración del giro

Confirme que se respete el rango admisible de tiempo de giro.

0.2 a 1.0 s / 90°

0.3 s / 90° OK

#### 4 Carga admisible

Compruebe que la carga radial, la carga axial y el momento están dentro de los rangos admisibles.

Carga axial:  $m \times 9.8 \leq \text{Carga admisible}$   
Momento:  $m \times 9.8 \times H \leq \text{Momento admisible}$   
**Carga admisible**

$0.4 \times 9.8 = 3.92 \text{ N} < \text{Carga admisible OK}$   
 $0.4 \times 9.8 \times 0.04 = 0.157 \text{ N·m}$   
 $0.157 \text{ N·m} < \text{Momento admisible OK}$

#### 5 Momento de inercia

Calcule el momento de inercia "I" de la carga para calcular la energía.

$I = m \times (a^2 + b^2) / 12 + m \times H^2$   
**Momento de inercia**

$I = 0.4 \times (0.10^2 + 0.06^2) / 12 + 0.4 \times 0.04^2$   
 $= 0.00109 \text{ kg m}^2$

#### 6 Energía cinética

Compruebe que la energía cinética de la carga está dentro del valor admisible.

$1/2 \times I \times \omega^2 \leq \text{energía admisible}$   
 $\omega = 2\theta / t$  (ω: Velocidad angular terminal)  
θ: Ángulo de giro (rad)  
t: Duración del giro (s)  
**Energía cinética admisible/duración del giro**

$1/2 \times 0.00109 \times (2 \times (\pi / 2) / 0.3)^2$   
 $= 60 \text{ mJ} < \text{Energía admisible OK}$

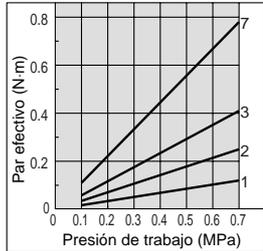
## Par efectivo

Unidad: N·m

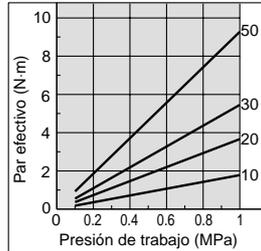
Tamaño	Presión de trabajo (MPa)									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
1	0.017	0.035	0.052	0.070	0.087	0.10	0.12	—	—	—
2	0.035	0.071	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25	—	—	—
3	0.058	0.12	0.17	0.23	0.29	0.35	0.41	—	—	—
7	0.11	0.22	0.33	0.45	0.56	0.67	0.78	—	—	—
10	0.18	0.36	0.53	0.71	0.89	1.07	1.25	1.42	1.60	1.78
20	0.37	0.73	1.10	1.47	1.84	2.20	2.57	2.93	3.29	3.66
30	0.55	1.09	1.64	2.18	2.73	3.19	3.82	4.37	4.91	5.45
50	0.9	1.85	2.78	3.71	4.64	5.57	6.50	7.43	8.35	9.28
70	1.36	2.72	4.07	5.43	6.79	8.15	9.50	10.9	12.2	13.6
100	2.03	4.05	6.08	8.11	10.1	12.2	14.2	16.2	18.2	20.3
200	3.96	7.92	11.9	15.8	19.8	23.8	27.7	31.7	35.6	39.6

Nota) Los valores del par efectivo son valores representativos y no se garantizan. Utilícelos como guía de referencia.

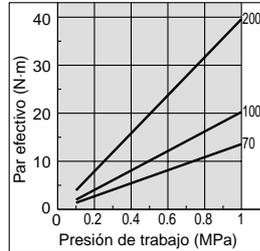
### Tamaño: 1 a 7



### Tamaño: 10 a 50



### Tamaño: 70 a 200



## Carga admisible

Establezca la carga y el momento que se vayan a aplicar a la tabla dentro de los valores admisibles indicados en la tabla inferior.

(Si se exceden los valores admisibles la vida útil puede verse afectada causando efectos adversos como juego de la mesa y pérdida de precisión).

Tamaño	Carga radial admisible (N)		Carga radial admisible (N)				Momento admisible (N·m)	
	Básico	Modelo de gran precisión	(a)		(b)		Básico	Modelo de gran precisión
			Básico	Modelo de gran precisión	Básico	Modelo de gran precisión		
1	31	31	41	41	41	41	0.56	0.84
2	32	32	45	45	45	45	0.82	1.2
3	33	33	48	48	48	48	1.1	1.6
7	54	54	71	71	71	71	1.5	2.2
10	78	86	74	74	78	107	2.4	2.9
20	147	166	137	137	137	197	4.0	4.8
30	196	233	197	197	363	398	5.3	6.4
50	314	378	296	296	451	517	9.7	12.0
70	333	—	296	—	476	—	12.0	—
100	390	—	493	—	708	—	18.0	—
200	543	—	740	—	1009	—	25.0	—

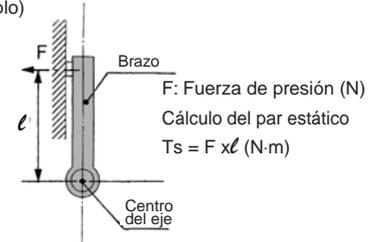
## Tipos de carga

### ●Carga estática: Ts

Una carga tal y como la representa el brazo, que sólo requiere una fuerza de presión

(Durante el examen, si se decide considerar la masa del brazo de la figura inferior, debería observarse como una carga de inercia.)

(Ejemplo)



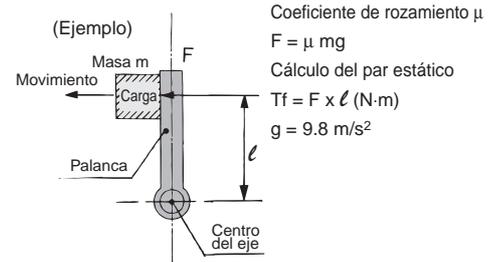
### ●Carga de resistencia: Tf

Carga a la que se aplican fuerzas externas como la fricción o la gravedad.

Puesto que el objetivo es mover la carga, y es necesario un ajuste de la velocidad, deje un margen extra de 3 a 5 veces en el par efectivo.

\*Par efectivo del actuador  $\geq (3 \text{ a } 5) T_f$

(Durante el examen, si se decide considerar la masa de la palanca en la figura inferior, debería observarse como una carga de inercia.)



### ●Carga de inercia: Ta

Carga que debe girar el actuador

Puesto que el objetivo es hacer girar la carga, y es necesario un ajuste de la velocidad, deje un margen extra de al menos 10 veces en el par efectivo.

\*Par efectivo del actuador  $\geq S \cdot T_a$   
(S es 10 veces o más)

$T_a = I \cdot \dot{\omega}$  (N·m)

I: Momento de inercia

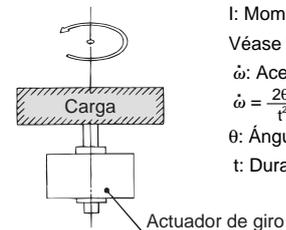
Véase la pág. 3.

$\dot{\omega}$ : Aceleración angular

$\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2}$  (rad/s<sup>2</sup>)

$\theta$ : Ángulo de giro (rad)

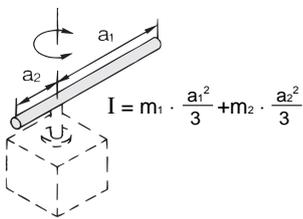
t: Duración del giro (s)



## Fórmula del momento de inercia (Cálculo del momento de inercia I) I: Momento de inercia kg·m<sup>2</sup> m: Masa de la carga kg

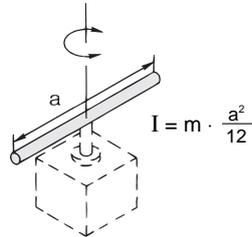
### ① Barra descentrada

Posición del eje de giro: desplazado del centro de gravedad de la barra



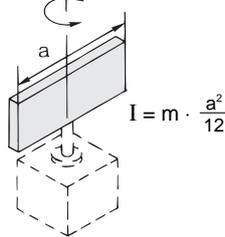
### ② Barra centrada

Posición del eje de giro: coincidente con el centro de gravedad de la barra



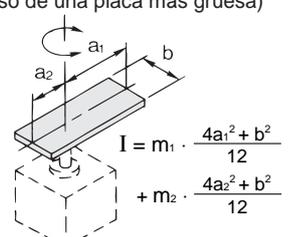
### ③ Placa rectangular (Paralelepípedo)

Posición del eje de giro: coincidente con el eje de gravedad del paralelepípedo



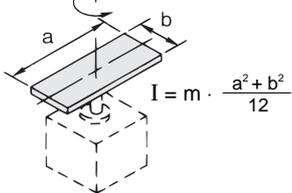
### ④ Placa rectangular (Paralelepípedo)

Posición del eje de giro: Perpendicular a la placa a través de uno de sus puntos (igual que en el caso de una placa más gruesa)



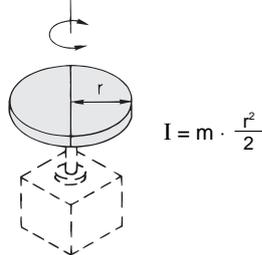
### ⑤ Placa rectangular (Paralelepípedo)

Posición del eje de giro: Coincidente con el centro de gravedad del paralelepípedo (igual que en el caso de una placa más gruesa)



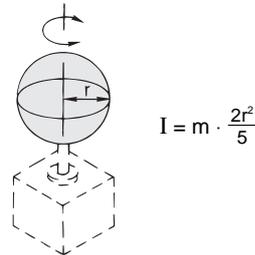
### ⑥ Cilindro (incluido disco de poco espesor)

Eje de giro: Eje central



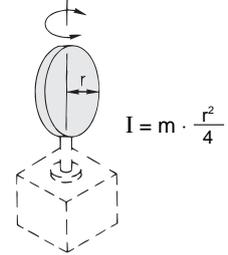
### ⑦ Esfera maciza

Eje de giro: Diámetro

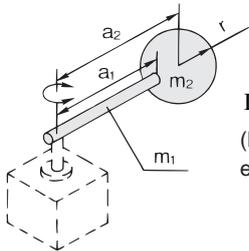


### ⑧ Disco de poco espesor

Eje de giro: Diámetro

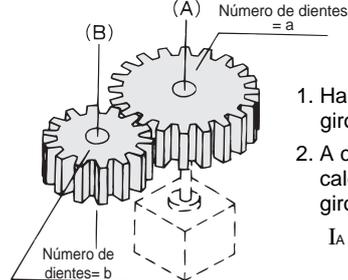


### ⑨ Carga en el extremo de un brazo



(Ejemplo) Cuando la forma de m<sub>2</sub> es una esfera, véase el punto 7 y  $K = m_2 \cdot \frac{2r^2}{5}$

### ⑩ Transmisión por engranajes



- Halle el momento de inercia I<sub>B</sub> del giro del eje (B).
- A continuación, I<sub>B</sub> se introduce para calcular I<sub>A</sub> el momento de inercia del giro del eje (A) como

$$I_A = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \cdot I_B$$

## Energía cinética/Tiempo de giro

Aunque el par requerido para el giro de la carga sea pequeño, se pueden dañar las piezas internas debido a la fuerza de inercia de la carga.

Realice la selección del modelo teniendo en cuenta el momento de inercia de la carga y el tiempo de giro durante su funcionamiento. (Utilice los diagramas de momento de inercia y de tiempo de giro para realizar la selección del modelo en la página 4).

### ① Energía cinética admisible y rango de regulación del tiempo de giro

Mediante la tabla inferior, ajuste la duración del giro dentro del rango de ajuste para funcionamiento estable. Observe que si se excede el rango de ajuste del tiempo del giro puede dar lugar a adherencias o paradas de dicho funcionamiento.

Tamaño	Energía cinética admisible (mJ)				Rango de ajuste de la duración del giro para funcionamiento estable s/90°		
	Con perno de ajuste	Con amortiguador hidráulico interno	Con amortiguador hidráulico externo		Con perno de ajuste	Con amortiguador hidráulico interno	Con amortiguador hidráulico externo
			Para baja energía	Para energía elevada			
1	1	-	-	-	0.2 a 0.7	-	-
2	1.5						
3	2						
7	6	39	161	231	0.2 a 1.0	0.2 a 0.7	0.2 a 1.0 <sup>Nota)</sup>
10	7						
20	25						
30	48						
50	81	294	1310	1820	0.2 a 1.5	0.2 a 1.0	-
70	240						
100	320						
200	560	2900	-	-	0.2 a 2.5	-	-

Nota) Véase la nota de la pág. 20 en referencia al rango de ajuste del tiempo del giro.

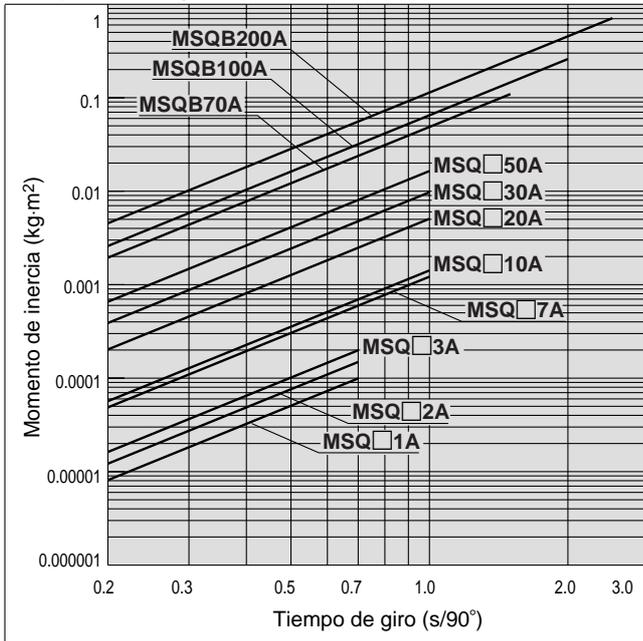
### ② Cálculo del momento de inercia

Como las fórmulas del momento de inercia difieren dependiendo de la configuración de la carga, véanse las fórmulas de cálculo del momento de inercia en esta página.

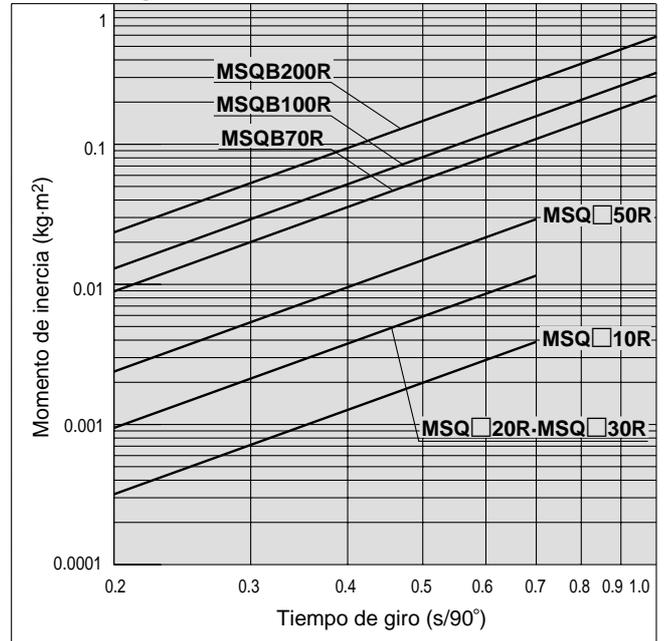
**Energía cinética/Tiempo de giro**

③ **Selección del modelo** Seleccione el modelo aplicando el momento de inercia y el tiempo de giro hallados en los diagramas inferiores.

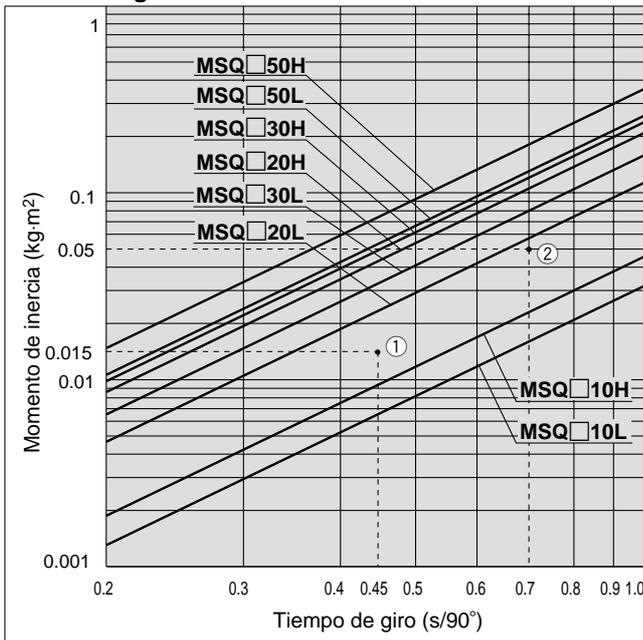
**Con perno de ajuste**



**Con amortiguador hidráulico interno**



**Con amortiguador hidráulico externo**



① <Diagramas>

- **Momento de inercia** ..... 0.015 kg·m<sup>2</sup>
- **Tiempo de giro** ..... 0.45 s/90°

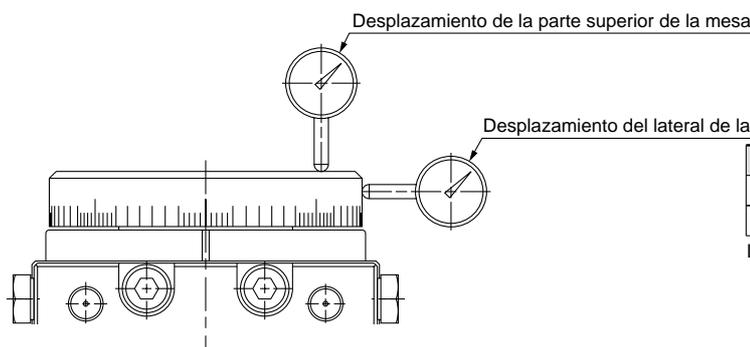
② <Ejemplo>

Configuración de la carga: Un cilindro de 0.5 m de radio y 0.4 kg de masa  
Tiempo giro: 0.7 s/90°

$$I = 0.4 \times \frac{0.5^2}{2} = 0.05 \text{ kg·m}^2$$

En el diagrama del momento de inercia y tiempo de giro, calcule la intersección de las líneas que se extienden desde los puntos correspondientes a 0.05 kg·m<sup>2</sup> en el eje vertical (momento de inercia) y 0.7 s/90° en el eje horizontal (tiempo de giro). Como el punto resultante de la intersección se encuentra dentro del rango de selección de MSQ□20L, se puede seleccionar MSQ□20L.

**Precisión de giro: Valor de desplazamiento a 180° (valor de referencia)**

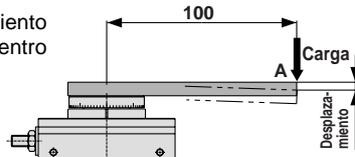


Placa de medición	MSQA	MSQB
Desplazamiento de la parte superior de la mesa	0.03	0.1
Desplazamiento del lateral de la mesa	0.03	0.1

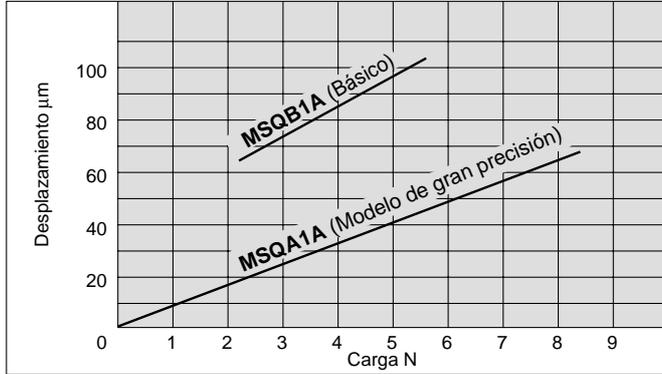
Los valores en la tabla son reales y no están garantizados.

## Desplazamiento de la mesa (valores de referencia)

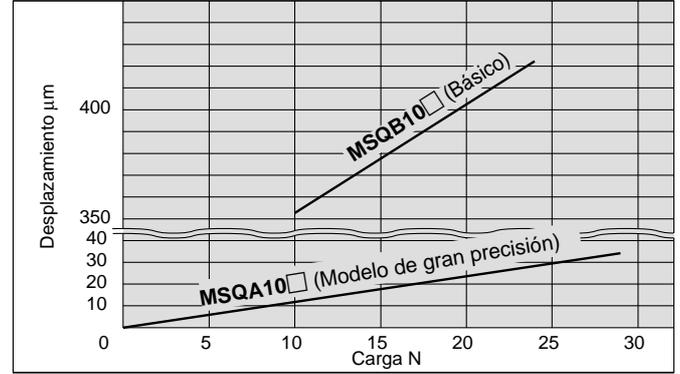
- El siguiente gráfico muestra el desplazamiento en el punto A, que está a 100 mm del centro de giro, donde se aplica la carga.



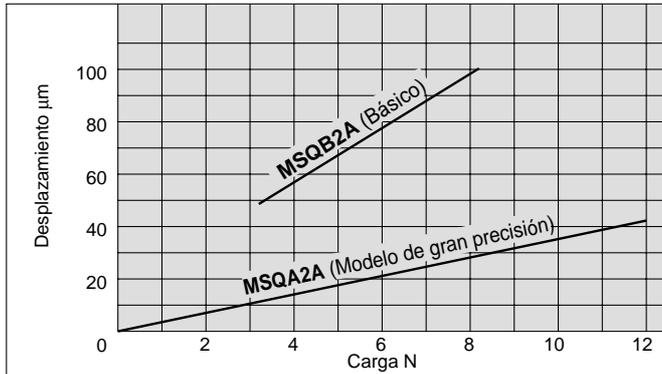
MSQ□1A



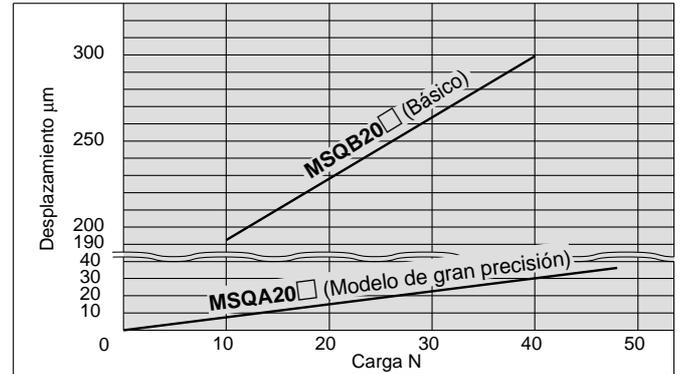
MSQ□10□



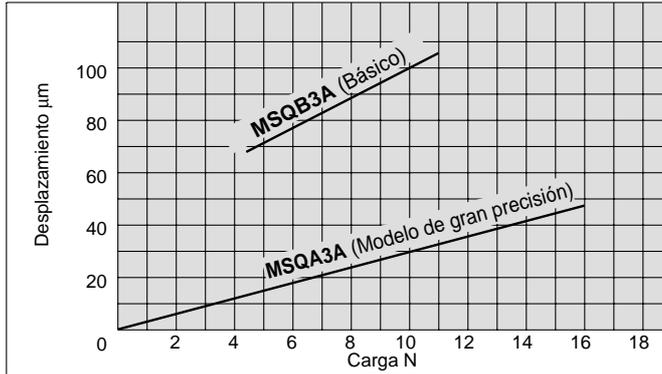
MSQ□2A



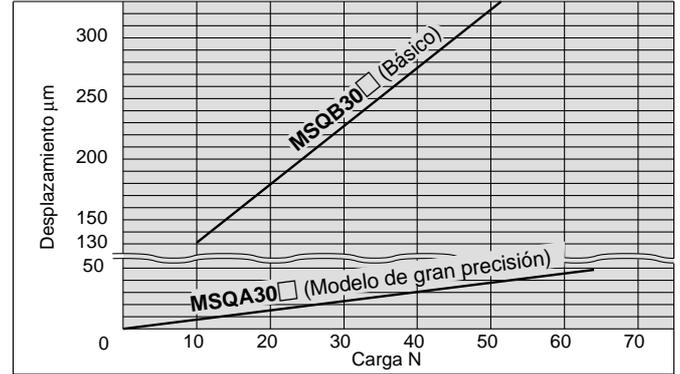
MSQ□20□



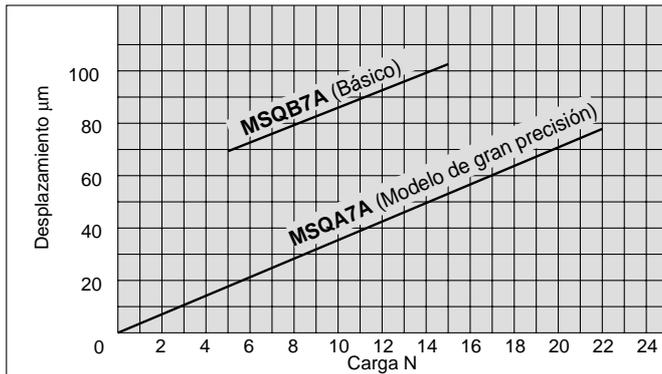
MSQ□3A



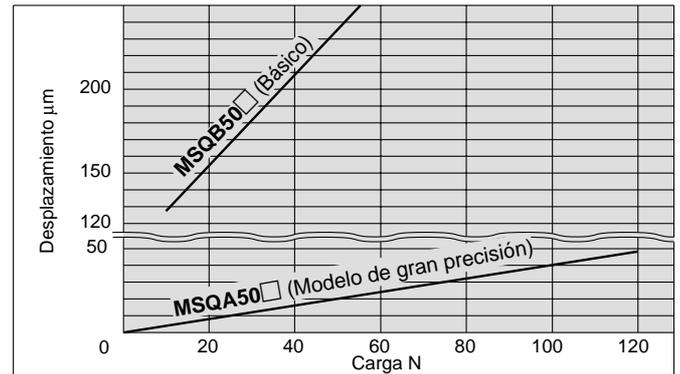
MSQ□30□



MSQ□7A



MSQ□50□



# Mesa giratoria

## Consumo de aire

El consumo de aire es el volumen de aire utilizado por el funcionamiento alterno de la mesa giratoria dentro del actuador y en el conecionado entre el actuador y la válvula de conmutación. Es necesario para la selección de un compresor y para calcular el coste de funcionamiento.

