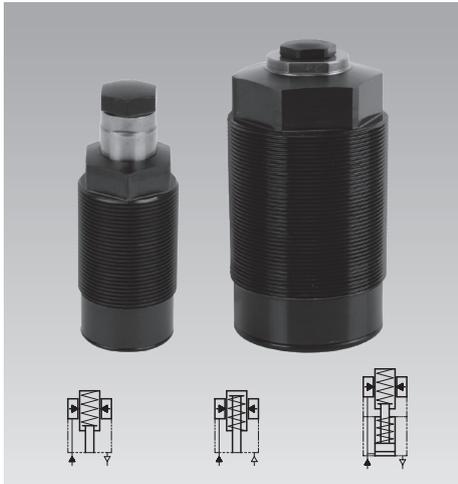




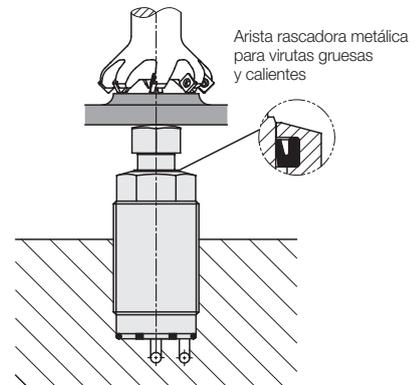
## Elementos de apoyo enroscables

3 tipos de funcionamiento, arista rascadora metálica, control de contacto opcional simple efecto, presión máx. de servicio 500 bar



### Ventajas

- Ejecución enroscable de tamaño reducido
- Disponibles en 4 tamaños
- Carga hasta 42 kN
- Acercamiento a la pieza por muelle o con regulación neumática (tipo 1941)
- Control neumático de posición opcional
- Arista rascadora metálica
- Rascador FKM protegido
- Piezas interiores protegidas contra la corrosión
- Aireación de la cámara del muelle
- Conexión de la estanqueidad por aire posible
- Caperuza protectora disponible como accesorio
- Obturador integrado para limitar el caudal (tipo 1942)
- Posición de montaje cualquiera
- Posibilidad de aplicar aire de bloqueo hasta 4 bar



### Aplicación

Los elementos hidráulicos de apoyo se utilizan para apoyar piezas a mecanizar con el fin de evitar su flexión o vibración durante la mecanización.

La construcción enroscable permite la instalación directa en el cuerpo del útil en un espacio reducido. La alimentación de aceite y aireación se efectúa a través de orificios taladrados.

### Descripción

En el cuerpo del elemento de apoyo enroscable un casquillo de bloqueo de pared delgada está integrado, bloqueando anularmente el bulón de apoyo libremente móvil al recibir la presión de aceite.

Para acercar el bulón a la pieza a mecanizar existen 3 tipos de funcionamiento:

1. Fuerza del muelle
2. Neumático
3. Hidráulico y fuerza del muelle

El contacto correcto a la pieza a mecanizar puede verificarse con el control neumático de contacto opcional.

El cuerpo con la arista rascadora metálica protege el rascador FKM por debajo contra virutas gruesas y calientes.

### ¡Instrucciones importantes!

Los elementos de apoyo no son apropiados para compensar fuerzas transversales. El bulón de apoyo no debe ser cargado por tracción.

La carga admisible según el diagrama es válida para cargas estáticas y dinámicas.

Las fuerzas de mecanizado pueden generar vibraciones, cuya amplitud excede un valor medio, lo que puede causar que el bulón de apoyo ceda. Remedio: Aumentar el factor de seguridad o el número de los elementos de apoyo.

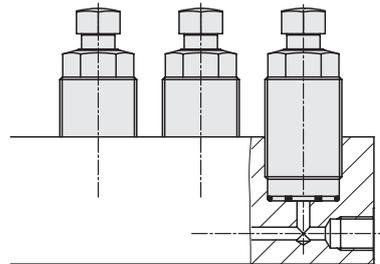
En aplicaciones de mecanizado seco, con lubricación mínima y en el caso de una concentración de virutas pequeñísimas, puede producirse un atasco de virutas en la zona de la arista rascadora metálica.

Remedio: Limpieza regular o prever caperuza protectora (véase página 2).

Condiciones de servicio, tolerancias y otros datos ver hoja A 0.100.

### Possibilidades de instalación y de conexión

#### Orificios taladrados



### Funcionamiento

Descripción véase página 2 y página 5

#### Control neumático de contacto

Descripción véase página 5.

#### Combinación con elementos de sujeción

En esta combinación se adicionan las fuerzas de sujeción y de mecanizado:

$$\begin{aligned} & \text{fuerza de sujeción} \\ + & \text{fuerza máx. de mecanizado} \\ \hline = & \text{fuerza de apoyo mínima} \times \text{factor de seguridad} \end{aligned}$$

Cálculo de aproximación de la práctica

#### Fuerza de apoyo necesaria $\geq 2 \times$ fuerza de sujeción

Para aumentar la seguridad, se debe siempre realizar una fuerza de apoyo la más alta posible,

- al utilizar un elemento de apoyo más grande
- 
- utilizando la presión máx. de servicio de 500 bar mediante la instalación de un pequeño acumulador (p.e. hoja del catálogo D 8.756) en la línea de alimentación para los elementos de apoyo.