\*El consumo de aire ( $Q_{CR}$ ) requerido para un ciclo de la mesa giratoria se indica en la tabla inferior y se puede utilizar para simplificar el cálculo.

### Formulas

$$Q_{CR} = 2V \times \left( \frac{P+0.1}{0.1} \right) \times 10^{-3}$$

$$Q_{CP} = 2 \times a \times \ell \times \frac{P}{0.1} \times 10^{-6}$$

$$Q_C = Q_{CR} + Q_{CP}$$

$Q_{CR}$ =	Consumo de aire de la mesa giratoria	[ℓ (ANR)]
$Q_{CP}$ =	Consumo de aire de las tuberías o conecionado	[ℓ (ANR)]
$V$ =	Volumen interno de la mesa giratoria	[cm <sup>3</sup> ]
$P$ =	Presión de trabajo	[MPa]
$\ell$ =	Longitud del conecionado	[mm]
$a$ =	Sección transversal interna del conecionado	[mm <sup>2</sup> ]
$Q_C$ =	Consumo de aire necesario para un ciclo de la mesa giratoria	[ℓ (ANR)]

Al seleccionar un compresor, es necesario elegir uno que tenga reserva suficiente para el consumo de aire total de todos los actuadores neumáticos en la salida. Esto puede verse afectado por factores tales como fugas en el conecionado, consumo de válvulas, válvulas piloto, etc., y reducción del volumen de aire debido a caídas de temperatura.

### Fórmula

$$Q_{C2} = Q_C \times n \times \text{Número de actuadores} \times \text{factor reserva}$$

$Q_{C2}$  = Caudal de descarga del compresor [ℓ /min(ANR)]

$n$  = Ciclos del actuador por minuto

### Sección transversal interna de tuberías y conecionado de acero

Tamaño nominal	Diám. ext. (mm)	Diám. int. (mm)	Sección transversal interna a (mm <sup>2</sup> )
T□ 0425	4	2.5	4.9
T□ 0604	6	4	12.6
TU 0805	8	5	19.6
T□ 0806	8	6	28.3
1/8B	—	6.5	33.2
T□ 1075	10	7.5	44.2
TU 1208	12	8	50.3
T□ 1209	12	9	63.6
1/4B	—	9.2	66.5
TS 1612	16	12	113
3/8B	—	12.7	127
T□ 1613	16	13	133
1/2B	—	16.1	204
3/4B	—	21.6	366
1B	—	27.6	598

## Consumo de aire

Consumo de aire de la mesa giratoria por ciclo:  $Q_{CR}$  ℓ (ANR)

Tamaño	Ángulo de giro	Volumen interno (cm <sup>3</sup> )	Presión de trabajo (MPa)									
			0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
1	190°	0.66	0.0026	0.0039	0.0052	0.0065	0.0078	0.0091	0.010	—	—	—
2		1.3	0.0052	0.0077	0.010	0.013	0.015	0.018	0.021	—	—	—
3		2.2	0.0087	0.013	0.017	0.022	0.026	0.030	0.035	—	—	—
7		4.2	0.017	0.025	0.033	0.042	0.050	0.058	0.066	—	—	—
10		6.6	0.026	0.040	0.053	0.066	0.079	0.092	0.106	0.119	0.132	0.145
20		13.5	0.054	0.081	0.108	0.135	0.162	0.189	0.216	0.243	0.270	0.297
30		20.1	0.080	0.121	0.161	0.201	0.241	0.281	0.322	0.362	0.402	0.442
50		34.1	0.136	0.205	0.273	0.341	0.409	0.477	0.546	0.614	0.682	0.750
70		50.0	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	1.100
100		74.7	0.299	0.448	0.598	0.747	0.896	1.046	1.195	1.345	1.494	1.643
200		145.9	0.584	0.875	1.167	1.459	1.751	2.043	2.334	2.626	2.918	3.210

# Mesa giratoria/Modelo piñón-cremallera

## Serie MSQ

Tamaño: 1, 2, 3, 7

### Forma de pedido

Modelo de gran precisión

MSQA 1 A [ ] M9B [ ]

Modelo básico

MSQB 1 A [ ] M9B [ ]

Tamaño

1
2
3
7

A Con perno de ajuste

Número de detectores magnéticos

-	2 uns.
S	1 un.
n	n uns.

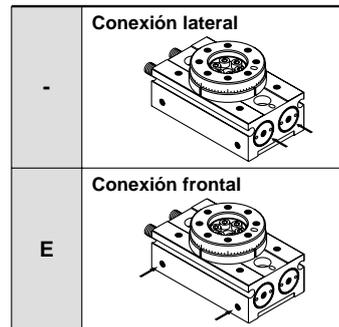
Modelo detector magnético

- Sin detector magnético (imán integrado)

\* Véase en la siguiente tabla los detectores magnéticos aplicables.

\* El detector magnético, si se elige, estaría incluido en el embalaje (sin montar).

Conexión



**Detectores magnéticos aplicables:** Véase de la pág. 25 a la 31 para más información sobre los detectores magnéticos.

Tipo	Función especial	Entrada eléctrica	LED indicador	Cableado (salida)	Tensión de carga			Modelo detector magnético		Símbolos long. cable (m)*			Carga aplicable	
					DC	AC	Perpendicular	En línea	0.5 (-)	3 (L)	5 (Z)			
												F8N		
Detector de estado sólido	Indicación diagnóstica (Indicador de 2 colores)	Salida directa a cable	Sí	3 hilos (NPN)	24 V	12 V	-	-	-	●	●	○	Circuito CI	Relé, PLC
				3 hilos (PNP)										
				2 hilos										
				3 hilos (NPN)										
				3 hilos (PNP)										
				2 hilos										

\* Símbolos long. cable: 0.5 m ..... (Ejemplo) M9N  
 3 m ..... L (Ejemplo) M9NL  
 5 m ..... Z (Ejemplo) M9NZ

\* Los detectores de estado sólido marcados con el símbolo "○" se fabrican bajo demanda.

**Ejecuciones especiales** → Contacte con SMC.

- -50 Sin LED indicador
- -61 Cable flexible
- Conector precableado

## Características

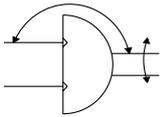


Básico



Modelo de gran precisión

### Símbolo



Tamaño	1	2	3	7
Fluido	Aire (sin lubricación)			
Presión máx. de trabajo	0.7 MPa			
Presión mín. de trabajo	0.1 MPa			
Temperatura ambiente y de fluido	0 a 60°C (sin congelación)			
Amortiguación	No		Tope elástico	
Rango regulación ángulo	0 a 190°			
Máxima rotación	190°			
Diámetro cilindro	ø6	ø8	ø10	ø12
Tamaño de conexión	M3			M5

## Energía cinética admisible y rango de ajuste del tiempo de giro

Tamaño	Energía cinética admisible (mJ)	Rango de ajuste del tiempo de giro para funcionamiento estable (s/90°)
1	1	0.2 a 0.7
2	1.5	
3	2	
7	6	0.2 a 1.0

## Peso

(g)

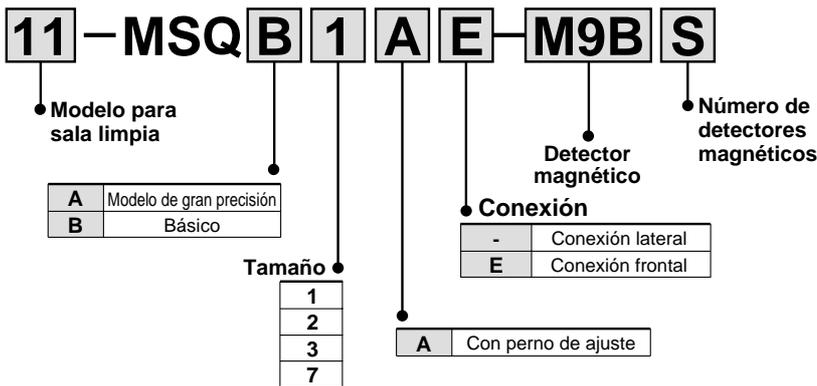
Tamaño	1	2	3	7
Modelo básico	75	105	150	250
Modelo de gran precisión	80	115	165	265

Nota) Se excluye el peso de los detectores magnéticos

## Serie limpia

Evita la dispersión de las partículas generadas dentro del producto en la sala limpia expulsándolas por una conexión de vacío lateral en el cuerpo.

### Forma de pedido



### Características y carga admisible

Grado de generación de partículas	Grado 1 Nota 1)
Caudal de succión (ejemplo)	1 l/min (ANR)

11-MSQA es idéntico al modelo de gran precisión y 11-MSQB es idéntico al modelo básico.

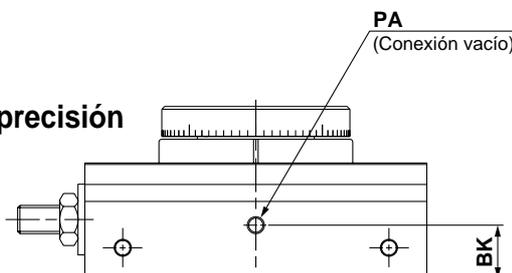
Nota) Véase el catálogo "Serie limpia neumática" para más detalles.

## Dimensiones

La serie para sala limpia no tiene un eje hueco.

Modelo básico  
11-MSQB□A

Modelo de gran precisión  
11-MSQA□A

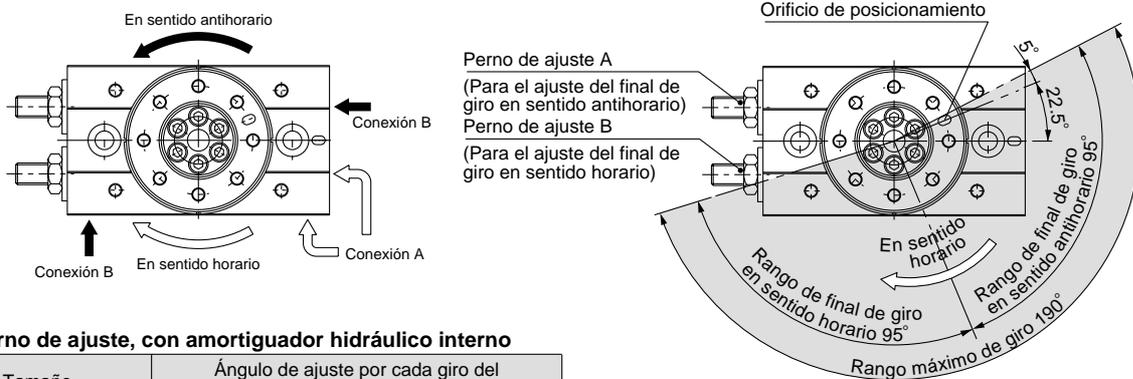


Tamaño	BK	PA
1	5.3	M3
2	7.5	M3
3	9.5	M3
7	7	M5

Las dimensiones no indicadas son idénticas a las del modelo básico y de gran precisión.

## Sentido y ángulo de giro

- La mesa giratoria gira en sentido horario cuando se presuriza la conexión A y en sentido antihorario cuando se presuriza la conexión B.
- Ajustando el perno, el final del recorrido se puede establecer dentro del rango indicado en el dibujo.



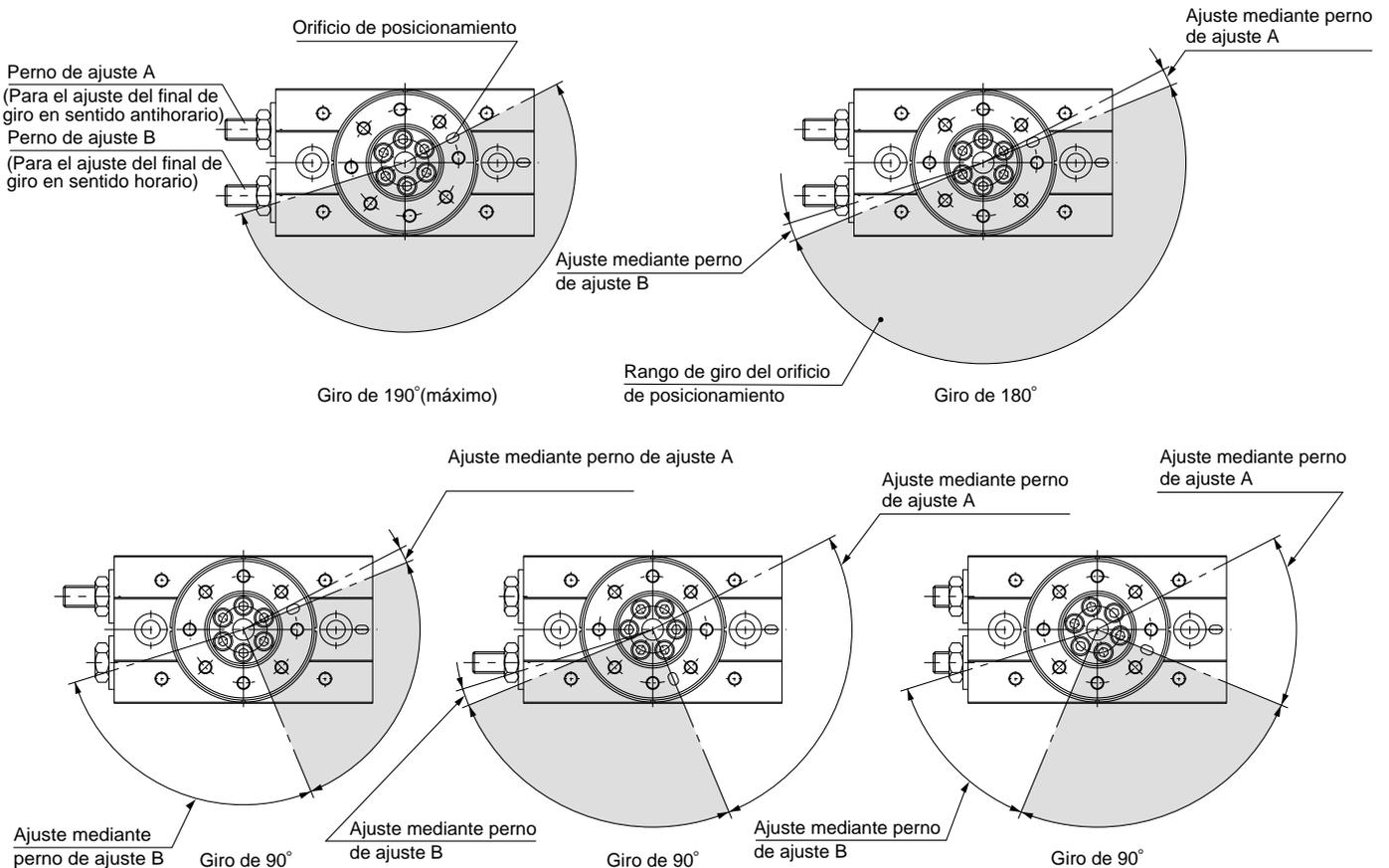
### Con perno de ajuste, con amortiguador hidráulico interno

Tamaño	Ángulo de ajuste por cada giro del tornillo de ajuste
1	8.2°
2	10.0°
3	10.9°
7	10.2°

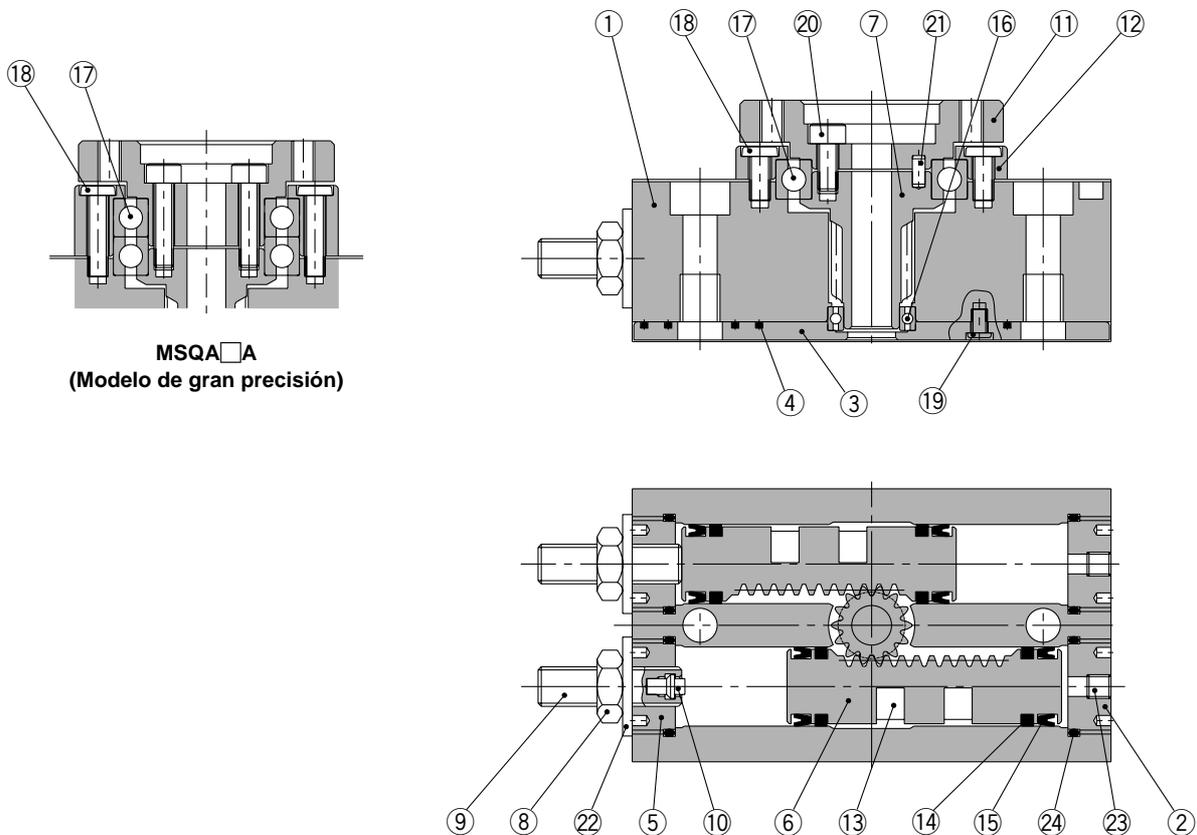
- Nota) • El dibujo muestra el rango de giro del orificio de posicionamiento.  
 • El orificio de posicionamiento del dibujo muestra el final del recorrido en sentido antihorario cuando los pernos de ajuste A y B se aprietan por igual y el giro se ajusta a 180°.

## Ejemplo de rango de giro

- Varios rangos de giro son posibles, tal y como se muestra en los dibujos inferiores, ajustando los pernos A y B. (Los dibujos muestran también el rango de giro del orificio de posicionamiento).



## Construcción



MSQA (Modelo de gran precisión)

### Lista de componentes

Nº	Descripción	Material
1	Cuerpo	Aleación de aluminio
2	Cubierta	Aleación de aluminio
3	Placa	Aleación de aluminio
4	Junta	NBR
5	Culata	Aleación de aluminio
6	Émbolo	Acero inoxidable
7	Piñón	Acero al cromo molibdeno
8	Tuerca hexagonal	Acero laminado
9	Perno de ajuste	Acero laminado
10	Tope elástico	Tamaño: 3, 7 Material elástico
11	Mesa	Aleación de aluminio
12	Retén rodamientos	Aleación de aluminio
13	Imán	Material magnético
14	Anillo guía	Resina

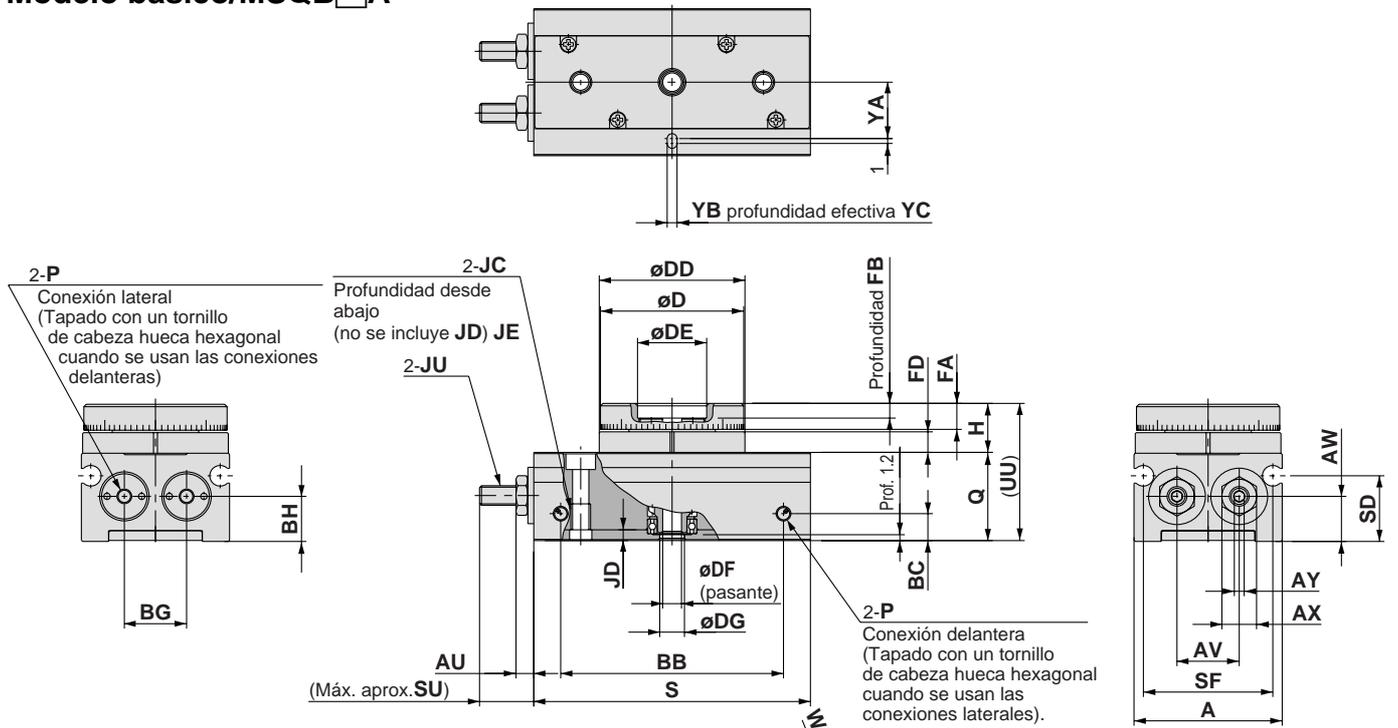
Nº	Descripción	Material
15	Junta del émbolo	NBR
16	Rodamiento de bolas de ranura profunda	Acero rodamientos
17	Modelo básico	Rodamiento de bolas de ranura profunda
	Modelo de gran precisión	Guiado especial
18	Tornillo Philips cabeza cilíndrica Nº 0	Básico
	Tornillo Philips cabeza cilíndrica	
	Tornillo Philips cabeza cilíndrica	Tamaño: 7
19	Tornillo Philips cabeza cilíndrica Nº 0	Modelo de gran precisión
20	Perno de cabeza hueca hexagonal	Acero laminado
21	Pasador cilíndrico	Acero al carbono
22	Arandela de sellado	NBR
23	Tornillo de cabeza hueca hexagonal	Acero inoxidable
24	Junta tórica	NBR

\*23 Los tornillos de cabeza hueca hexagonal se colocan en diferentes posiciones dependiendo de la ubicación del conexionado.

# Serie MSQ

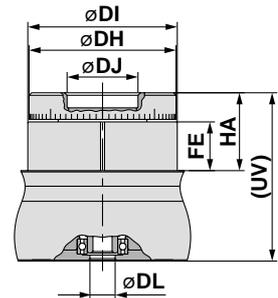
## Dimensiones/tamaño 1, 2, 3, 7

### Modelo básico/MSQB A



Tamaño	DH	DI	DJ	DL	FE	HA	UV
1	27h8	27.5h8	14H8	4.5H8	8.2	13.5	29.5
2	29h8	29.5h8	14H8	5 H8	9.7	15.5	33.5
3	33h8	34h8	17H8	6 H8	9.7	15.5	36
7	39h8	40h8	20H8	7 H8	9.5	16.5	39.5

### Modelo de gran precisión/MSQA A



Tamaño	A	AU	AV	AW	AX	AY	BA	BB
1	28	2.8	11	8.2	5.5	1.5	35	39.6
2	30	3.6	12.6	9.2	7	2	37	45.1
3	34.5	4.4	15.5	10.5	8	2.5	43	46.7
7	41	4.8	18.4	12.2	10	3	50	59.2

Tamaño	BC	BD	BE	BG	BH	BI	BJ	D	DD	DE	DF	DG	FA	FB	FD	H	J	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG
1	4.5	32	17	11	8.2	30	4.5	27h9	27.5h9	14H9	3.5	4.5H9	4.8	2	3.7	9	3.3	6	3.5	M4	2.2	5.3	M4	4
2	5.5	34	18.5	12.6	9.2	35	4.5	29h9	29.5h9	14H9	3.8	5 H9	5.3	2.5	4.2	10	3.3	6	3.5	M4	2.2	5.3	M4	4
3	5.5	38	23	15.5	10.5	40	4.5	33h9	34 h9	17H9	5	6 H9	5.3	2.5	4.2	10	4.2	7.5	4.5	M5	2.5	6	M4	4
7	5.5	45	30	18.4	12.2	50	5	39h9	40 h9	20H9	6	7 H9	6.5	2.5	4.5	11.5	4.2	7.5	4.5	M5	2.5	6	M5	5

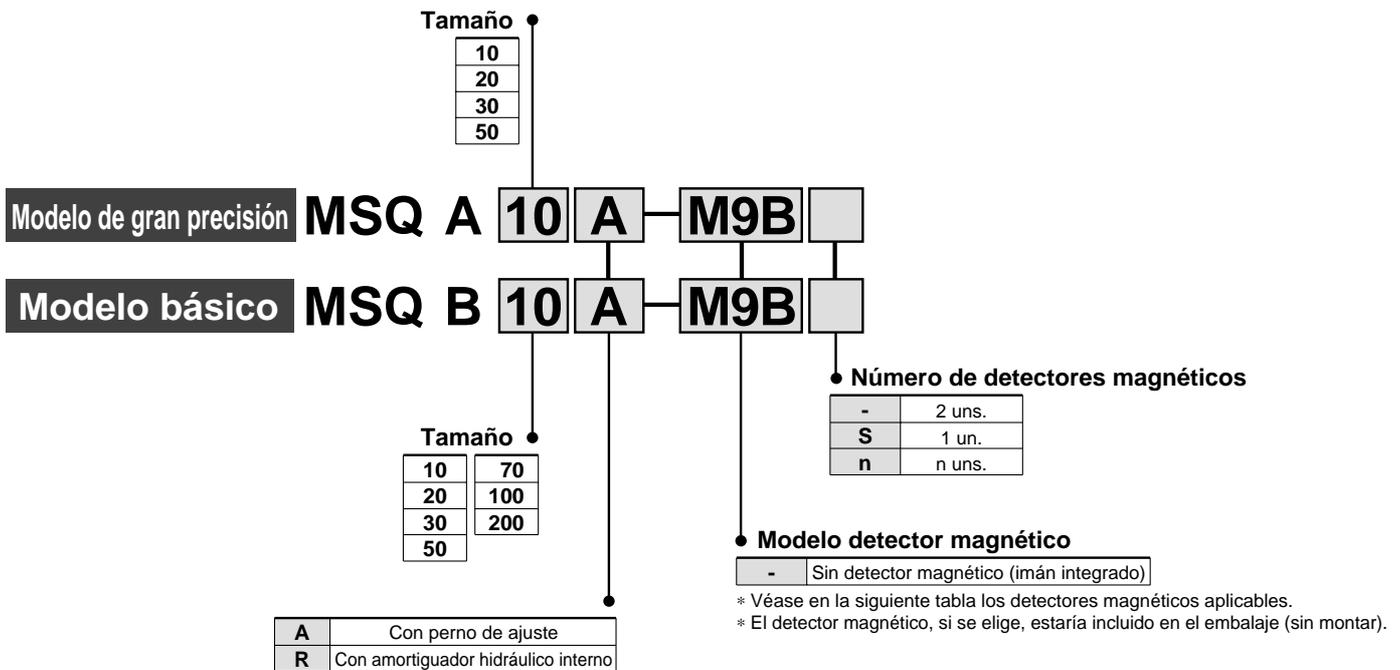
Tamaño	JJ	JK	JU	P	Q	S	SD	SF	SU	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	XA	XB	XC	YA	YB	YC
1	M3	3.5	M3	M3	16	50.5	10.8	24.4	9.4	25	9.5	2H9	2	M3	4.8	20	22.5	2H9	2	11	2H9	2
2	M3	3.5	M4	M3	18	56	13.4	26.2	11.3	28	10	2H9	2	M3	5.3	21	24.5	2H9	2	11.5	2H9	2
3	M3	3.5	M5	M3	20.5	60	15.2	31	11.8	30.5	12	2H9	2	M3	5.3	25	27	2H9	2	13.5	2H9	2
7	M4	4.5	M6	M5	23	73.5	15.4	37.4	14.9	34.5	14	3H9	3	M4	6.5	29	32.5	3H9	3	15.5	3H9	3

# Mesa giratoria/Modelo piñón-cremallera

## Serie MSQ

Tamaño: 10, 20, 30, 50, 70, 100, 200

### Forma de pedido



### Detectores magnéticos compatibles / Véase de la pág. 25 a la 31 para más información sobre los detectores magnéticos.

Tipo	Función especial	Entrada eléctrica	LED Indicador	Cableado (salida)	Tensión de carga			Modelo detector magnético		Símbolos long. cable (m)*			Carga aplicable	
					DC		AC	Perpendicular	En línea	0.5 (-)	3 (L)	5 (Z)	Circuito CI	Relé, PLC
					24 V	5 V, 12 V	100 V o menos							
Detector tipo Reed	—	Salida directa a cable	No	2 hilos	24 V	5 V, 12 V	100 V o menos	A90V	A90	●	●	—	Circuito CI	—
			Sí	3 hilos (equiv. a NPN)	—	5 V	—	A96V	A96	●	●	—		
			Sí	2 hilos	24 V	12 V	100 V	A93V	A93	●	●	—	—	Relé, PLC
Detector de estado sólido	Indicación diagnóstica (Indicador de 2 colores) Mayor resistencia al agua (Ind. de 2 colores)	Salida directa a cable	Sí	3 hilos (NPN)	24 V	5 V, 12 V	—	M9NV	M9N	●	●	○	Circuito CI	Relé, PLC
				3 hilos (PNP)				M9PV	M9P	●	●	○		
				2 hilos				M9BV	M9B	●	●	○		
				3 hilos (NPN)				M9NVV	M9NV	●	●	○	Circuito CI	
				3 hilos (PNP)				M9PVV	M9PV	●	●	○		
				2 hilos				M9BVV	M9BV	●	●	○	—	
				—				—	M9BA**	—	●	○	—	

\*\* Aunque es posible montar un detector resistente al agua, la mesa giratoria no es resistente al agua.

\* Símbolos long. cable: 0.5 m ..... (Ejemplo) M9N  
3 m ..... L (Ejemplo) M9NL  
5 m ..... Z (Ejemplo) M9NZ

\* Los detectores de estado sólido marcados con el símbolo "○" se fabrican bajo demanda.

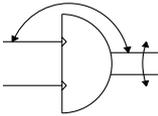
**Ejecuciones especiales** → Contacte con SMC.

- -50 Sin LED indicador
- -61 Cable flexible
- Conector precableado



Modelo de gran precisión/MSQA

## Símbolo



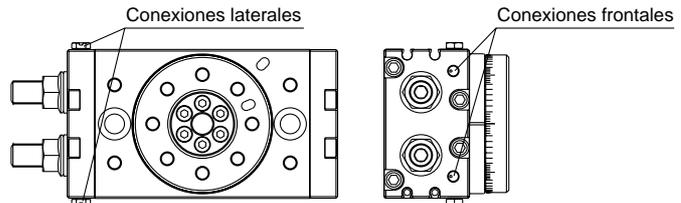
## Características

Tamaño	10	20	30	50	70	100	200
Fluido	Aire (sin lubricación)						
Presión máx. de trabajo	Con perno de ajuste	1 MPa					
	Con amortiguador hidráulico interno	0.6 MPa <sup>Nota 1)</sup>					
Presión mín. de trabajo	Modelo básico	0.1 MPa					
	Modelo de gran precisión	0.2 MPa	0.1 MPa			—	
Temperatura ambiente y de fluido	0 a 60°C (sin congelación)						
Amortiguación	Con perno de ajuste	Tope elástico					
	Con amortiguador hidráulico interno	Amortiguador hidráulico					
	Mod. amortiguador hidráulico	RBA0805-X692	RBA1006-X692	RBA1411-X692	RBA2015-X821	RBA2725-X821	
Rango regulación ángulo	0 a 190° <sup>Nota 2)</sup>						
Giro máximo	190°						
Diámetro cilindro	ø15	ø18	ø21	ø25	ø28	ø32	ø40
Tamaño de conexión	Conexión frontal	M5		Rc 1/8			
	Conexión lateral	M5					

Nota 1) La presión de trabajo máxima del actuador está restringida por el empuje máximo admisible del amortiguador hidráulico.

Nota 2) Tenga cuidado si el ángulo de giro de un modelo con amortiguador hidráulico interno se fija a un valor menor de los indicados en la tabla inferior; la carrera del émbolo será más pequeña que la carrera efectiva del amortiguador reduciendo la capacidad de absorción de energía.

Tamaño	10	20	30	50	70	100	200
Ángulo de giro mínimo sin reducción de la capacidad de absorción de la energía	52°	43°	40°	60°	71°	62°	82°



## Energía cinética admisible y rango de ajuste del tiempo de giro

Tamaño	Energía cinética admisible (mJ)		Rango de ajuste del tiempo de giro para funcionamiento estable (s/90°) <sup>Nota 1)</sup>	
	Con perno de ajuste	Con amortiguador hidráulico interno	Con perno de ajuste	Con amortiguador hidráulico interno
10	7	39	0.2 a 1.0	0.2 a 0.7
20	25	116		
30	48	116		
50	81	294	0.2 a 1.5	0.2 a 1.0
70	240	1100		
100	320	1600	0.2 a 2.0	
200	560	2900	0.2 a 2.5	

Nota 1) Tenga cuidado al usar un amortiguador hidráulico interno por debajo de la velocidad mínima ya que la capacidad de absorción de la energía puede disminuir de manera drástica.

## Peso

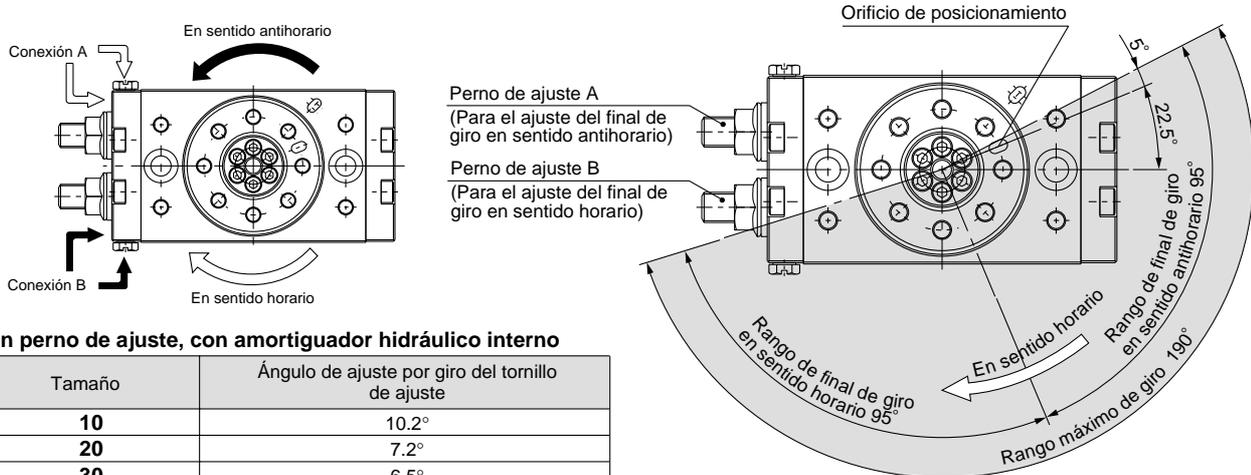
(g)

Tamaño	10	20	30	50	70	100	200
Básico	Con perno de ajuste	530	990	1290	2080	2880	7580
	Con amortiguador hidráulico interno	540	990	1290	2100	2890	7650
Modelo de gran precisión	Con perno de ajuste	560	1090	1410	2240	—	
	Con amortiguador hidráulico interno	570	1090	1410	2260	—	

Nota) Los valores indicados no incluyen el peso de los detectores magnéticos.

## Sentido y ángulo de giro

- La mesa giratoria gira en sentido horario cuando se presuriza la conexión A y en sentido antihorario cuando se presuriza la conexión B.
- Ajustando el perno, el final del recorrido se puede establecer dentro del rango indicado en el dibujo.
- El ángulo de giro también puede ajustarse en un modelo con amortiguador interno.



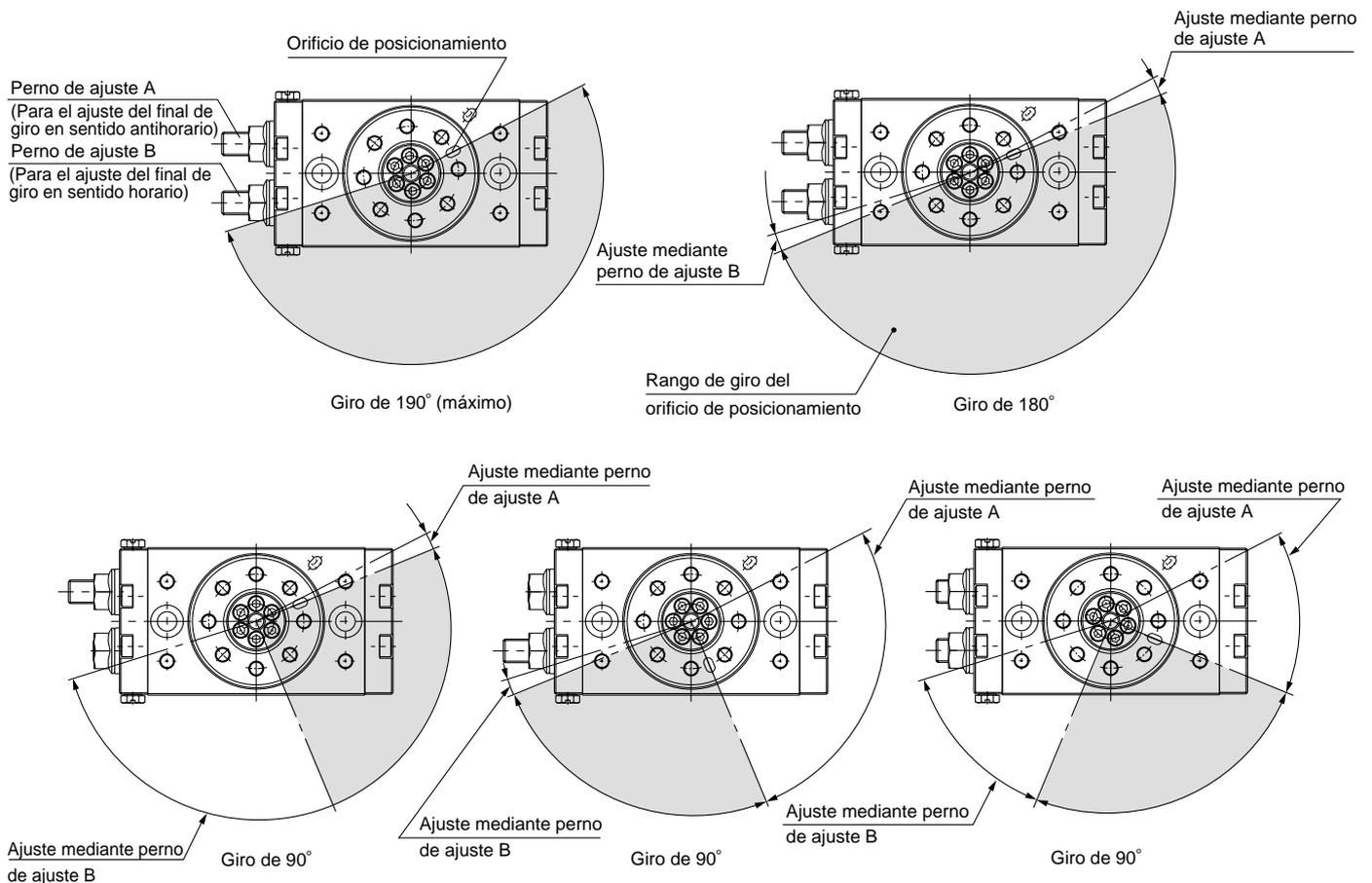
### Con perno de ajuste, con amortiguador hidráulico interno

Tamaño	Ángulo de ajuste por giro del tornillo de ajuste
10	10.2°
20	7.2°
30	6.5°
50	8.2°
70	7.0°
100	6.1°
200	4.9°

- Nota) • El dibujo muestra el rango de giro del orificio de posicionamiento.  
 • El orificio de posicionamiento del dibujo muestra el final del recorrido en sentido antihorario cuando los pernos de ajuste A y B se aprietan por igual y el giro se ajusta a 180°.

## Ejemplo de rango de giro

- Varios rangos de giro son posibles tal y como se muestra en los dibujos inferiores, ajustando los pernos A y B. (Los dibujos muestran también el rango de giro del orificio de posicionamiento).
- El ángulo de giro también puede determinarse en un modelo con amortiguador interno.

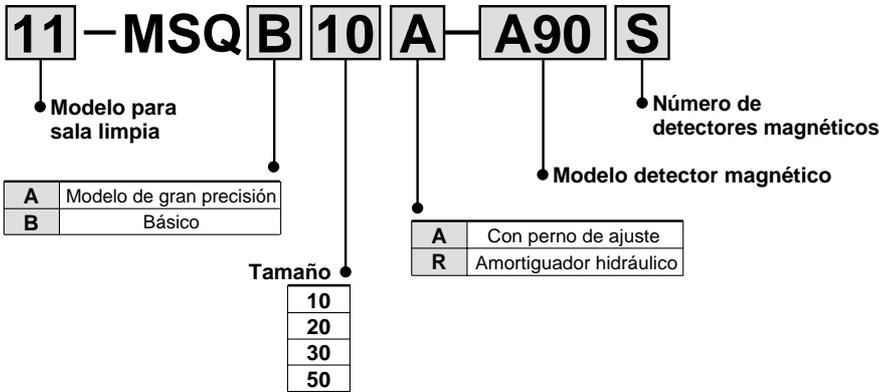


# Serie MSQ

## Serie limpia

Evita la dispersión de las partículas generadas dentro del producto en la sala limpia expulsándolas por la conexión de vacío en el lateral del cuerpo.

### Forma de pedido



### Características y carga admisible

Grado de generación de partículas	Grado 1 <sup>Nota 1)</sup>
Caudal de succión (ejemplo)	1 l/min (ANR)

11-MSQA es idéntico al modelo de gran precisión y 11-MSQB es idéntico al modelo básico.

Nota) Véase el catálogo "Serie limpia neumática" para más detalles.

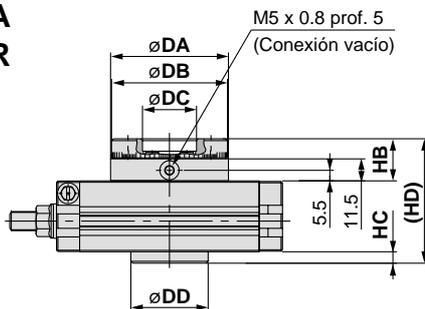
## Dimensiones

La serie para sala limpia no tiene eje hueco.



### Modelo básico

11-MSQB  A  
11-MSQB  R

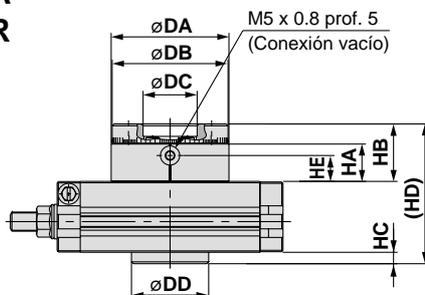


Tamaño	DA(h9)	DB(h9)	DC(H9)	DD(h9)	HB	HC	HD
10	46	45	20	35	20	5	59
20	61	60	28	40	22	6	65
30	67	65	32	48	22	6	68
50	77	75	35	54	24	7	77

Las dimensiones que no se indican arriba son idénticas a las del modelo básico.

### Modelo de gran precisión

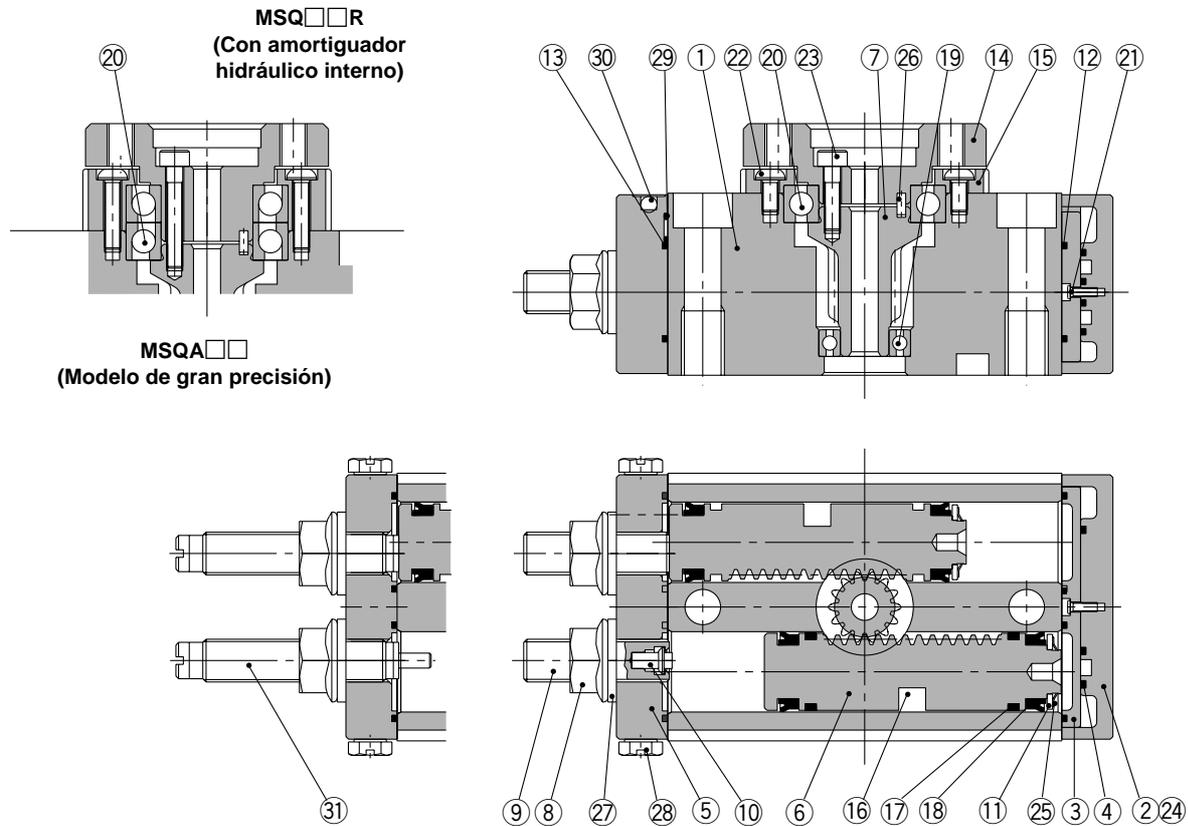
11-MSQA  A  
11-MSQA  R



Tamaño	DA(h8)	DB(h8)	DC(H8)	DD(h8)	HA	HB	HC	HD	HE
10	46	45	20	35	15.5	24	5	63	9.5
20	61	60	28	40	19.5	30	6	73	13.5
30	67	65	32	48	19.5	30	6	76	13.5
50	77	75	35	54	21.5	34	7	87	15.5

Las dimensiones que no se indican arriba son idénticas a las del modelo de gran precisión.

## Construcción



### Lista de componentes

Nº	Descripción	Material
1	Cuerpo	Aleación de aluminio
2	Cubierta	Aleación de aluminio
3	Placa	Aleación de aluminio
4	Junta	NBR
5	Culata	Aleación de aluminio
6	Émbolo	Acero inoxidable
7	Piñón	Acero al cromo molibdeno
8	Tuerca hexagonal con brida	Acero laminado
	Tuerca hexagonal	
9	Perno de ajuste	Acero al cromo molibdeno
10	Tope elástico	Material elástico
11	Anillo de sujeción	Aleación de aluminio
12	Junta de sellado	NBR
13	Junta de sellado	NBR
14	Mesa	Aleación de aluminio
15	Retén rodamientos	Aleación de aluminio
16	Imán	Material magnético
17	Anillo guía	Resina
18	Junta del émbolo	NBR

Nº	Descripción	Tamaño	Material
19	Rodam. de bolas de ranura profunda	Tamaño: 10 a 50	Acero rodamientos
	Cojinetes del tornillo	Tamaño: 70 a 200	
20	Rodam. de bolas de ranura profunda	Modelo básico	Acero rodamientos
	Rodam. de bolas de contacto angular	Modelo de gran precisión	
21	Tornillo Philips cabeza cilíndrica N° 0		Acero laminado
22	Tornillo Philips cabeza cilíndrica	Tamaño: 10	Acero inoxidable
22	Tornillo de cabeza baja	Tamaño: 20 a 50	Acero al cromo molibdeno
	Perno de cabeza hueca hexagonal	Tamaño: 70 a 200	
23	Perno de cabeza hueca hexagonal		Acero inoxidable
24	Perno de cabeza hueca hexagonal	Tamaño: 10 a 50	Acero inoxidable
		Tamaño: 70 a 200	Acero al carbono
25	Anillo de cierre tipo CS		Acero para muelles
26	Pasador cilíndrico	Tamaño: 10 a 50	Acero al carbono
	Chaveta cilíndrica	Tamaño: 70 a 200	
27	Arandela de sellado		NBR
28	Tapón		Latón
29	Junta tórica	Tamaño: sólo de 70 a 200	NBR
30	Bolas de acero	Tamaño: sólo de 70 a 200	Acero inoxidable
31	Amortiguador hidráulico		—

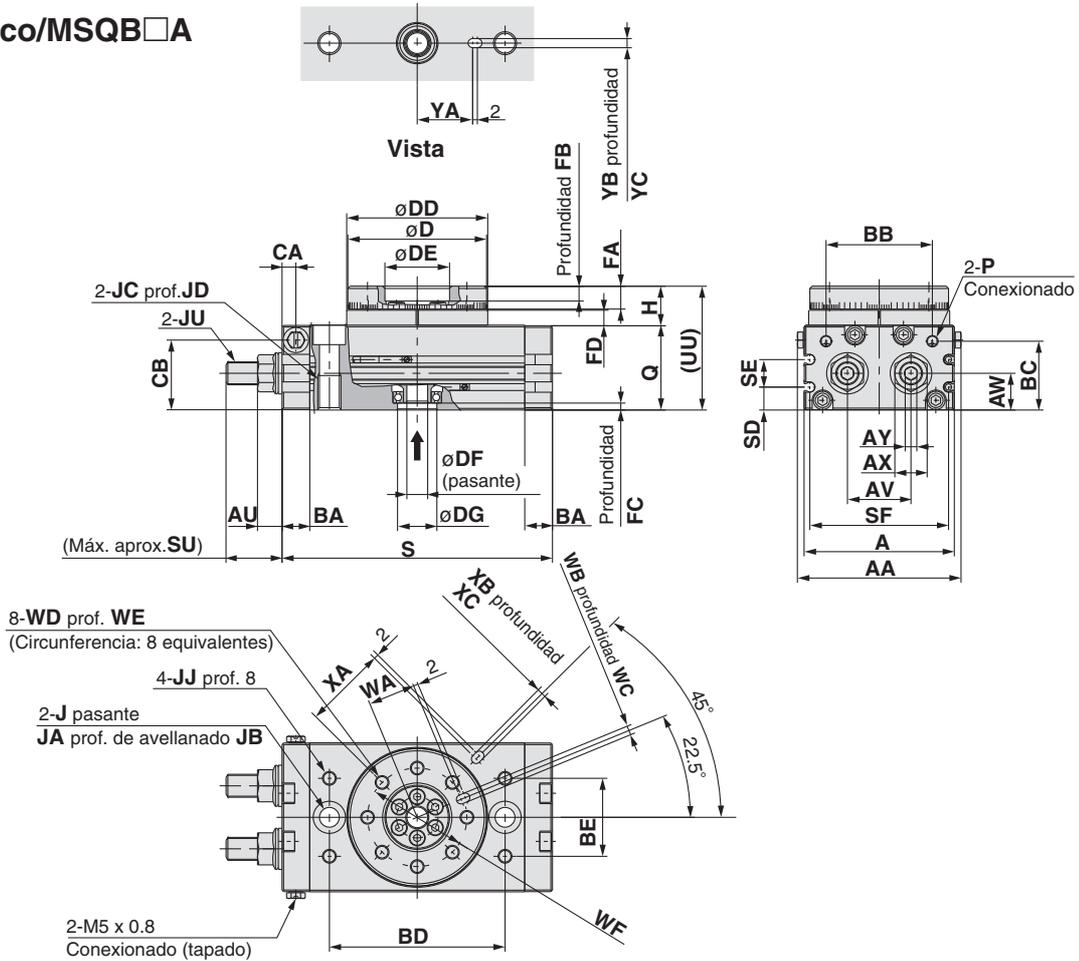
### Lista de repuestos

Descripción	Ref. juego							Nota
	10	20	30	50	70	100	200	
Juego de juntas	KT-MSQ10	KT-MSQ20	KT-MSQ30	KT-MSQ50	KT-MSQ70	KT-MSQ100	KT-MSQ200	Un juego que comprende los nº de arriba ④, ⑫, ⑬, ⑰, ⑱ y ⑳

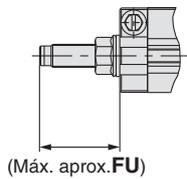
# Serie MSQ

## Dimensiones/tamaño 10, 20, 30, 50

### Modelo básico/MSQB□A

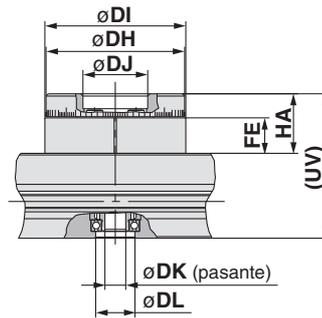


### Con amortiguador hidráulico interno MSQA□R MSQB□R



Tamaño	FU (mm)
10	31.5
20	34.7
30	34.7
50	51.7

### Modelo de gran precisión MSQA□A/Con perno de ajuste MSQA□R/Con amortiguador hidráulico interno



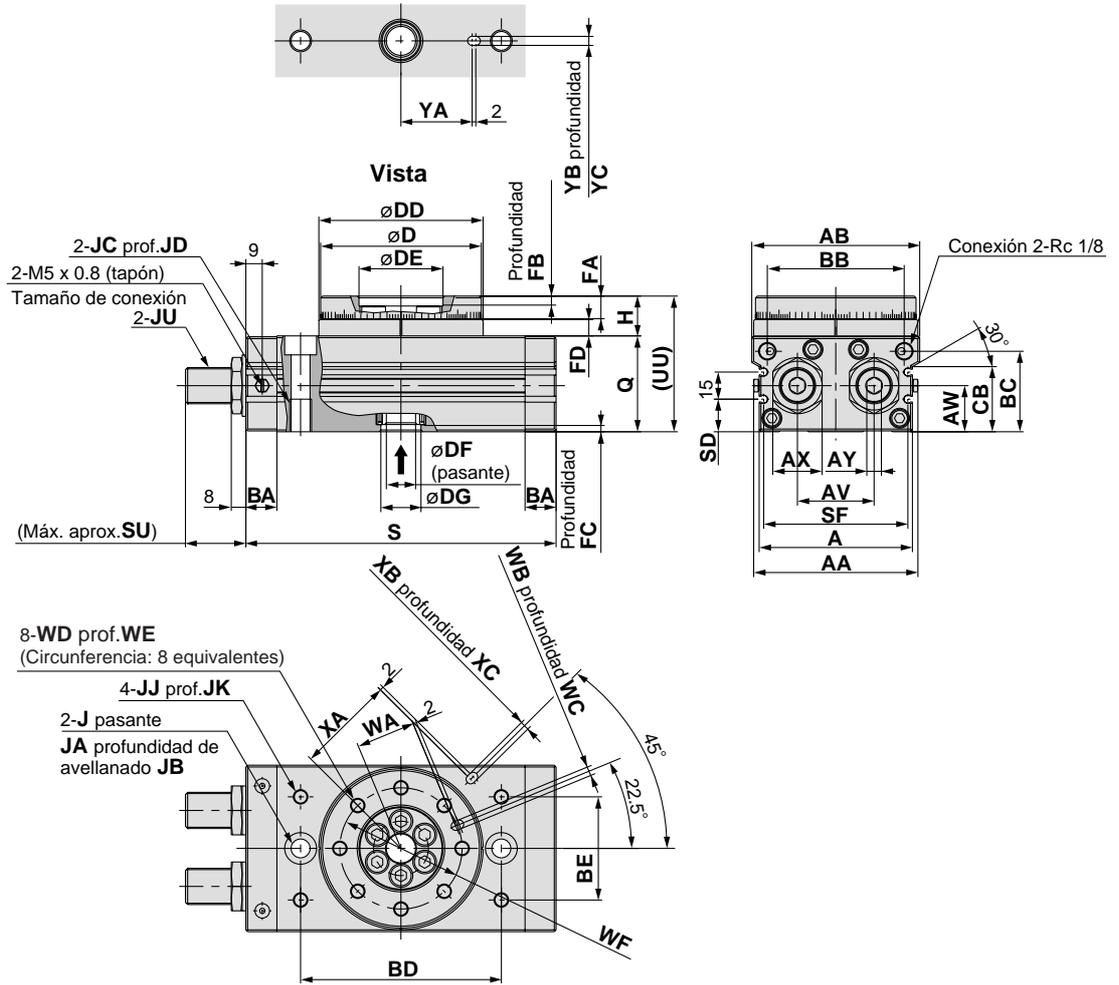
Tamaño	DH	DI	DJ	DK	DL	FE	HA	UV (mm)
10	45h8	46h8	20H8	5	15H8	10	18.5	52.5
20	60h8	61h8	28H8	9	17H8	15.5	26	63
30	65h8	67h8	32H8	9	22H8	16.5	27	67
50	75h8	77h8	35H8	10	26H8	17.5	30	76

Tamaño	AA	A	AU	AV	AW	AX	AY	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB	D	DD	DE	DF	DG	FA	FB	FC	FD	H	J	JA	JB
10	55.4	50	8.6	20	15.5	12	4	9.5	34.5	27.8	60	27	4.5	28.5	45h9	46h9	20H9	6	15H9	8	4	3	4.5	13	6.8	11	6.5
20	70.8	65	10.6	27.5	16	14	5	12	46	30	76	34	6	30.5	60h9	61h9	28H9	9	17H9	10	6	2.5	6.5	17	8.6	14	8.5
30	75.4	70	10.6	29	18.5	14	5	12	50	32	84	37	6.5	33.5	65h9	67h9	32H9	12	22H9	10	4.5	3	6.5	17	8.6	14	8.5
50	85.4	80	14	38	22	19	6	15.5	63	37.5	100	50	10	37.5	75h9	77h9	35H9	13	26H9	12	5	3	7.5	20	10.5	18	10.5

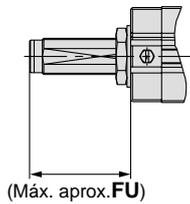
Tamaño	JC	JD	JJ	JU	P	Q	S	SD	SE	SF	SU	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	XA	XB	XC	YA	YB	YC
10	M8	12	M5	M8 x 1	M5	34	92	9	13	45	17.7	47	15	3H9	3.5	M5	8	32	27	3H9	3.5	19	3H9	3.5
20	M10	15	M6	M10 x 1	M5	37	117	10	12	60	25	54	20.5	4H9	4.5	M6	10	43	36	4H9	4.5	24	4H9	4.5
30	M10	15	M6	M10 x 1	Rc 1/8	40	127	11.5	14	65	25	57	23	4H9	4.5	M6	10	48	39	4H9	4.5	28	4H9	4.5
50	M12	18	M8	M14 x 1.5	Rc 1/8	46	152	14.5	15	75	31.4	66	26.5	5H9	5.5	M8	12	55	45	5H9	5.5	33	5H9	5.5

**Dimensiones/tamaño 70, 100, 200**

**Modelo básico/MSQB□A**



**Con amortiguador hidráulico MSQB□R**



Tamaño	FU
70	55.4
100	55.5
200	79.5

Tamaño	AA	AB	A	AV	AW	AX	AY	BA	BB	BC	BD	BE	CB	D	DD	DE	DF	DG	FA	FB	FC	FD	H	J	JA	JB
70	90	92	84	42	25.5	27	8	17	75	44.5	110	57	36	88h9	90h9	46H9	16	22H9	12.5	5	3.5	9	22	10.4	17.5	10.5
100	101	102	95	50	29.5	27	8	17	85	50.5	130	66	42	98h9	100h9	56H9	19	24H9	14.5	6	3.5	12	27	10.4	17.5	10.5
200	119	120	113	60	36.5	36	10	24	103	65.5	150	80	57	116h9	118h9	64H9	24	32H9	16.5	9	5.5	15	32	14.2	20	12.5

Tamaño	JC	JD	JJ	JK	JU	Q	S	SD	SF	SU	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	XA	XB	XC	YA	YB	YC
70	M12	18	M8	10	M20 x 1.5	53	170	18	79	34.2	75	32.5	5H9	5.5	M8	12.5	67	54	5H9	3.5	39	5H9	3.5
100	M12	18	M8	10	M20 x 1.5	59	189	22	90	34.3	86	37.5	6H9	6.5	M10	14.5	77	59	6H9	4.5	49	6H9	4.5
200	M16	25	M12	13	M27 x 1.5	74	240	29	108	40.2	106	44	8H9	8.5	M12	16.5	90	69	8H9	4.5	54	8H9	6.5

# Mesa giratoria/Modelo piñón-cremallera

# Serie MSQ

## Con amortiguador hidráulico externo

Tamaño: 10, 20, 30, 50

### Forma de pedido

**MSQ B 10 L 2 M9B S**

**Tamaño**

A	Modelo de gran precisión
B	Modelo básico

**Tipo amortiguación hidráulica**

L	Amortiguador hidráulico para energía baja
H	Amortiguador hidráulico para energía elevada

**Número de detectores magnéticos**

-	2 uns.
S	1 un.
n	n uns.

**Modelo detector magnético**

-	Sin detector magnético (imán integrado)
---	---

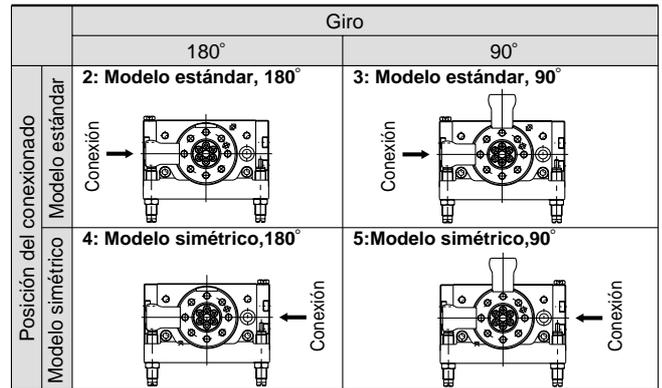
\*Véase en la siguiente tabla los detectores magnéticos aplicables.  
\*El detector magnético, si se elige, estaría incluido en el embalaje (sin montar).

**Modelo**

2	Modelo estándar	180°
3	Modelo estándar	90°
4	Modelo simétrico	180°
5	Modelo simétrico	90°

Véase la tabla derecha.

### Posición de la conexión/Giro



### Detectores magnéticos compatibles / Véase de la pág. 25 a la 31 para más información sobre los detectores magnéticos.

Tipo	Función especial	Entrada eléctrica	LED Indicador	Cableado (salida)	Tensión de carga			Modelo detector magnético		Símbolos long. cable (m)*			Carga aplicable	
					DC		AC	Perpendicular	En línea	0.5 (-)	3 (L)	5 (Z)		
					24 V	5 V, 12 V	100 V o menos							
Detector tipo Reed	-	Salida directa a cable	No	2 hilos	24 V	5 V, 12 V	100 V o menos	<b>A90V</b>	<b>A90</b>	●	●	-	Circuito CI	Relé, PLC
			Sí	3hilos (equiv. a NPN)	-	5 V	-	<b>A96V</b>	<b>A96</b>	●	●	-		-
			Sí	2 hilos	24 V	12 V	100 V	<b>A93V</b>	<b>A93</b>	●	●	-	-	Relé, PLC
Detector de estado sólido	-	Salida directa a cable	Sí	3hilos (NPN)	24 V	5 V, 12 V	-	<b>M9NV</b>	<b>M9N</b>	●	●	○	Circuito CI	Relé, PLC
				3hilos (PNP)				<b>M9PV</b>	<b>M9P</b>	●	●	○		
				2 hilos				<b>M9BV</b>	<b>M9B</b>	●	●	○	-	
				3hilos (NPN)				<b>M9NVV</b>	<b>M9NV</b>	●	●	○	Circuito CI	
				3hilos (PNP)				<b>M9PVV</b>	<b>M9PV</b>	●	●	○		
				2 hilos				<b>M9BVV</b>	<b>M9BV</b>	●	●	○	-	
Mayor resistencia al agua (Ind. de 2 colores)	2 hilos	12 V	-	<b>M9BA**</b>	-	●	○	-	-					

\*\* Aunque es posible montar un detector resistente al agua, la mesa giratoria no es resistente al agua.

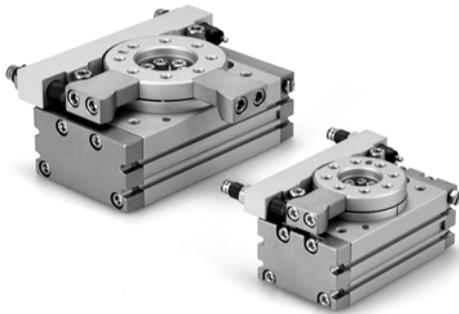
\* Símbolos long. cable: 0.5 m ..... (Ejemplo) M9N  
3 m ..... L (Ejemplo) M9NL  
5 m ..... Z (Ejemplo) M9NZ

\*Los detectores de estado sólido marcados con el símbolo "○" se fabrican bajo demanda.

**Ejecuciones especiales** → Contacte con SMC.

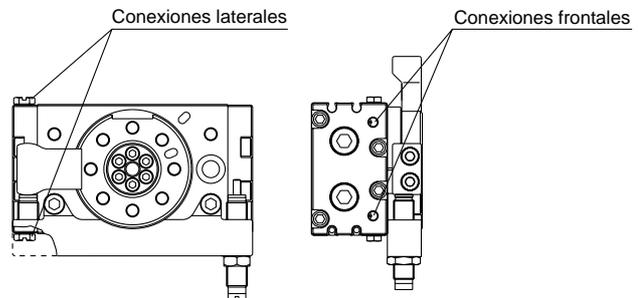
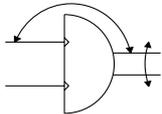
- 50 Sin LED indicador
- 61 Cable flexible
- Conector precableado

## Características



Tamaño		10	20	30	50
Fluido		Aire (sin lubricación)			
Presión de trabajo máx.		1 MPa			
Presión de trabajo mín.		0.2 MPa			
Temperatura ambiente y de fluido		0 a 60°C (sin congelación)			
Amortiguación		Amortiguador hidráulico			
Tipo amortiguación hidráulica	Para baja energía	RB0805	RB1006	RB1411	RB1411
	Para energía elevada	RB0806	RB1007	RB1412	RB1412
Giro		90°, 180°			
Rango regulación ángulo		Cada extremo de giro $\pm 3^\circ$			
Diámetro cilindro		$\varnothing 15$	$\varnothing 18$	$\varnothing 21$	$\varnothing 25$
Tamaño de conexión	Conexiones frontales	M5		Rc 1/8	
	Conexiones laterales	M5			

### Símbolo



## Energía cinética admisible y rango de ajuste del tiempo de giro

Tamaño	Energía cinética admisible (mJ)		Rango de ajuste del tiempo de giro para un funcionamiento estable (s/90°)
	Amortiguador hidráulico para energía baja	Amortiguador hidráulico para energía elevada	
10	161	231	0.2 a 1.0 <sup>Nota)</sup>
20	574	1060	
30	805	1210	
50	1310	1820	

Nota) Los valores mencionados indican el tiempo entre el comienzo del giro y la deceleración causada por el amortiguador hidráulico. Aunque el tiempo requerido por la mesa giratoria para alcanzar el final del giro después de la deceleración depende de las condiciones de operación (momento de inercia de la carga, velocidad de giro y presión de trabajo), se requiere aproximadamente de 0.2 a 2 segundos. El rango de ángulos en los que el amortiguador funciona está entre el final de giro y los valores indicados a continuación.

Tamaño	10	20	30	50
Para baja energía	7.1°	6.9°	6.2°	9.6°
Para energía elevada	8.6°	8.0°	7.3°	10.5°

## Peso

(g)

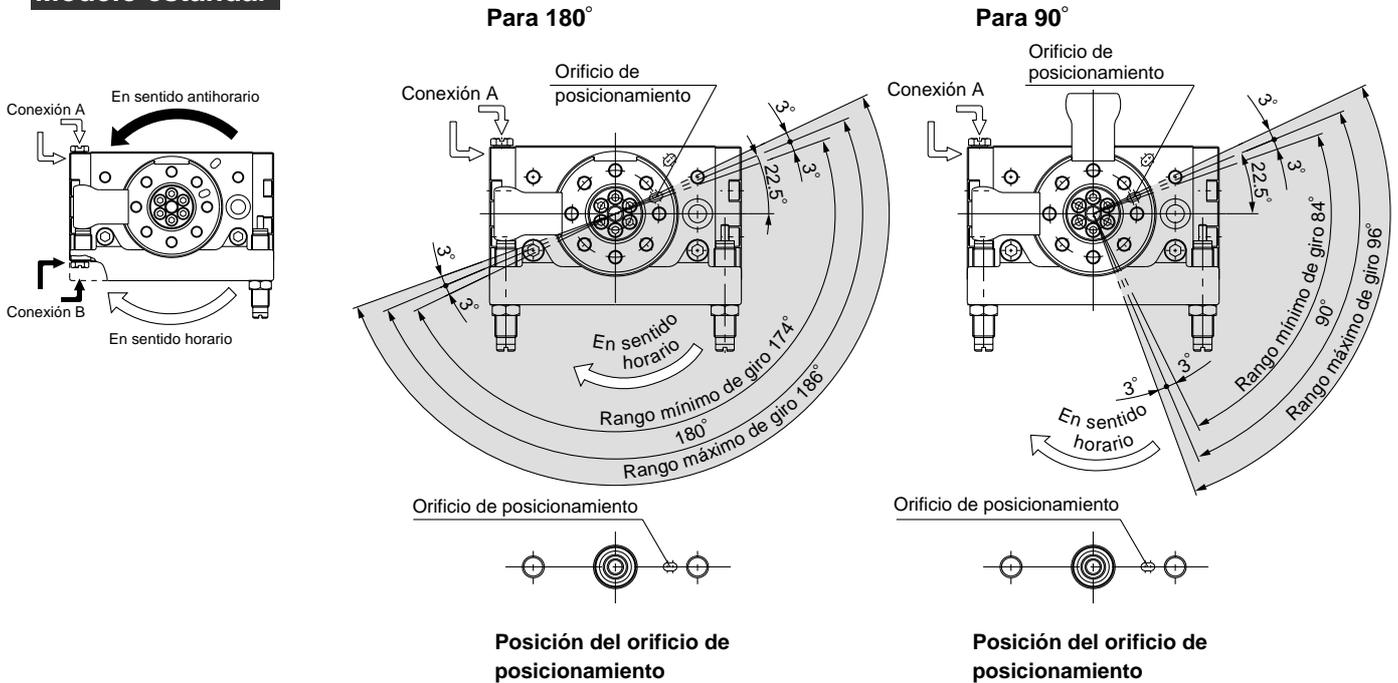
Tamaño		10	20	30	50
Modelo básico	90°	630	1200	1520	2480
	180°	600	1140	1450	2370
Modelo de gran precisión	90°	700	1390	1750	2810
	180°	670	1340	1680	2690

Nota) Los valores indicados no incluyen el peso de los detectores magnéticos.

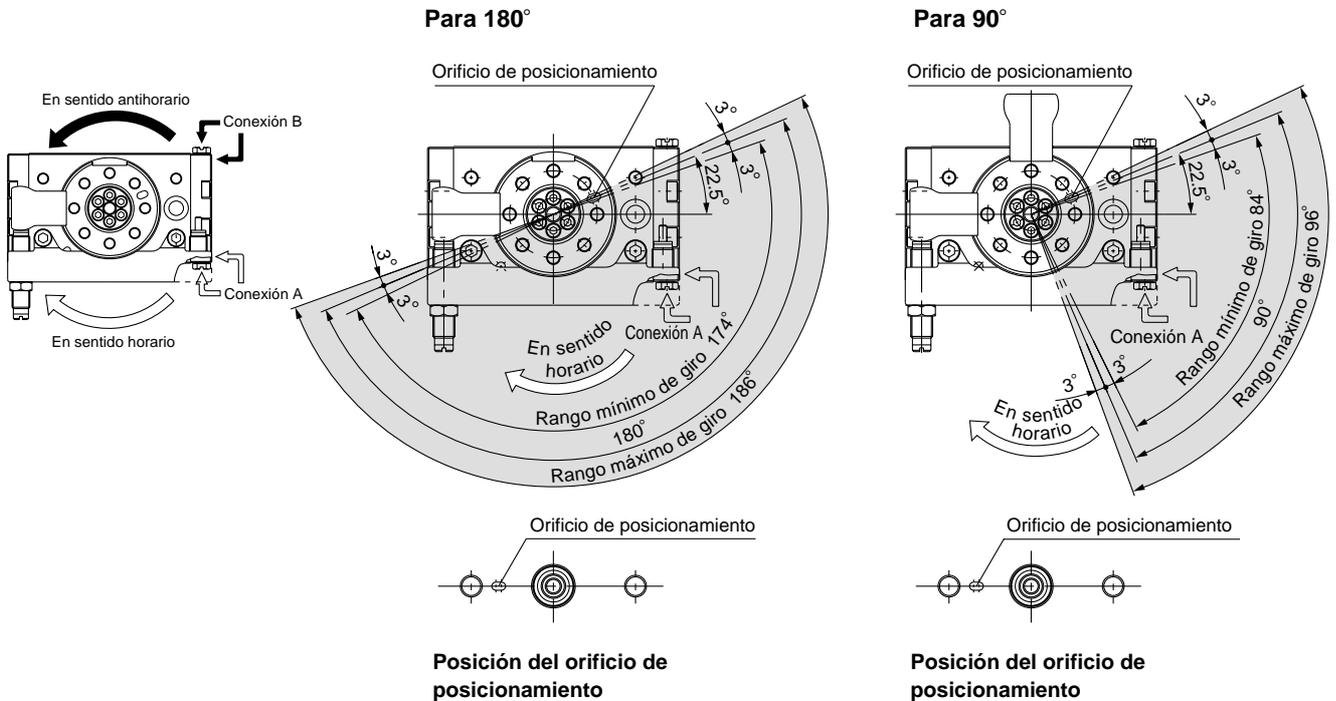
## Sentido y ángulo de giro

- La mesa giratoria gira en sentido horario cuando se presuriza la conexión A y en sentido antihorario cuando se presuriza la conexión B.
- El final del recorrido se puede establecer, dentro de los rangos indicados en el dibujo, ajustando el amortiguador hidráulico.

### Modelo estándar



### Modelo simétrico

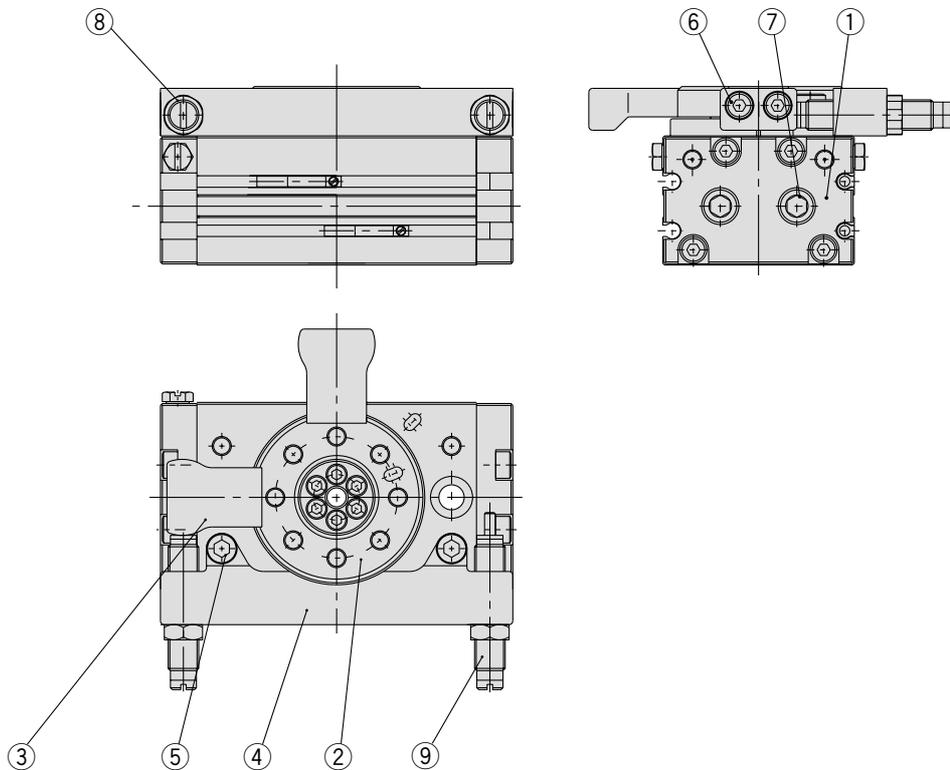


### Con amortiguador hidráulico externo

Tamaño	Ángulo de ajuste por giro del tornillo de ajuste de ángulo
10	1.4°
20	1.2°
30	1.1°
50	1.3°

Nota)- Los dibujos muestran el rango de giro para el orificio de posicionamiento superior de la mesa.  
 · El orificio de posicionamiento de los dibujos muestra el final del recorrido en sentido antihorario cuando los amortiguadores hidráulicos se aprietan de igual manera y el giro se ajusta a 180° y 90°.

## Construcción



### Lista de componentes

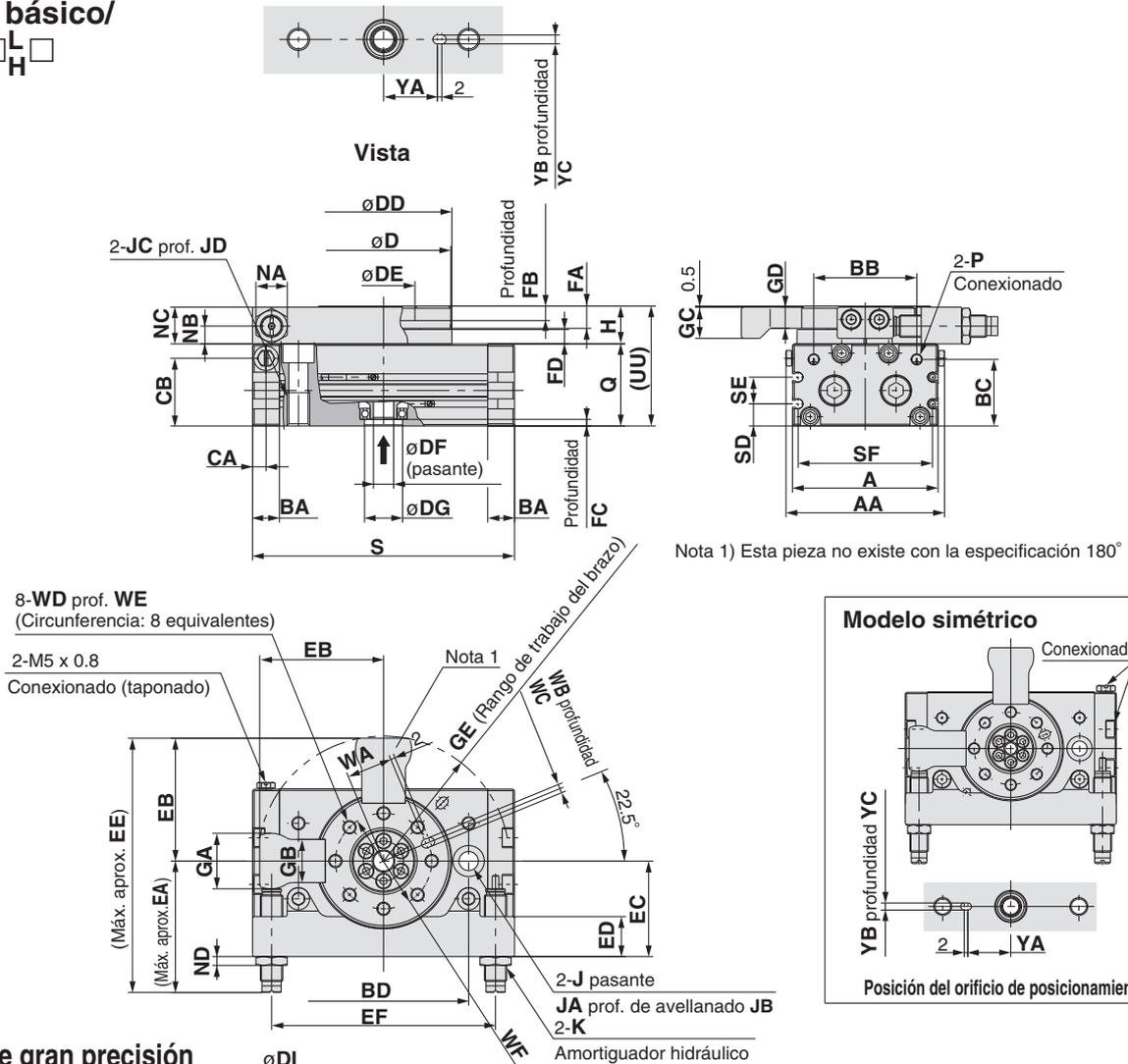
Nº	Descripción	Material
1	<b>Culata</b>	Aleación de aluminio
2	<b>Mesa</b>	Aleación de aluminio
3	<b>Brazo</b>	Acero al cromo molibdeno
4	<b>Soporte del amortiguador hidráulico</b>	Aleación de aluminio
5	<b>Perno de cabeza hueca hexagonal</b>	Acero inoxidable
6	<b>Perno de cabeza hueca hexagonal</b>	Acero inoxidable
7	<b>Tapón cónico</b>	Acero laminado
8	<b>Tuerca hexagonal</b>	Acero laminado
9	<b>Amortiguador hidráulico</b>	—

### Lista de repuestos

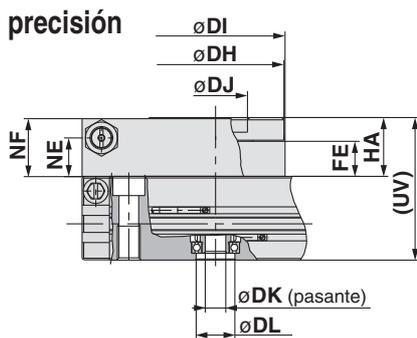
Descripción	Ref. juego				Nota
	10	20	30	50	
Juego de juntas	P523010-6	P523020-6	P523030-6	P523040-6	Arandela de sellado ⑰ no se incluye en el kit descrito en la pág. 16.

## Dimensiones/Con amortiguador hidráulico externo Tamaño: 10, 20, 30, 50

### Modelo básico/ MSQB $\square^L$ $\square^H$



### Modelo de gran precisión MSQA $\square^L$ $\square^H$



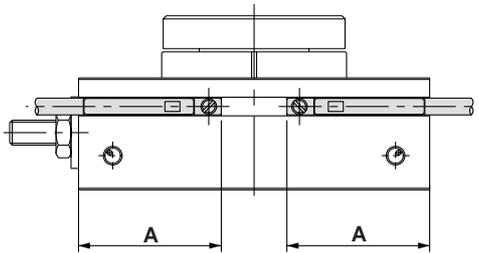
	(mm)									
Tamaño	DH	DI	DJ	DK	DL	FE	HA	NE	NF	UV
10	45	46	20H8	5	15H8	10	18.5	11	18	52.5
20	60	61	28H8	9	17H8	15.5	26	17	25.5	63
30	65	67	32H8	9	22H8	16.5	27	18	26.5	67
50	75	77	35H8	10	26H8	17.5	30	18.5	29.5	76

	(mm)																												
Tamaño	AA	A	BA	BB	BC	BD	CA	CB	D	DD	DE	DF	DG	EA	EB	EC	ED	EE	EF	FA	FB	FC	FD	GA	GB	GC	GD	GE	H
10	55.4	50	9.5	34.5	27.8	60	4.5	28.5	45	46	20H9	6	15H9	52.9	44.3	33.5	14	97.2	80	8	4	3	4.5	20	15.6	11	7.5	45.2	13
20	70.8	65	12	46	30	76	6	30.5	60	61	28H9	9	17H9	61.8	55.3	43	18	117.1	100	10	6	2.5	6.5	25	19.5	14	9.5	56.4	17
30	75.4	70	12	50	32	84	6.5	33.5	65	67	32H9	12	22H9	63.1	60.3	46	19.5	123.4	110	10	4.5	3	6.5	27	21.5	14	9.5	61.5	17
50	85.4	80	15.5	63	37.5	100	10	37.5	75	77	35H9	13	26H9	86.7	71.4	56	22	158.1	130	12	5	3	7.5	32	28	18	11.5	72.9	20

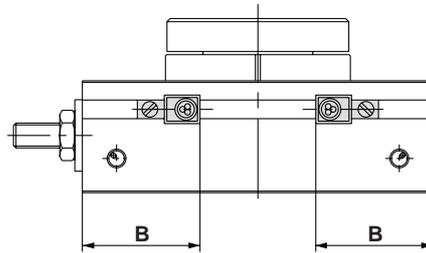
	(mm)																									
Tamaño	J	JA	JB	JC	JD	K	NA	NB	NC	ND	P	Q	S	SD	SE	SF	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	YA	YB	YC
10	6.8	11	6.5	M8	12	M8 x 1	10	5.5	12.5	4	M5	34	92	9	13	45	47	15	3H9	3.5	M5	8	32	19	3H9	3.5
20	8.6	14	8.5	M10	15	M10 x 1	14	8	16.5	4	M5	37	117	10	12	60	54	20.5	4H9	4.5	M6	10	43	24	4H9	4.5
30	8.6	14	8.5	M10	15	M10 x 1	14	8	16.5	4	Rc 1/8	40	127	11.5	14	65	57	23	4H9	4.5	M6	10	48	28	4H9	4.5
50	10.5	18	10.5	M12	18	M14 x 1.5	19	8.5	19.5	6	Rc 1/8	46	152	14.5	15	75	66	26.5	5H9	5.5	M8	12	55	33	5H9	5.5

**Posición adecuada de montaje del detector magnético al final del recorrido**

• **Tamaño: 1 a 7**



Cuando se usa D-M9 y M9

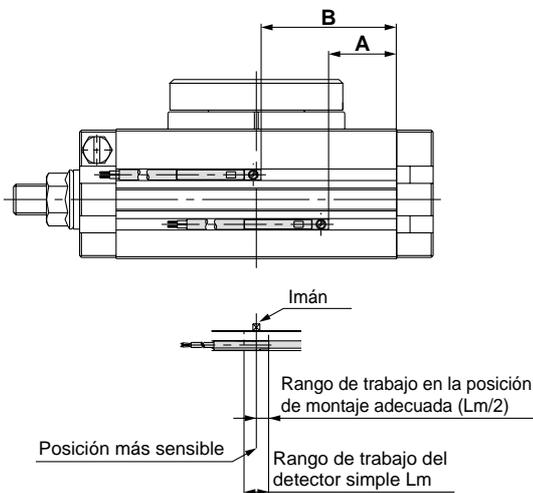


Cuando se usa D-F8

Tamaño	Giro	Detector de estado sólido								
		D-M9□W			D-M9□			D-F8□		
		A	Ángulo de trabajo $\theta$ m	Ángulo de histéresis	A	Ángulo de trabajo $\theta$ m	Ángulo de histéresis	B	Ángulo de trabajo $\theta$ m	Ángulo de histéresis
1	190°	20.9	40°	10°	20.9	55°	10°	16.9	20°	10°
2	190°	22.8	35°	10°	22.8	45°	10°	18.8	20°	10°
3	190°	24.4	30°	10°	24.4	40°	10°	20.4	15°	10°
7	190°	28.7	25°	10°	28.7	40°	10°	24.7	15°	10°

Ángulo de trabajo  $\theta$  m : Valor del rango de trabajo Lm de un detector magnético individual convertido en un ángulo de giro.  
 Ángulo de histéresis : Valor de la histéresis del detector magnético convertido a un ángulo.

• **Tamaño: 10 a 200**



Tamaño	Giro	Detector tipo Reed				Detector de estado sólido							
		D-A9□, D-A9□V				D-M9□W, D-M9□WV, D-M9BAL				D-M9□			
		A	B	Ángulo de trabajo $\theta$ m	Ángulo de histéresis	A	B	Ángulo de trabajo $\theta$ m	Ángulo de histéresis	A	B	Ángulo de trabajo $\theta$ m	Ángulo de histéresis
10	190°	17	36	90°	10°	21	40	90°	10°	21	40	60°	10°
20	190°	23	50	80°	10°	27	54	80°	10°	27	54	50°	10°
30	190°	27	66	65°	10°	31	60	65°	10°	31	60	50°	10°
50	190°	33	68	50°	10°	37	72	50°	10°	37	72	40°	10°
70	190°	37	78	45°	10°	41	82	45°	10°	41	82	40°	10°
100	190°	44	91	40°	10°	48	95	40°	10°	48	95	30°	10°
200	190°	57	115	35°	10°	61	119	35°	10°	61	119	20°	10°

Ángulo de trabajo  $\theta$  m: Valor del rango de trabajo Lm de un detector magnético individual convertido en un ángulo de giro.  
 Ángulo de histéresis : Valor de la histéresis del detector magnético convertido a un ángulo.

### Características técnicas de los detectores magnéticos

Tipo	Detector tipo Reed	Detector de estado sólido
Corriente de fuga	No	3 hilos: 100 $\mu$ A o menos, 2 hilos: 0.8 mA o menos
Tiempo de respuesta	1.2 ms	1 ms o menos
Resistencia a impactos	300 m/s <sup>2</sup>	1000 m/s <sup>2</sup>
Resistencia de aislamiento	50 M $\Omega$ o más a 500 VDC (entre la caja y el cable)	
Resistencia dieléctrica	1000 VAC durante 1 min. (entre cable y caja)	1000 VAC durante 1 min. (entre cable y caja)
Temperatura ambiente	-10 a 60°C	
Protección	IEC529 estándar protección IP67, resistente al agua JISC0920	

### Longitud de cable

Indicación longitud de cable

(Ejemplo) D-M9P **L**

Longitud de cable

-	0.5 m
<b>L</b>	3 m
<b>Z</b>	5 m

Nota 1) Longitud de cable Z: Detector aplicable a 5 m de longitud  
Detector de estado sólido: Todos los modelos se fabrican bajo demanda (procedimiento estándar).

Nota 2) Para los detectores de estado sólido con cable flexible, añada "-61" al final de la longitud del cable.

### Caja de protección de contactos/CD-P11, CD-P12

#### <Detectores aplicables>

D-A9/A9□V

Los detectores magnéticos mencionados no disponen de circuitos internos de protección de contactos.

1. La carga es de tipo inductivo.
2. La longitud del cable es de 5 m o más.
3. El voltaje es de 100 VAC.

Utilice una caja de protección de contactos en cualquiera de los casos siguientes:

En caso contrario se reduciría la vida de los contactos.

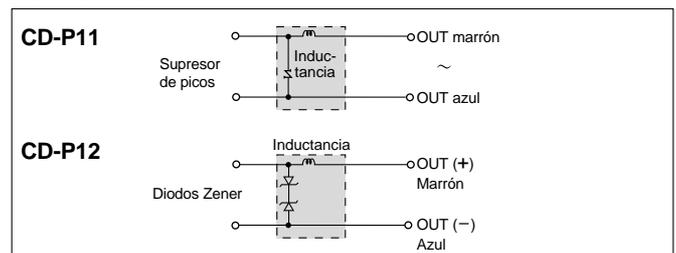
#### Características

Referencia	CD-P11		CD-P12
Tensión de carga	100 VAC	200 VAC	24 VDC
Corriente de carga máxima	25 mA	12.5 mA	50 mA

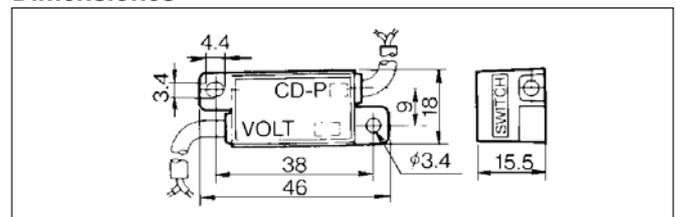
\* Longitud de cable — Lado conexión detector 0.5 m  
Lado conexión carga 0.5 m



#### Circuitos internos



#### Dimensiones



#### Conexión

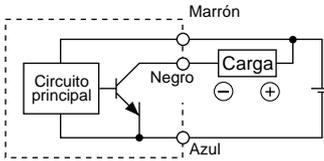
Para conectar un detector a una caja de protección de contactos, conecte el cable en el lado de la caja de protección de contactos marcada con SWITCH y el cable que sale del detector. Asimismo, el detector debe permanecer lo más cerca posible de la caja de protección de contactos, con una longitud de cable de no más de 1 metro entre ambas.

## Ejemplos de conexión de detectores magnéticos

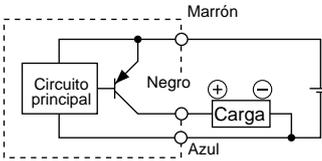
### Conexión básica

#### Estado sólido 3 hilos NPN

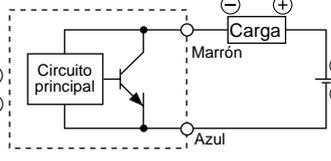
(Alimentación común para detector y carga).



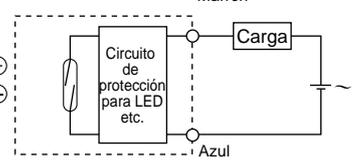
#### Estado sólido 3 hilos, PNP



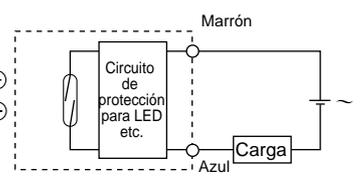
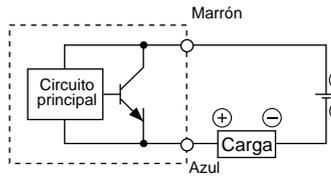
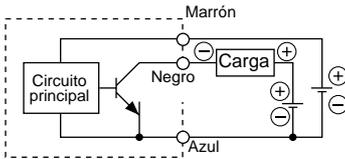
#### 2 hilos <Estado sólido>



#### 2 hilos <Tipo Reed>



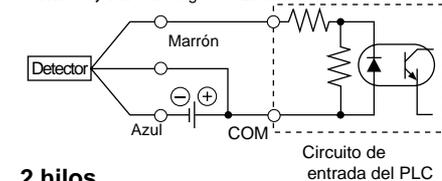
(Alimentación diferente para detector y carga).



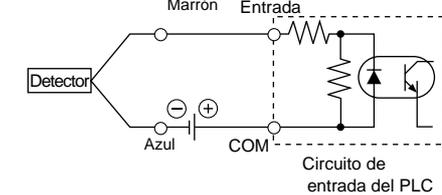
### Ejemplos de conexión a entradas de PLC

#### Especificación para entradas a PLC con COM+

##### 3 hilos, NPN

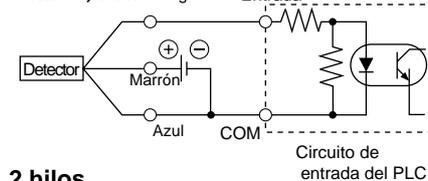


##### 2 hilos

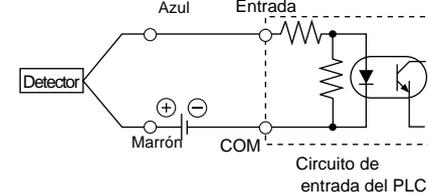


#### Especificación para entradas a PLC con COM-

##### 3 hilos, PNP



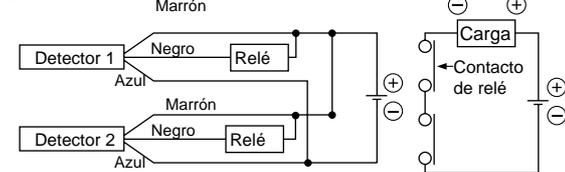
##### 2 hilos



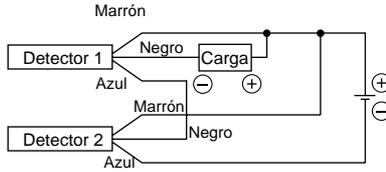
Conectar según las especificaciones de entrada de cada autómatas.

### Ejemplos de conexión en serie (AND) y en paralelo (OR)

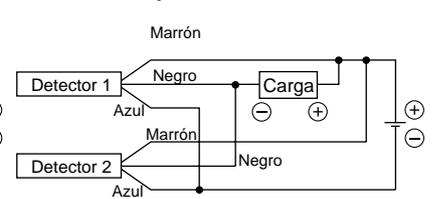
#### 3 hilos Conexión AND para salida NPN (Utilizando relés)



#### Conexión AND para salida NPN (realizada únicamente con detectores)

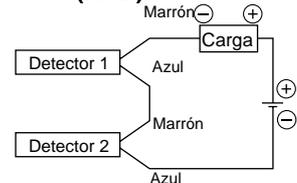


#### Conexión OR para salida NPN



El LED indicador se iluminará cuando ambos detectores estén accionados.

#### 2 hilos con 2 detectores conectados en serie (AND)



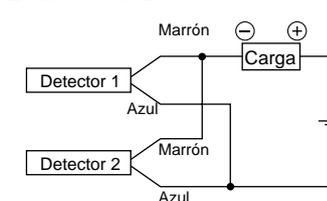
Quando 2 detectores se conectan en serie, se puede producir un funcionamiento defectuoso porque la tensión de carga disminuirá en la posición ON.

Los LEDs se iluminarán cuando ambos detectores estén en posición ON.

$$\begin{aligned} \text{Tensión de carga en ON} &= \text{Voltaje de alimentación} - \text{Caída de tensión} \times 2 \text{ unid.} \\ &= 24\text{V} - 4\text{V} \times 2 \text{ unidades} \\ &= 16\text{V} \end{aligned}$$

Ejemplo: Alimentación 24VDC  
Caída interna de tensión en detector 4V

#### 2 hilos con 2 detectores conectados en paralelo (OR)



<Estado sólido>  
Al conectar 2 detectores en paralelo se puede producir un funcionamiento defectuoso debido a una elevación de la tensión de carga en la posición OFF.

<Tipo Reed>  
Puesto que no existe corriente de fuga, la tensión de carga no incrementará al cambiar a la posición OFF. Sin embargo, dependiendo del número de detectores en la posición ON, el LED a veces perderá intensidad o no se iluminará debido a una dispersión y reducción de la corriente circulante.

$$\begin{aligned} \text{Tensión de carga en OFF} &= \text{Corriente de fuga} \times 2 \text{ unid.} \times \text{Impedancia de carga} \\ &= 1\text{mA} \times 2 \text{ unid.} \times 3\text{k}\Omega \\ &= 6\text{V} \end{aligned}$$

Ejemplo: Impedancia de carga 3kΩ  
Corriente de fuga del detector 1mA

# Detectores tipo Reed: Modelo de montaje directo D-A90(V), D-A93(V), D-A96(V)

**Salida directa a cable**  
**Entrada eléctrica: En línea**

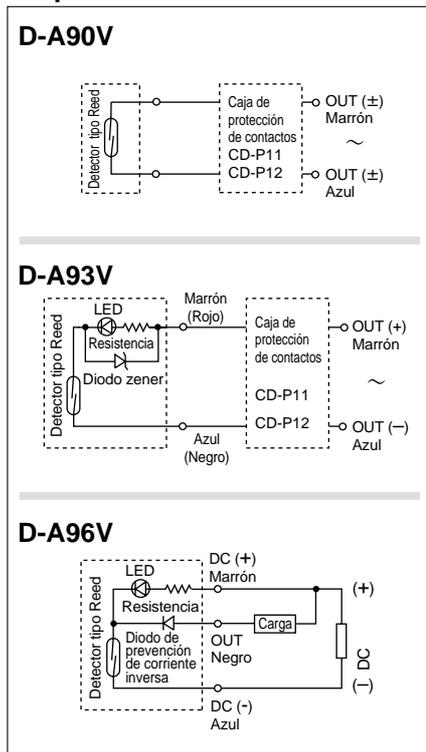


## Precaución

### Precauciones

- ① Al fijar el detector, asegúrese de usar los tornillos de fijación incluidos en el cuerpo del detector. El detector podría resultar dañado si se usan tornillos diferentes de los especificados.

## Esquema del circuito



- Nota) ① La carga es de tipo inductivo.  
② La longitud del cable es de 5 m o más.  
③ El voltaje es de 100 VAC.

En cualquiera de estos casos, la vida útil del contacto podría reducirse. Utilice una caja de protección de contactos. (Véase la página 25 para más detalles sobre la caja de protección de contactos).

## Características técnicas de los detectores magnéticos

Para más detalles acerca de productos certificados de conformidad con las normas internacionales, consulte [www.smcworld.com](http://www.smcworld.com).

PLC: Controlador lógico programable

D-A90, D-A90V (sin LED indicador)			
Ref. detector magnético	D-A90, D-A90V		
Carga aplicable	Circuito CI, relé, PLC		
Tensión de carga	24 V <sub>AC</sub> o menos	48 V <sub>AC</sub> o menos	100 V <sub>AC</sub> o menos
Corriente de carga máx.	50 mA	40 mA	20 mA
Circuito protección contactos	No		
Resistencia interna	1 Ω o menos (Incluye la longitud de cable de 3 m)		
D-A93, D-A93V, D-A96, D-A96V (con LED indicador)			
Ref. detector magnético	D-A93, D-A93V		D-A96, D-A96V
Carga aplicable	Relé, PLC		Circuito CI
Tensión de carga	24 VDC	100 VAC	4 a 8 VDC
Rango de corriente de carga y corriente de carga máxima	5 a 40 mA	5 a 20 mA	20 mA
Circuito protección contactos	No		
Caída de tensión interna	D-A93 – 2.4 V o menos (a 20 mA)/3 V o menos (a 40 mA) D-A93V – 2.7 V o menos		0.8 V o menos
LED indicador	El LED rojo se ilumina cuando está conectado		

### ● Cable

D-A90(V), D-A93(V) — Cable de vinilo oleoresistente,  $\varnothing 2.7$ , 0.18 mm<sup>2</sup> x 2 hilos (marrón, azul), 0.5 m

D-A96(V) — Cable de vinilo oleoresistente,  $\varnothing 2.7$ , 0.15 mm<sup>2</sup> x 3 hilos (marrón, negro, azul), 0.5 m

Nota 1) Véanse las características generales de los detectores tipo Reed en la pág. 25.

Nota 2) Véanse las longitudes del cable en la pág. 25.

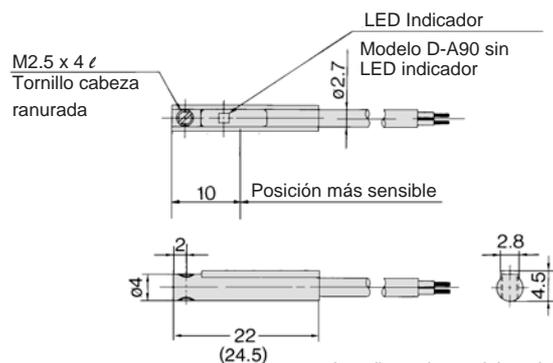
## Peso

Unidad: g

Modelo	D-A90	D-A90V	D-A93	D-A93V	D-A96	D-A96V
Longitud del cable 0.5 m	6	6	6	6	8	8
Longitud del cable 3 m	30	30	30	30	41	41

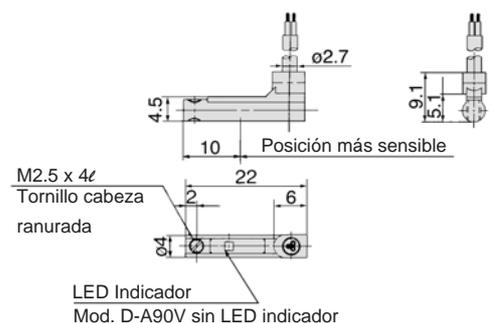
## Dimensiones

### D-A90, D-A93, D-A96



Las dimensiones del modelo D-A93 se indican entre ( ).

### D-A90V, D-A93V, D-A96V



# Detectores de estado sólido/Montaje directo D-M9N, D-M9P, D-M9B

## Salida directa a cable

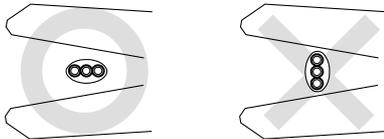
- Se ha reducido la corriente mínima de carga de 2 hilos (2.5 a 40 mA).
- Libre de plomo
- Empleo de cable conforme a la norma UL (modelo 2844)



## Precaución

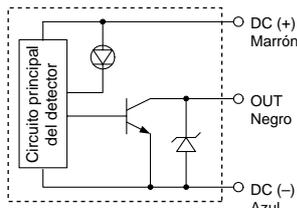
### Precauciones de trabajo

Para separar el revestimiento del cable, verifique la dirección de arranque. El aislante puede partirse o dañarse dependiendo de la dirección.

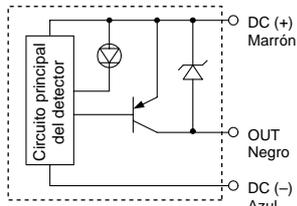


## Circuito interno del detector magnético

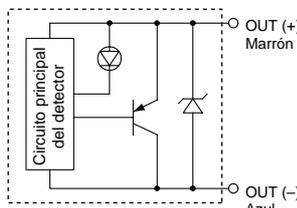
### D-M9N



### D-M9P



### D-M9B



## Características técnicas de los detectores magnéticos



Para más detalles acerca de productos certificados de conformidad con las normas internacionales, consulte [www.smcworld.com](http://www.smcworld.com).

PLC: Controlador lógico programable

D-M9□ (con LED indicador)			
Modelo de detector	D-M9N	D-M9P	D-M9B
Tipo de cableado	3 hilos		2 hilos
Tipo de salida	NPN	PNP	—
Carga aplicable	Circuito CI, relé, PLC		Relé 24 VDC, PLC
Tensión de alimentación	5, 12, 24 VDC (4.5 a 28 V)		—
Consumo de corriente	10 mA o menos		—
Tensión de carga	28 VDC o menos	—	24 VDC (10 a 28 VDC)
Corriente de carga	40 mA o menos		2.5 a 40 mA
Caída de tensión interna	0.8 V o menos		4 V o menos
Corriente de fuga	100 µA o menos a 24 VDC		0.8 mA o menos
Indicador	El LED rojo se ilumina cuando está detectando		

- Cable ..... Cable de vinilo óleoresistente: 2.7 x 3.2 elipse  
D-M9B 0.15 mm<sup>2</sup> x 2 hilos  
D-M9N, D-M9P 0.15 mm<sup>2</sup> x 3 hilos

Nota 1) Véanse las características generales de los detectores de estado sólido en la pág. 25.  
Nota 2) Véanse las longitudes del cable en la pág. 25.

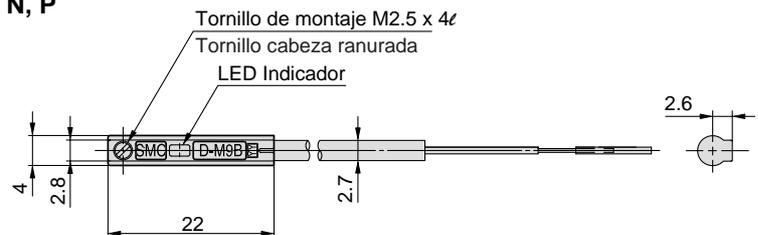
## Peso

Unidad: g

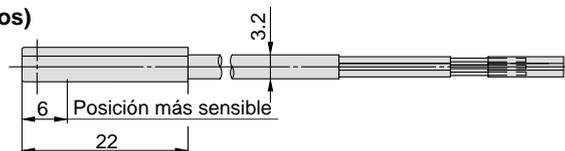
Modelo detector magnético	D-M9N	D-M9P	D-M9B
Longitud de cable (m)	0.5	8	7
	3	41	38
	5	68	63

## Dimensiones

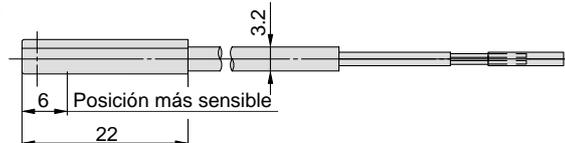
### D-M9□ D-M9B, N, P



### D-M9N, P (3 hilos)



### D-M9B (2 hilos)

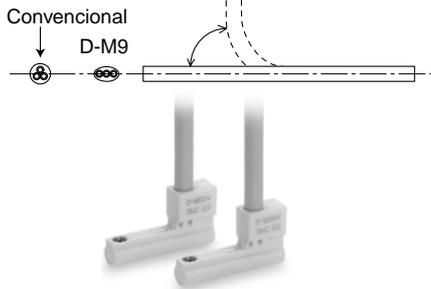


# Detectores de estado sólido: Modelo de montaje directo D-M9NV, D-M9PV, D-M9BV



## Salida directa a cable

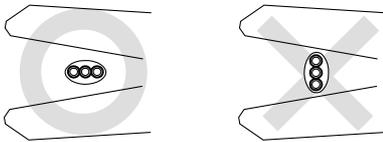
- Se ha reducido la corriente mínima de carga de 2 hilos (2.5 a 40 mA).
- Libre de plomo
- Empleo de cable conforme a la norma UL (modelo 2844)
- 1.5 veces más flexible comparado con productos convencionales (comparado con otros productos SMC)



## ⚠ Precaución

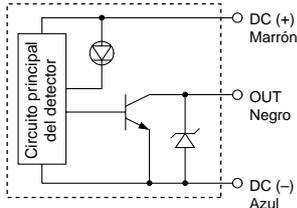
### Precauciones de trabajo

Para separar el revestimiento del cable, verifique la dirección de arranque. El aislante puede partirse o dañarse dependiendo de la dirección.

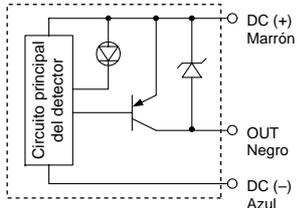


## Circuito interno del detector magnético

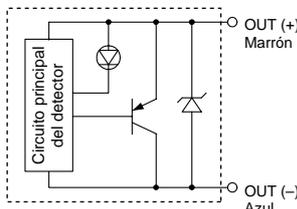
### D-M9N, D-M9NV



### D-M9P, D-M9PV



### D-M9B, D-M9BV



## Características técnicas de los detectores magnéticos



Para más información acerca de los productos compatibles con la normativa internacional, consulte la página web [www.smcworld.com](http://www.smcworld.com).

PLC: Controlador lógico programable

D-M9□ (con LED indicador)			
Modelo de detector	D-M9N	D-M9P	D-M9B
Tipo de cableado	3 hilos		2 hilos
Tipo de salida	NPN	PNP	—
Carga aplicable	Circuito CI, relé, PLC		Relé 24 VDC, PLC
Tensión de alimentación	5, 12, 24 VDC (4.5 a 28 V)		—
Consumo de corriente	10 mA o menos		—
Tensión de carga	28 VDC o menos	—	24 VDC (10 a 28 VDC)
Corriente de carga	40 mA o menos		2.5 a 40 mA
Caída de tensión interna	0.8 V o menos		4 V o menos
Corriente de fuga	100 µA o menos a 24 VDC		0.8 mA o menos
Indicador	El LED rojo se ilumina cuando está detectando		

- Cable ..... Cable de vinilo óleoresistente para cargas pesadas: 2.7 × 3.2 elipse  
D-M9B 0.15 mm<sup>2</sup> × 2 hilos  
D-M9N, D-M9P 0.15 mm<sup>2</sup> × 3 hilos

Nota 1) Véase en la pág. 25 las características comunes de los detectores de estado sólido y la longitud del cable.

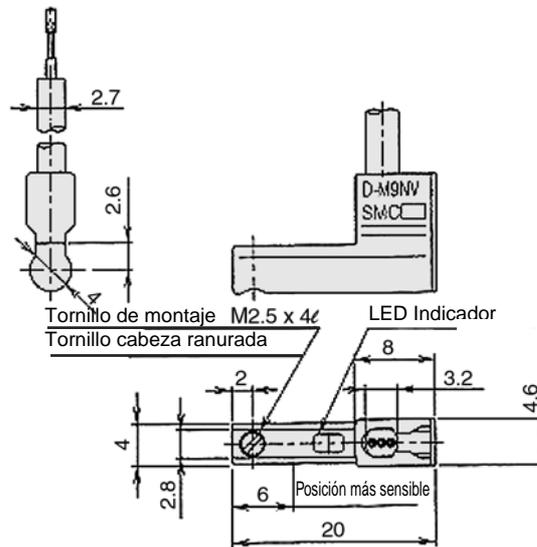
## Peso

Unidad: g

Modelo detector magnético	D-M9N(V)	D-M9P(V)	D-M9B(V)
Longitud de cable m	0.5	8	8
	3	41	41

## Dimensiones

### D-M9□V



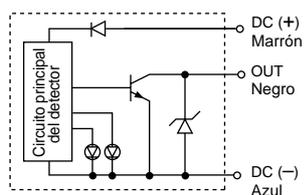
# Detectores de estado sólido con LED indicador de 2 colores/ Modelo de montaje directo D-M9NW(V), D-M9PW(V), D-M9BW(V)

## Salida directa a cable

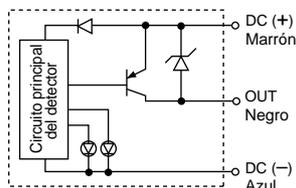


## Esquema del circuito

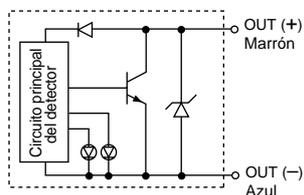
### D-M9NW, M9NWV



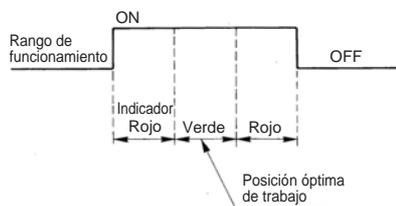
### D-M9PW, M9PWV



### D-M9BW, M9BWV



## LED indicador/señalización



## Características técnicas de los detectores magnéticos



Para más detalles acerca de productos certificados de conformidad con las normas internacionales, consulte [www.smcworld.com](http://www.smcworld.com).

PLC: Controlador lógico programable

D-M9□W, D-M9□WV (con LED indicador)						
Ref. detector magnético	D-M9NW	D-M9NWV	D-M9PW	D-M9PWV	D-M9BW	D-M9BWV
Entrada eléctrica	En línea	Perpendicular	En línea	Perpendicular	En línea	Perpendicular
Tipo de cableado	3 hilos				2 hilos	
Tipo de salida	NPN		PNP		—	
Carga aplicable	Circuito CI, relé, PLC				Relé 24 VDC, PLC	
Tensión de alimentación	5, 12, 24 VDC (4.5 a 28 V)				—	
Consumo de corriente	10 mA o menos				—	
Tensión de carga	28 VDC o menos		—		24 VDC (10 a 28 VDC)	
Corriente de carga	40 mA o menos		80 mA o menos		5 a 40 mA	
Caída de tensión interna	1.5 V o menos (0.8 V o menos con 10 mA de corriente de carga)		0.8 V o menos		4 V o menos	
Tensión de fuga	100 µA o menos a 24 VDC				0.8 mA o menos	
Indicador	Posición de operación.....LED rojo se ilumina Posición óptima de trabajo.....LED verde se ilumina					

● Cable— Cable de vinilo oleoresistente,  $\varnothing 2.7$ ,  $0.15 \text{ mm}^2 \times 3$  hilos (marrón, negro, azul),  $0.18 \text{ mm}^2 \times 2$  hilos (marrón, azul) 0.5 m

Nota 1) Véanse las características generales de los detectores de estado sólido en la pág. 25.

Nota 2) Véanse las longitudes del cable en la pág. 25.

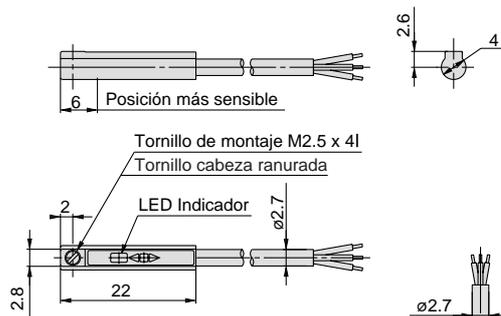
## Peso

Unidad: g

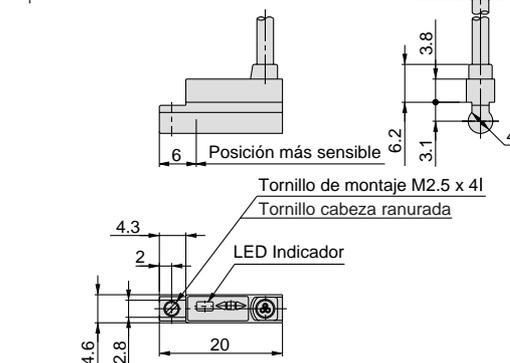
Modelo detector magnético	D-M9NW(V)	D-M9PW(V)	D-M9BW(V)
Longitud de cable (m)	0.5	7	7
	3	34	34
	5	56	56

## Dimensiones

### D-M9□W



### D-M9□WV



# Detectores de estado sólido/Montaje directo D-F8N, D-F8P, D-F8B

## Salida directa a cable



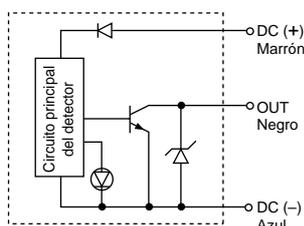
## ⚠️ Precaución

### Precauciones

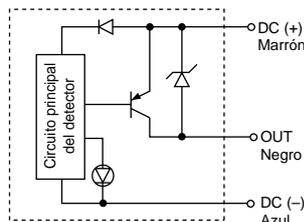
Al fijar el detector, asegúrese de usar los tornillos de fijación incluidos en el cuerpo del detector. El detector podría resultar dañado si se usan tornillos diferentes de los especificados.

## Esquema del circuito

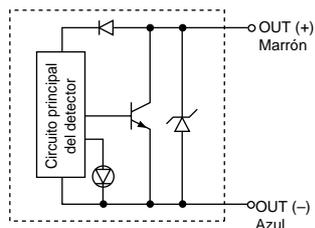
### D-F8N



### D-F8P



### D-F8B



## Características técnicas de los detectores magnéticos

Para más detalles acerca de productos certificados de conformidad con las normas internacionales, consulte [www.smcworld.com](http://www.smcworld.com).

PLC: Controlador lógico programable

Ref. detector magnético	D-F8N	D-F8P	D-F8B
Entrada eléctrica	Perpendicular	Perpendicular	Perpendicular
Tipo de cableado	3 hilos		2 hilos
Tipo de salida	NPN	PNP	—
Carga aplicable	Circuito CI, relé 24 VDC, PLC		Relé 24 VDC, PLC
Tensión de alimentación	5, 12, 24 VDC (4.5 a 28 V)		—
Consumo de corriente	10 mA o menos		—
Tensión de carga	28 VDC o menos	—	24 VDC (10 a 28 V)
Corriente de carga	40 mA o menos	80 mA o menos	2.5 a 40 mA
Caída de tensión interna	1.5 V o menos (0.8 V o menos con 10 mA de corriente de carga)	0.8 V o menos	4 V o menos
Corriente de fuga	100 $\mu$ A o menos a 24 VDC		0.8 mA o menos a 24 VDC
Indicador	El LED rojo se ilumina cuando está detectando		

● Cable — Cable de vinilo oleoresistente,  $\phi$ 2.7, 0.5 m

D-F8N, D-F8P 0.15 mm<sup>2</sup> x 3 hilos (Marrón, Negro, Azul)

D-F8B 0.18 mm<sup>2</sup> x 2 hilos (Marrón, Azul)

Nota 1) Véanse las características generales de los detectores de estado sólido en la pág. 25.

Nota 2) Véanse las longitudes del cable en la pág. 25.

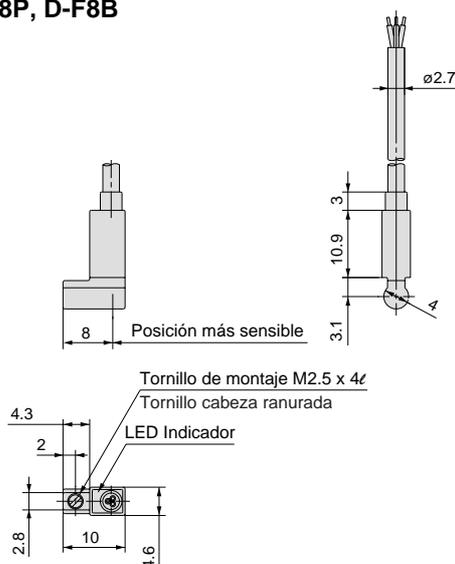
## Peso

Unidad: g

Modelo detector magnético	D-F8N	D-F8P	D-F8B
Longitud de cable (m)	0.5	7	7
	3	32	32
	5	52	52

## Dimensiones

### D-F8N, D-F8P, D-F8B





**Serie MSQ**

# Normas de seguridad

El objeto de estas normas 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**". Para garantizar la seguridad, atenerse a las normas ISO 4414 Nota 1), JIS B 8370 Nota 2) y otros reglamentos de seguridad.

**⚠ Precaución :** El uso indebido podría causar lesiones o daño al equipo.

**⚠ Advertencia :** El uso indebido podría causar serias lesiones o incluso la muerte.

**⚠ Peligro :** En casos extremos pueden producirse serias lesiones y existe el peligro de muerte.

Nota 1) ISO 4414 : Energía en fluidos neumáticos - Recomendaciones para aplicaciones de transmisión y sistemas de control.

Nota 2) JIS B 8370 : Normativa para sistemas neumáticos.

## **⚠ Advertencia**

### **1 La compatibilidad del equipo neumático es responsabilidad de la persona que diseña el sistema o decide sus especificaciones.**

Puesto que los productos aquí especificados pueden ser utilizados en diferentes condiciones de operación, su compatibilidad para una aplicación determinada se debe basar en especificaciones o en la realización de pruebas para confirmar la viabilidad del equipo bajo las condiciones de operación. La persona responsable del funcionamiento correcto y de la seguridad del equipo es la que determina la compatibilidad del sistema. Esta persona debe comprobar de forma continuada la viabilidad de todos los elementos especificados, haciendo referencia a la información del catálogo más actual y considerando cualquier posibilidad de fallo del equipo al configurar un sistema.

### **2 Maquinaria y equipo accionados por fuerza neumática deberían ser manejados solamente por personal cualificado.**

El aire comprimido puede ser peligroso si el personal no está especializado. El manejo, así como trabajos de montaje y reparación deberían ser ejecutados por personal cualificado.

### **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 mantenimiento del equipo no se debe efectuar hasta confirmar que todos los elementos de la instalación estén en posiciones seguras.
2. Al cambiar componentes confirme las especificaciones de seguridad del punto anterior. Corte la presión que alimenta al equipo y evacúe todo el aire residual del sistema.
3. Antes de reinicializar el equipo tome medidas para prevenir que se dispare, entre otros, el vástago del pistón de cilindro (introduzca gradualmente aire al sistema para generar una contrapresión).

### **4 Consulte con SMC si se prevé el uso del producto en alguna de las siguientes condiciones:**

1. Las condiciones de operación están fuera de las especificaciones indicadas o el producto se usa al aire libre.
2. El producto se instala en equipos relacionados con energía nuclear, ferrocarriles, aviación, automoción, instrumentación médica, alimentación, aparatos recreativos, así como para circuitos de parada de emergencia, aplicaciones de imprenta o de seguridad.
3. El producto se usa para aplicaciones que pueden conllevar consecuencias negativas para personas, propiedades o animales y requiere, por ello, un análisis especial de seguridad.



### Diseño

#### Advertencia

1. **La maquinaria debe estar diseñada para conseguir unas medidas de seguridad en los casos en los que se produzcan variaciones en la carga, en las operaciones de subida/bajada o modificaciones en la resistencia de rozamiento.**

Los aumentos en la velocidad de trabajo pueden provocar lesiones físicas así como daños al equipo y a la maquinaria.

2. **Instale una cubierta protectora cuando exista el riesgo de lesiones.**

Si hay partes fijas muy próximas a las partes móviles del cilindro puede existir el riesgo de accidente. Diseñe una estructura que evite el contacto con el cuerpo humano.

3. **Apriete firmemente todas las piezas estáticas y conectadas para evitar que puedan soltarse.**

Cuando un cilindro funciona con una frecuencia alta o se instala donde hay muchas vibraciones, asegúrese de que todas las piezas estén bien sujetas.

4. **Se puede pedir un circuito de deceleración o un amortiguador hidráulico, etc.**

Cuando un objeto se desplaza a mucha velocidad o la carga es muy pesada, la amortiguación del cilindro no será suficiente para absorber el impacto. Instale un circuito de deceleración para reducir la velocidad antes de la amortiguación, o instale un amortiguador hidráulico para reducir el impacto. En este caso, conviene examinar la rigidez de la maquinaria y del equipo.

5. **Considere una posible caída de la presión del circuito debido a cortes de corriente, etc.**

Cuando se utiliza el actuador para un mecanismo de fijación y hay un fallo de corriente, se produce una caída de la presión de trabajo, decrece la fuerza de fijación y la pieza puede caerse. Por lo tanto, se recomienda instalar un equipo de seguridad para prevenir cualquier daño físico o de la máquina.

6. **Tenga en cuenta una posible pérdida de energía.**

Conviene tomar las medidas necesarias para evitar daños físicos o de la máquina, ocasionados por una pérdida de energía eléctrica o de presión en equipos controlados mediante sistemas neumáticos, eléctricos, hidráulicos.

7. **Cuando se monta un regulador de caudal en un regulador de escape, realice un diseño de seguridad que tenga en cuenta la presión residual.**

Si se suministra presión en el lado de alimentación de aire cuando no existe presión residual, el actuador funcionará más rápido de lo normal, lo que puede provocar daños físicos así como fallos en el equipo o en la máquina.

8. **Prevea la posibilidad de paradas de emergencia.**

El diseño debe evitar posibles daños físicos o del equipo producidos por un actuador de giro en caso de se pare la máquina debido a dispositivos de seguridad en condiciones anormales, un fallo de la corriente o una parada de emergencia manual.

9. **Preste mucha atención al reanudar la operación después de una parada de emergencia o inesperada.**

El diseño de la máquina debe evitar daños físicos o en el equipo al reiniciar su funcionamiento. Instale un equipo de seguridad manual para colocar el actuador en su posición inicial.

10. **No use este producto como si fuese un amortiguador hidráulico.**

Si se produce una fuga o una presión irregular, puede causar una considerable pérdida de la efectividad de deceleración pudiendo ocasionar daños al personal, así como a la máquina y al equipo.

### Selección

#### Advertencia

1. **Mantenga una velocidad dentro del valor de la energía admisible del producto.**

Si la energía cinética de la carga excede el valor admisible se pueden producir averías en el producto, pudiendo causar daños físicos, así como en el equipo o en la máquina.

2. **Disponga de un dispositivo de amortiguación en el caso de que la energía cinética aplicada exceda el valor admisible.**

Si la energía cinética excede el valor admisible se pueden producir averías en el producto, pudiendo causar daños físicos, así como en el equipo o en la máquina.

3. **No realice paradas cuando el actuador contenga presión de aire.**

Si se realizan paradas intermedias conteniendo el aire con una válvula de control direccional cuando el producto no tiene mecanismo de tope externo, la posición de parada puede no mantenerse debido a fugas, etc. Esto puede producir lesiones físicas y daños al equipo y a la maquinaria.

#### Precaución

1. **No utilice el producto con unas velocidades más bajas que las que se indican en los rangos de ajuste de velocidad.**

Un velocidad por debajo del rango indicado puede causar el fenómeno "stick-slip" o una interrupción del funcionamiento.

2. **No aplique un par de giro externo que exceda del que puede dar el producto.**

Si se aplica una fuerza externa superior a la que puede vencer el producto, éste podría resultar dañado.

3. **Par de amarre de final de giro para modelo de doble émbolo.**

Con un modelo de doble émbolo, si se para el émbolo interno poniéndolo en contacto con el tornillo de regulación de ángulo o de la cubierta, el par de retención al final del giro es la mitad de la fuerza actual.

4. **Cuando es necesaria la repetitividad del ángulo de giro, la carga debe detenerse directamente con tope externo.**

El ángulo de giro inicial puede variar incluso en productos equipados con ajuste de ángulo.

5. **No utilice este producto con aceite hidráulico**

El uso del producto con aceite hidráulico podría dañarlo.



## Serie MSQ

# Precauciones de la mesa giratoria 2

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso.

### Montaje

#### ⚠ Advertencia

1. Cuando se realiza el ajuste del ángulo mientras se aplica presión, tome medidas para que el equipo no gire más de lo necesario.

Si el ajuste se realiza cuando se aplica presión, pueden producirse giros y caídas durante el ajuste dependiendo de la posición de montaje del equipo, etc. Esto podría provocar lesiones o daños al equipo y a la maquinaria.

2. No afloje el tornillo de regulación del ángulo más allá del rango de ajuste.

Si el tornillo de regulación se afloja superando el rango de ajuste, pueden producirse lesiones o daños al equipo y a la maquinaria.

3. Evite la presencia de fuerzas magnéticas externas cerca del producto.

Como los detectores magnéticos son sensibles al magnetismo, la presencia de fuerzas magnéticas externas cerca del cilindro puede provocar daños físicos, así como al equipo y a la maquinaria.

4. No lleve a cabo otras funciones con el producto.

Una mecanización adicional del producto podría resultar en una fuerza insuficiente y causar daños al producto así como lesiones físicas y daños al equipo y a la maquinaria.

5. No agrande el orificio de entrada en las conexiones.

Si el diámetro se agranda, la velocidad de giro y la fuerza de impacto aumentarán, causando daños al producto así como lesiones físicas y daños al equipo y a la maquinaria.

6. Si utiliza un acoplamiento de eje, asegúrese de que tenga un grado de juego suficiente.

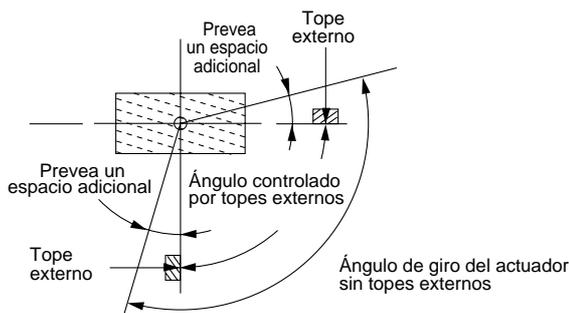
Si se utiliza un acoplamiento sin el grado de juego suficiente, se producirá un retorcimiento debido a la excentricidad; esto puede causar errores de funcionamiento y daños en el producto resultando en lesiones al personal y daños en el equipo y en la maquinaria.

7. No aplique cargas sobre la mesa giratoria que excedan los valores indicados en la página 2.

Si se aplican cargas superiores a los valores admisibles, se producirá un error de funcionamiento y daños en el producto resultando en lesiones físicas y daños en el equipo y maquinaria.

#### Precauciones al utilizar topes externos

Cuando la energía cinética generada por una carga excede el valor límite del actuador, equípese con mecanismo externo amortiguador para absorber la energía. El método adecuado para el montaje del tope externo se explica en la siguiente figura.



El tope externo se comporta como un apoyo y la fuerza de inercia de la carga se aplica sobre el eje como momento flector.

#### ⚠ Precaución

1. No fije el cuerpo y golpee la mesa giratoria, ni fije la mesa giratoria y golpee el cuerpo.

Esto podría doblar la mesa giratoria y dañar los rodamientos. Al instalar una carga, etc., en la mesa giratoria, sujete la mesa giratoria.

2. No pise directamente en la mesa giratoria, eje o en el equipo instalado en la mesa giratoria.

Si pisa la mesa giratoria directamente, ésta y los rodamientos podrían dañarse.

3. Utilice los productos equipados con la función de ajuste de ángulo dentro del rango de ajuste recomendado.

Si no se respeta dicho rango, pueden producirse errores de funcionamiento y daños en el producto. Consulte las especificaciones del producto para obtener el rango de ajuste de cada producto.

4. Cuando realice el conexionado, limpie completamente las tuberías y los racores mediante soplado de aire limpio.

5. Evite que llegue cualquier tipo de partícula, virutas o escamas al interior de los tubos cuando realice el conexionado.

Cuando utilice Teflón u otro tipo de cinta sellante deje 1.5 ó 2 hilos al principio de la rosca sin cubrir para evitar que se puedan introducir restos de la cinta en el interior de las tuberías.

### Alimentación de aire

#### ⚠ Advertencia

1. Use aire limpio.

Evite utilizar aire comprimido que contenga productos químicos, aceites sintéticos con disolventes orgánicos, sal o gases corrosivos ya que pueden originar daños o un funcionamiento defectuoso.

#### ⚠ Precaución

1. Instale un filtro de aire.

Instale filtros de aire en el lado de alimentación de las válvulas. El grado de filtración debería ser de 5 µm o inferior.

2. Instale un posrefrigerador, un secador de aire, un separador de agua.

El aire con excesiva humedad puede dar lugar a un funcionamiento defectuoso de los actuadores de giro y de otros equipos neumáticos. Para evitar este fenómeno, instale un posrefrigerador, un secador de aire, un separador de agua, etc.

3. Utilice el producto dentro del rango especificado de temperatura ambiente y de fluido.

Tome las medidas necesarias para prevenir la congelación ya que la humedad dentro de los circuitos puede congelarse por debajo de los 5°C, y esto puede dañar el material de sellado y provocar un funcionamiento defectuoso.

Para información detallada acerca de la calidad del aire comprimido, véase "Best Pneumatics vol. 4".



## Serie MSQ

# Precauciones de la mesa giratoria 3

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso.

### Condiciones de trabajo

#### ⚠ Advertencia

1. Evite usar el producto en ambientes donde exista peligro de corrosión.  
Vea las secciones de construcción relacionadas con los materiales del actuador de giro.
2. Evite los lugares expuestos al polvo o a salpicaduras de agua y aceite en el equipo.

### Regulación de caudal

#### ⚠ Advertencia

1. Realice el ajuste de la velocidad de manera gradual, desde el lado de baja velocidad.  
El ajuste de la velocidad desde el lado de alta velocidad puede dañar el producto causando lesiones y daños al equipo y a la maquinaria.

#### ⚠ Precaución

1. Si se trabaja a gran velocidad con una gran carga, se aplica gran cantidad de energía en el actuador y pueden producirse daños.  
Consulte la selección del modelo en la página 1 para obtener el tiempo de giro adecuado.
2. No manipule el orificio fijo de la conexión para aumentarlo de tamaño. Si se aumenta de tamaño, la velocidad de trabajo del actuador y la fuerza de impacto aumentarán y provocarán daños.

### Lubricación

#### ⚠ Precaución

1. Utilice el producto sin lubricación.  
Este producto viene lubricado de fábrica; en caso de lubricarlo, podría no cumplir con las especificaciones del mismo.

### Mantenimiento

#### ⚠ Advertencia

1. Realice el mantenimiento en base al procedimiento indicado en el manual de instrucciones. Un manejo inapropiado puede causar daños o fallos de funcionamiento de la maquinaria y del equipo.
2. Durante el mantenimiento, no desmonte el producto mientras la alimentación de aire y el suministro eléctrico estén activados.
3. Después de proceder al desmontaje para el mantenimiento, realice las pruebas de funcionamiento adecuadas.  
Si no se superan satisfactoriamente dichas pruebas puede ser que el producto no cumpla con las características técnicas.

### Mantenimiento

#### ⚠ Precaución

1. En la lubricación utilice el lubricante especificado para cada producto.  
La utilización de un lubricante diferente al especificado puede causar daños en las juntas.

### Ajuste del giro

#### ⚠ Precaución

1. Como característica estándar, la mesa giratoria está equipada con un tornillo de regulación de giro (perno de ajuste o amortiguador hidráulico) que puede utilizarse para ajustar el giro. La siguiente mesa muestra el ajuste de giro por cada giro del tornillo de regulación.  
Consulte las siguientes páginas para la dirección de giro, ángulo de giro y rango del ángulo de giro.  
MSQ tamaño 1 a 7 → pág. 9  
MSQ tamaño 10 a 200 → pág. 14  
MSQ con amortiguador hidráulico externo → pág. 21

#### Con perno de ajuste, con amortiguador hidráulico interno

Tamaño	Ajuste del giro por cada vuelta del tornillo de regulación del giro
1	8.2°
2	10.0°
3	10.9°
7	10.2°
10	10.2°
20	7.2°
30	6.5°
50	8.2°
70	7.0°
100	6.1°
200	4.9°

#### Con amortiguador hidráulico externo

Tamaño	Ajuste del giro por cada vuelta del tornillo de regulación del giro
10	1.4°
20	1.2°
30	1.1°
50	1.3°

El rango de ajuste del giro para el amortiguador hidráulico externo es  $\pm 3^\circ$  en cada final de giro. Si se supera este rango, la vida útil del amortiguador hidráulico podría disminuir.

2. La serie MSQ está equipada con un tope elástico o amortiguador hidráulico. Por consiguiente, realice el ajuste del giro en condiciones de presurización (presión mínima de trabajo: 0.1 MPa o más para los modelos de perno de ajuste y amortiguador hidráulico interno, y 0.2 MPa o más para el modelo de amortiguador hidráulico externo).



## Serie MSQ

# Precauciones de la mesa giratoria 4

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso.

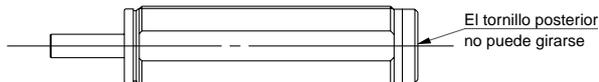
### Amortiguador hidráulico

#### ⚠ Precaución

- Véase el par de apriete de la tuerca de ajuste del amortiguador hidráulico en la siguiente tabla.

Tamaño	10	20	30	50	70	100	200
Par de apriete N·m	1.67	3.14		10.8		23.5	62.8

- Nunca gire el tornillo posterior del amortiguador hidráulico. (No es un tornillo de regulación). Puede causar fugas de aceite.



- Quando el giro de la mesa giratoria con amortiguador hidráulico interno se fija a un valor inferior a los indicados en la siguiente tabla, la carrera del émbolo es menor que la carrera efectiva del amortiguador hidráulico y la capacidad de absorción disminuye.

Tamaño	10	20	30	50	70	100	200
Giro mínimo sin disminución de la capacidad de absorción de energía	52°	43°	40°	60°	71°	62°	82°

- Los productos con amortiguador hidráulico no están diseñados para una parada uniforme sino para absorber la energía cinética de la carga. Si la carga debe pararse de manera uniforme, instale un amortiguador hidráulico del tamaño adecuado en el exterior del equipo que cumpla con las condiciones de funcionamiento.
- Los amortiguadores hidráulicos son piezas consumibles. Se deben sustituir cuando se aprecie una disminución de la capacidad de absorción de energía.

#### Con amortiguador hidráulico interno

Tamaño	Modelo de amortiguador hidráulico
10	RBA0805-X692
20	RBA1006-X692
30	
50	RBA1411-X692
70	RBA2015-X821
100	
200	RBA2725-X821

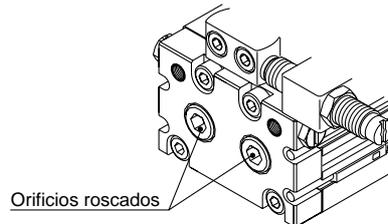
#### Con amortiguador hidráulico externo

Tamaño	Tipo	Modelo de amortiguador hidráulico
10	Para baja energía	RB0805
	Para energía elevada	RB0806
20	Para baja energía	RB1006
	Para energía elevada	RB1007
30	Para baja energía	RB1006
	Para energía elevada	RB1007
50	Para baja energía	RB1411
	Para energía elevada	RB1412

### Amortiguador hidráulico externo

#### ⚠ Precaución

Los orificios roscados indicados abajo no son conexiones. No retire nunca los tapones ya que se produciría un funcionamiento defectuoso.



### Reguladores de caudal y conexiones

#### ⚠ Precaución

Los tamaños 1, 2, y 3 utilizan conexiones M3 x 0.5. Al conectar directamente un regulador de caudal o racores, utilice las siguientes series.

- Regulador de caudal
  - AS12□1F/Modelo en codo
  - AS13□1F/Modelo universal
- Conexión instantánea
  - Conexiones miniatura instantáneas Serie KJ
- Conexiones miniatura Serie M3

### Detector magnético

#### ⚠ Precaución

Para los tamaños 1, 2, 3 y 7, cuando 2 detectores magnéticos se instalan en una ranura de detector, los ángulos de giro detectables mínimos son los siguientes.

Tamaño	Giro detectable mínimo
1	25°
2	25°
3	20°
7	20°

### Mantenimiento y revisión

#### ⚠ Precaución

Dado que los tamaños 1, 2, 3 y 7 requieren herramientas especiales, no pueden desmontarse.

Dado que los tamaños 10, 20, 30 y 50 tienen la mesa insertada en un rodamiento angular, no pueden desmontarse.



### Diseño y selección

#### ⚠ Advertencia

##### 1. Compruebe las especificaciones.

Lea detenidamente las especificaciones y utilice el producto apropiadamente. El producto puede resultar dañado o tener fallos en el funcionamiento si se usa fuera del rango de corriente de carga, voltaje, temperatura o impacto.

##### 2. Tome las medidas oportunas, si se usan diversos cilindros próximos entre sí.

Cuando varios cilindros con detectores magnéticos se encuentran muy próximos entre sí, la interferencia de campos magnéticos puede causar un funcionamiento defectuoso de los detectores. Mantenga una separación mínima entre los actuadores de 40mm. (Utilice el valor de separación para cada serie de cilindros cuando se indique).

##### 3. Preste atención al tiempo en que un detector permanece encendido en posición intermedia.

Si el detector está en una posición intermedia de la carrera y la carga es movida en el momento en que pasa el émbolo, el detector funcionará, pero si la velocidad es demasiado elevada, el tiempo de trabajo será menor y la carga podría no funcionar correctamente. La máxima velocidad detectable del émbolo es:

$$V \text{ (mm/s)} = \frac{\text{Rango de trabajo del detector magnético (mm)}}{\text{Tiempo de activación de la salida (ms)}} \times 1000$$

##### 4. El cableado debe ser tan corto como sea posible.

###### <Detector tipo Reed>

Cuanto mayor es la longitud del cableado a la carga, mayor es el sobrevoltaje del detector accionado y esto puede reducir la duración del producto. (El detector permanecerá siempre accionado).

- 1) Si un detector no dispone de un circuito de protección de contacto, utilice una caja de protección de contacto cuando la longitud del hilo es de 5 m o más.

###### <Detector estado sólido>

- 2) Aunque la longitud del cableado no debería afectar el funcionamiento del detector, utilice un hilo de longitud máxima de 100 m.

##### 5. Tome medidas de precaución frente a una caída interna de voltaje en el detector.

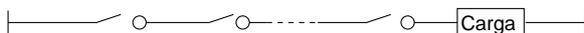
###### <Detector tipo Reed>

- 1) Detectores con LED indicador (Excepto D-A96, A96V)

- Si los detectores están conectados en serie como se muestra a continuación, tenga en cuenta que se producirá una gran caída de voltaje debido a la resistencia interna del diodo emisor de luz. (Véase caída interna de voltaje en las especificaciones del detector magnético).

[La caída de tensión será "n" veces mayor, cuantos "n" detectores estén conectados.]

Aunque el detector funcione con normalidad es posible que la carga no lo haga.



- Del mismo modo, al trabajar por debajo de una tensión específica, aunque el detector magnético funcione con normalidad, es posible que la carga no lo haga. Por ello, compruebe la fórmula indicada a continuación, una vez comprobado el voltaje mínimo de trabajo de la carga.

$$\text{Tensión de alimentación} - \text{Caída de tensión interna del detector} > \text{Voltaje mínimo de trabajo de la carga}$$

- 2) Si la resistencia interna de un LED causa algún problema, elija un detector sin indicador LED (modelo A90, A90V).

###### <Detector estado sólido>

- 3) En general, la caída de voltaje interno en un detector de estado sólido de 2 hilos será mayor que en un detector tipo Reed. Tome las mismas precauciones indicadas en 1).

Tenga también en cuenta que no se puede instalar un relé de 12 VDC.

##### 6. Preste atención a las fugas de corriente.

###### <Detector estado sólido>

Con un detector de estado sólido de 2 hilos, la corriente (corriente de fuga) fluye hacia la carga para activar el circuito interno incluso en estado OFF.

$$\text{Corriente de trabajo de la carga (Corriente OFF de entrada en caso de controlador)} > \text{Corriente de fuga}$$

Si las condiciones de la fórmula adjunta no se cumplen, el detector no se reiniciará correctamente (permanece activado). Use un detector de 3 hilos si no llega a satisfacerse esta condición.

Además, el flujo de corriente hacia la carga será "n" veces mayor, cuantos "n" detectores están conectados en paralelo.

##### 7. No utilice cargas que generen picos de tensión.

###### <Detector tipo Reed>

Cuando se introduce una carga, como por ejemplo un relé que genera picos de tensión, utilice un detector con un circuito de protección de contacto integrado o utilice una caja de protección de contactos.

###### <Detector estado sólido>

Aunque un diodo Zener esté conectado en el lado de salida del detector de estado sólido, pueden producirse daños si se generan picos de tensión muy a menudo. En el caso de que una carga, bien un relé o una bobina, sea excitada directamente, utilice un modelo de detector con un sistema incorporado de absorción de picos de tensión.

##### 8. Tome precauciones para el uso de circuitos de seguridad (interlock).

Cuando un detector magnético se usa para generar una señal de interlock de alta fiabilidad, disponga de un sistema doble de interlocks para evitar problemas, facilitando así una función de protección mecánica y usando también otro detector. Asimismo, procure realizar un mantenimiento periódico para asegurar un correcto funcionamiento.

##### 9. Disponga de suficiente espacio libre para los trabajos de mantenimiento.

Al desarrollar una aplicación procure prever suficiente espacio libre para inspecciones y trabajos de mantenimiento.



## Serie MSQ

# Precauciones de los detectores magnéticos 2

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso.

### Montaje y ajuste

## ⚠ Advertencia

### 1. Evite caídas o choques.

Evite caídas, choques o golpes excesivos (300 m/s<sup>2</sup> o más para detectores Reed y 1000 m/s<sup>2</sup> o más para detectores de estado sólido) durante el manejo.

Aunque el cuerpo del detector no resulte dañado es posible que la parte interior del detector lo esté y cause fallos de funcionamiento.

### 2. Nunca sujete un actuador por los hilos conductores del detector.

Nunca sujete el cilindro por sus cables. Eso no sólo puede provocar una rotura de los hilos conductores sino también daños en los elementos internos del detector producidos por las tensiones.

### 3. Monte el detector con el par de apriete adecuado.

Al apretar un detector más allá del rango del par de apriete, se pueden dañar los tornillos de montaje, el soporte de montaje o el propio detector. Por otra parte, si se realiza un apriete por debajo del rango especificado, el detector podría deslizarse de su posición.

### 4. Monte el detector en el centro del rango de trabajo.

Ajuste la posición de montaje del detector magnético para que el émbolo se detenga en el centro del rango de trabajo (el rango en que un detector está accionado). (La posición óptima de montaje en el final de carrera se muestra en el catálogo). Si está montado al final del rango de trabajo (entre ON y OFF), el funcionamiento puede ser inestable.

### Cableado

## ⚠ Advertencia

### 1. Evite doblar o estirar los hilos conductores de forma repetitiva

Los hilos conductores se pueden romper si se doblan o estiran de forma repetida.

### 2. Procure conectar la carga antes de activar el detector.

<Tipo 2 hilos>

Al activar un detector mientras la carga no está conectada se produce una rotura instantánea debido al exceso de corriente.

### 3. Compruebe si el cableado está correctamente aislado.

Procure que el aislamiento del cableado no esté defectuoso (contacto con otros circuitos, avería por toma de tierra, aislamiento inadecuado entre terminales, etc.). Se pueden producir averías debido a un exceso de corriente hacia el detector.

### 4. No coloque el cableado cerca de líneas de potencia o líneas de alta tensión.

Separe el cableado de líneas de potencia o de alta tensión y evite cableados dentro del mismo conducto. El ruido de estas otras líneas puede producir un funcionamiento defectuoso de los circuitos de control con detectores magnéticos.

### Cableado

## ⚠ Advertencia

### 5. Evite cargas cortocircuitadas.

<Detector tipo Reed>

Si se activa el detector con una carga cortocircuitada, éste se dañará instantáneamente debido al exceso de corriente.

<Detector de estado sólido>

El modelo D-M9□(V), M9□W(V), D-M9□ y todos los modelos de salida PNP no disponen de circuitos de protección incorporados de cortocircuitos. En caso de cargas cortocircuitadas, los detectores se dañan instantáneamente, como en el caso de los detectores tipo reed.

Tome precauciones especiales al utilizar detectores de 3 hilos para evitar una conexión inversa entre el hilo de alimentación marrón [rojo] y el de salida negro [blanco].

### 6. Evite una conexión incorrecta.

<Detector tipo Reed>

Un detector de 24 VDC con LED tiene polaridad. El hilo marrón [rojo] es (+) y el hilo azul [negro] es (-).

1) Si se conecta al revés, el detector funciona, sin embargo, el LED no se enciende.

Una corriente superior a la indicada, dañará el LED que dejará de funcionar.

Modelos aplicables: D-A93, A93V

<Detector estado sólido>

1) Si se conecta un detector de 2 hilos al revés, el detector no resultará dañado si está protegido por un circuito de protección, pero el detector permanecerá siempre en la posición ON.

No obstante, tenga en cuenta que el detector se dañará si se realizan conexiones inversas mientras que la carga está cortocircuitada.

2) Si las conexiones se invierten (alimentación + y alimentación-) en un detector de 3 hilos, el detector estará protegido por un circuito de protección. Sin embargo, si la alimentación (+) está conectada al hilo azul [negro] y la alimentación (-) está conectada al hilo negro [blanco], el detector resultará dañado.

#### \* Cambios de colores del cableado

Los colores de los hilos conductores de los detectores de SMC se han modificado con el fin de cumplir la norma NECA 0402 para las series fabricadas a partir de septiembre de 1996 y posteriores. Véanse las tablas adjuntas.

Se deben tomar precauciones debido a la polaridad de los hilos mientras coexistan la antigua y la nueva gama de colores.

#### 2 hilos

	Antiguo	Nuevo
Salida (+)	Rojo	Marrón
Salida (-)	Negro	Azul

#### 3 hilos

	Antiguo	Nuevo
Alimentación	Rojo	Marrón
Tierra	Negro	Azul
Salida	Blanco	Negro

#### Estado sólido con salida diagnóstico

	Antiguo	Nuevo
Alimentación	Rojo	Marrón
Tierra	Negro	Azul
Salida	Blanco	Negro
Salida diagnóstico	Amarillo	Naranja

#### Estado sólido con salida diagnóstico mantenida

	Antiguo	Nuevo
Alimentación	Rojo	Marrón
Tierra	Negro	Azul
Salida	Blanco	Negro
Salida diagnóstico mantenida	Amarillo	Naranja



### Condiciones de trabajo

#### Advertencia

##### 1. Nunca debe usarse cerca de gases explosivos.

La construcción de los detectores magnéticos no está prevista para evitar explosiones. Evite utilizarlos en una atmósfera de gas explosivo.

##### 2. No debe usarse donde se genere un campo magnético.

Los detectores presentarán fallos de funcionamiento o los imanes se desmagnetizarán dentro de los cilindros. (Consulte con SMC sobre la disponibilidad de un detector magnético resistente a campos magnéticos).

##### 3. Nunca debe usarse en un ambiente donde el detector esté continuamente expuesto al agua.

Aunque los detectores, excepto algunos modelos, cumplen con la normativa IEC protección IP67 (JIS C 0920: resistente al agua), no utilice los detectores en ambiente en locales expuestos a salpicadura y pulverizaciones de agua y aceite. Puede causar un deterioro en el aislamiento o un hinchamiento de la resina dentro de los detectores magnéticos y ocasionar un funcionamiento defectuoso.

##### 4. No debe usarse en un ambiente expuesto a aceites o productos químicos.

Consulte con SMC si se prevé el uso de los detectores en ambientes con líquidos refrigerantes, disolventes, aceites o productos químicos. Si los detectores se usan bajo estas condiciones, incluso durante cortos periodos de tiempo, pueden resultar afectados por un aislamiento defectuoso, fallos de funcionamiento debido a un hinchamiento de la resina, o un endurecimiento de los hilos conductores.

##### 5. No debe usarse en un ambiente con ciclos térmicos.

Consulte con SMC si se usan detectores en ambientes donde existan ciclos térmicos que no corresponden a los cambios normales de temperatura, ya que los detectores pueden resultar dañados internamente.

##### 6. No debe usarse en ambientes donde exista un impacto de choque excesivo.

<Detector tipo Reed>

Cuando un impacto excesivo (300 m/s<sup>2</sup> o más) se aplica a un detector tipo Reed durante su funcionamiento, el punto de contacto fallará y se generará o cortará una señal momentáneamente (1 ms o menos) Consulte con SMC sobre la necesidad de utilizar un detector de estado sólido en función del ambiente.

##### 7. No debe usarse en entornos donde se generen picos de tensión.

<Detector estado sólido>

Cuando haya unidades (transformadores, hornos de inducción de alta frecuencia, motores, etc.) que generen gran cantidad de picos de tensión en la periferia de los cilindros con detectores de estado sólido, podrían deteriorarse o dañarse los elementos del circuito interno del detector. Evite la presencia de fuentes que generen voltajes de choque y de cableados no ordenados.

##### 8. Evite la acumulación de partículas de hierro o el contacto directo con sustancias magnéticas.

Si se acumula una gran cantidad de polvo de hierro como, por ejemplo, virutas de mecanizado salpicaduras de soldadura, o si se coloca una sustancia magnética atraída por un imán muy próxima de un cilindro con detector magnético, pueden producirse fallos de funcionamiento debido a una pérdida magnética dentro del cilindro.

### Mantenimiento

#### Advertencia

##### 1. Procure realizar periódicamente el siguiente mantenimiento para prevenir posibles riesgos debido a fallos de funcionamiento inesperados.

1) Fije y apriete los tornillos de montaje del detector.

Si los tornillos están flojos o el detector está fuera de la posición inicial de montaje, apriete de nuevo los tornillos una vez que se haya reajustado la posición.

2) Verifique que los hilos conductores no están defectuosos.

Para prevenir un aislamiento defectuoso sustituya los detectores, hilos conductores, etc. en caso de que estén dañados.

3) Verifique que la luz verde del indicador de 2 colores se enciende.

Compruebe que el LED verde se enciende cuando se para en la posición fijada. Si el LED rojo está encendido, la posición de montaje no es correcta. Reajuste nuevamente la posición de montaje hasta que se ilumine el LED verde.

### Otros

#### Advertencia

##### 1. Consulte con SMC sobre la resistencia al agua, la elasticidad de los hilos conductores y uso cerca de soldaduras, etc.

**EUROPEAN SUBSIDIARIES:****Austria**

SMC Pneumatik GmbH (Austria).  
Girakstrasse 8, A-2100 Korneuburg  
Phone: +43 2262-62280, Fax: +43 2262-62285  
E-mail: office@smc.at  
http://www.smc.at

**France**

SMC Pneumatik, S.A.  
1, Boulevard de Strasbourg, Parc Gustave Eiffel  
Bussy Saint Georges F-77607 Marne La Vallée Cedex 3  
Phone: +33 (0)1-6476 1000, Fax: +33 (0)1-6476 1010  
E-mail: contact@smc-france.fr  
http://www.smc-france.fr

**Netherlands**

SMC Pneumatics BV  
De Ruyterkade 120, NL-1011 AB Amsterdam  
Phone: +31 (0)20-5318888, Fax: +31 (0)20-5318880  
E-mail: info@smcpneumatics.nl  
http://www.smcneumatics.nl

**Spain**

SMC España, S.A.  
Zuazobidea 14, 01015 Vitoria  
Phone: +34 945-184 100, Fax: +34 945-184 124  
E-mail: post@smc.smces.es  
http://www.smces.es

**Belgium**

SMC Pneumatics N.V./S.A.  
Nijverheidsstraat 20, B-2160 Wommelgem  
Phone: +32 (0)3-355-1464, Fax: +32 (0)3-355-1466  
E-mail: post@smcpneumatics.be  
http://www.smcneumatics.be

**Germany**

SMC Pneumatik GmbH  
Boschring 13-15, D-63329 Egelsbach  
Phone: +49 (0)6103-4020, Fax: +49 (0)6103-402139  
E-mail: info@smc-pneumatik.de  
http://www.smc-pneumatik.de

**Norway**

SMC Pneumatics Norway A/S  
Vollsvæien 13 C, Granfos Næringspark N-1366 Lysaker  
Tel: +47 67 12 90 20, Fax: +47 67 12 90 21  
E-mail: post@smc-norge.no  
http://www.smc-norge.no

**Sweden**

SMC Pneumatics Sweden AB  
Ekhagsvägen 29-31, S-141 71 Huddinge  
Phone: +46 (0)8-603 12 00, Fax: +46 (0)8-603 12 90  
E-mail: post@smcpneumatics.se  
http://www.smc.nu

**Bulgaria**

SMC Industrial Automation Bulgaria EOOD  
16 Kliment Ohridski Blvd., fl.13 BG-1517 Sofia  
Phone: +359 2 9744492, Fax: +359 2 9744519  
E-mail: office@smc.bg  
http://www.smc.bg

**Greece**

S. Parianopoulos S.A.  
7, Konstantinoupoleos Street, GR-11855 Athens  
Phone: +30 (0)1-3426076, Fax: +30 (0)1-3455578  
E-mail: parianos@hol.gr  
http://www.smceu.com

**Poland**

SMC Industrial Automation Polska Sp.z.o.o.  
ul. Konstruktorska 11A, PL-02-673 Warszawa,  
Phone: +48 22 548 5085, Fax: +48 22 548 5087  
E-mail: office@smc.pl  
http://www.smc.pl

**Switzerland**

SMC Pneumatik AG  
Dorfstrasse 7, CH-8484 Weisslingen  
Phone: +41 (0)52-396-3131, Fax: +41 (0)52-396-3191  
E-mail: info@smc.ch  
http://www.smc.ch

**Croatia**

SMC Industrijska automatika d.o.o.  
Cromerac 12, 10000 ZAGREB  
Phone: +385 1 377 66 74, Fax: +385 1 377 66 74  
E-mail: office@smc.hr  
http://www.smceu.com

**Hungary**

SMC Hungary Ipari Automatizálási Kft.  
Budafoki ut 107-113, H-1117 Budapest  
Phone: +36 1 371 1343, Fax: +36 1 371 1344  
E-mail: office@smc-automation.hu  
http://www.smc-automation.hu

**Portugal**

SMC Succursal Portugal, S.A.  
Rua de Engº Ferreira Dias 452, 4100-246 Porto  
Phone: +351 22-610-89-22, Fax: +351 22-610-89-36  
E-mail: postpt@smc.smces.es  
http://www.smces.es

**Turkey**

Entek Pnömatik San. ve Tic Ltd. Sti.  
Perpa Tic. Merkezi Kat: 11 No: 1625, TR-80270 Okmeydanı Istanbul  
Phone: +90 (0)212-221-1512, Fax: +90 (0)212-221-1519  
E-mail: smc-entek@entek.com.tr  
http://www.entek.com.tr

**Czech Republic**

SMC Industrial Automation CZ s.r.o.  
Hudcova 78a, CZ-61200 Brno  
Phone: +420 5 414 24611, Fax: +420 5 412 18034  
E-mail: office@smc.cz  
http://www.smc.cz

**Ireland**

SMC Pneumatics (Ireland) Ltd.  
2002 Citywest Business Campus, Naas Road, Saggart, Co. Dublin  
Phone: +353 (0)1-403 9000, Fax: +353 (0)1-464-0500  
E-mail: sales@smcpneumatics.ie  
http://www.smcneumatics.ie

**Romania**

SMC Romania srl  
Str. Frunzei 29, Sector 2, Bucharest  
Phone: +40 213205111, Fax: +40 213261489  
E-mail: smccadm@canad.ro  
http://www.smcromania.ro

**UK**

SMC Pneumatics (UK) Ltd  
Vincent Avenue, Crownhill, Milton Keynes, MK8 0AN  
Phone: +44 (0)800 1382930 Fax: +44 (0)1908-555064  
E-mail: sales@smcpneumatics.co.uk  
http://www.smcneumatics.co.uk

**Denmark**

SMC Pneumatik A/S  
Knudsminde 4B, DK-8300 Odder  
Phone: +45 70252900, Fax: +45 70252901  
E-mail: smc@smc-pneumatik.dk  
http://www.smcdk.com

**Italy**

SMC Italia S.p.A  
Via Garibaldi 62, I-20061Carugate, (Milano)  
Phone: +39 (0)2-92711, Fax: +39 (0)2-9271365  
E-mail: mailbox@smcitaly.it  
http://www.smcitaly.it

**Russia**

SMC Pneumatik LLC.  
36/40 Sredny pr. St. Petersburg 199004  
Phone: +812 118 5445, Fax: +812 118 5449  
E-mail: smcfa@peterlink.ru  
http://www.smc-pneumatik.ru

**Estonia**

SMC Pneumatics Estonia OÜ  
Laki 12-101, 106 21 Tallinn  
Phone: +372 (0)6 593540, Fax: +372 (0)6 593541  
E-mail: smc@smcpneumatics.ee  
http://www.smcneumatics.ee

**Latvia**

SMC Pneumatics Latvia SIA  
Smerla 1-705, Riga LV-1006, Latvia  
Phone: +371 (0)777-94-74, Fax: +371 (0)777-94-75  
E-mail: info@smclv.lv  
http://www.smclv.lv

**Slovakia**

SMC Priemyselna Automatizacia, s.r.o.  
Námestie Martina Benku 10, SK-81107 Bratislava  
Phone: +421 2 444 56725, Fax: +421 2 444 56028  
E-mail: office@smc.sk  
http://www.smc.sk

**Finland**

SMC Pneumatics Finland OY  
PL72, Tiistinniityntie 4, SF-02031 ESPOO  
Phone: +358 (0)9-859 580, Fax: +358 (0)9-8595 8595  
E-mail: smcfi@smc.fi  
http://www.smc.fi

**Lithuania**

UAB Ottensten Lietuva  
Savanoriu pr. 180, LT-2600 Vilnius, Lithuania  
Phone/Fax: +370-2651602

**Slovenia**

SMC industrijska Avtomatika d.o.o.  
Grajski trg 15, SLO-8360 Zuzemberk  
Phone: +386 738 85240 Fax: +386 738 85249  
E-mail: office@smc-ind-avtom.si  
http://www.smc-ind-avtom.si

**OTHER SUBSIDIARIES WORLDWIDE:**

ARGENTINA, AUSTRALIA, BOLIVIA, BRASIL, CANADA, CHILE,  
CHINA, HONG KONG, INDIA, INDONESIA, MALAYSIA, MEXICO,  
NEW ZEALAND, PHILIPPINES, SINGAPORE, SOUTH KOREA,  
TAIWAN, THAILAND, USA, VENEZUELA

<http://www.smceu.com>  
<http://www.smcworld.com>

**SMC CORPORATION** 1-16-4 Shimbashi, Minato-ku, Tokio 105 JAPAN; Phone:03-3502-2740 Fax:03-3508-2480