#### Aire de bloqueo

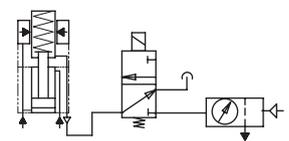
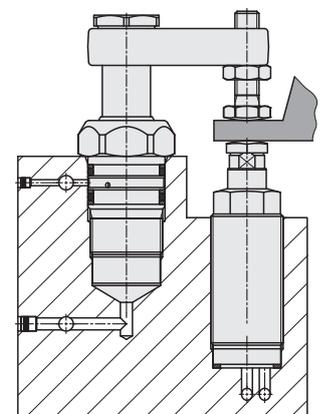
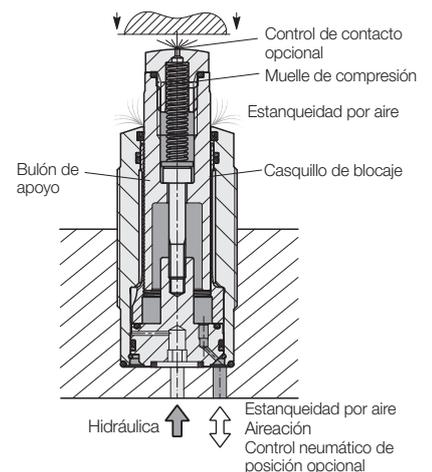
Para garantizar el funcionamiento de los elementos de apoyo, es necesaria la conexión para la aireación. No debe penetrar líquido en el extremo del orificio (ver también hoja G 0.110 "Aireación de la cámara del muelle").

Se recomienda la conexión de aire de bloqueo. Durante el apriete del perno de apoyo, la presión del aire de bloqueo no debe exceder de 4 bar.

Si el perno de apoyo no está apretado, la presión del aire de bloqueo debe reducirse a un máximo de 0,2 bar. El aire de bloqueo debe estar libre de aceite y agua.

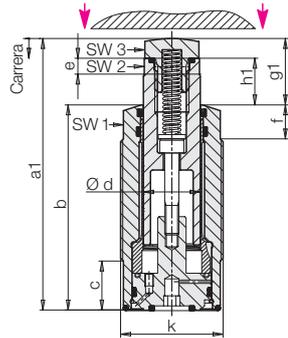
### Ejemplo tipo 1940XXX

Bulón de apoyo salido en posición inicial



Conexión de aire de bloqueo

**Fuerza del muelle**  
Referencia 1940XXX



**Posición inicial:**

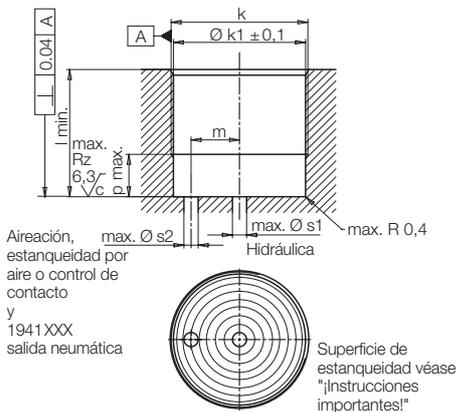
Bulón de apoyo avanzado  
Acercamiento con fuerza de muelle

El bulón de apoyo retrocede por el peso de la pieza a mecanizar insertada, siendo necesario vencer la fuerza de muelle (véase hoja 4).

El bulón de apoyo se bloquea por la presión hidráulica y puede compensar fuerzas en dirección del eje.

Después del desbloqueo el bulón de apoyo queda con la fuerza del muelle a la pieza a mecanizar, hasta que ésta se quita del útil.

**Orificio roscado para montaje**



**¡Instrucciones importantes!**

**Mecanizado**

La letra indicadora c en el signo de acabado para la superficie de estanqueidad representa la dirección cónica de las ranuras (véase dibujo) lo que es el caso con una superficie de estanqueidad alojada. Con una superficie fresada circularmente pueden producirse fugas, ya que las ranuras son transversales a la superficie de estanqueidad.

Para el montaje deben tenerse en cuenta:  
El orificio de roscado debe estar seco y sin aceite, para que ningún líquido llegue a la cámara del muelle de los elementos de apoyo.

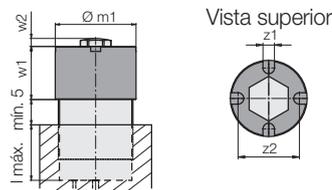
En el caso del cambio de los elementos de apoyo:  
Para secar el orificio roscado, se debe aspirar el aceite hidráulico en los orificios taladrados.

Para secar el orificio roscado, se debe aspirar el aceite hidráulico en los orificios taladrados.

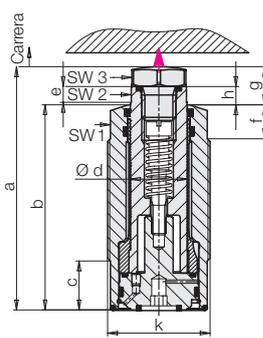
**Caperuza protectora** (accesorio)

La caperuza protectora se fija con el tornillo de presión normalizado en el bulón de apoyo.

Debe utilizarse sobre todo si un fuerte chorro de líquidos refrigerantes está directamente dirigido al bulón de apoyo y a la arista rascadora metálica.



**Neumático**  
Referencia 1941 XXX



**Posición inicial:**

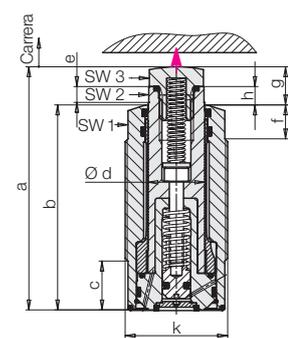
Bulón de apoyo retrocedido  
Salida y acercamiento por presión neumática

El bulón de apoyo se acerca a la pieza por la presión neumática. La fuerza de acercamiento es proporcional a la presión neumática menos la fuerza de muelle (véase página 4).

El bulón de apoyo se bloquea por la presión hidráulica y puede compensar fuerzas en dirección del eje.

Para retroceder se corta la presión hidráulica y neumática y el bulón de apoyo retorna por fuerza del muelle a la posición inicial.

**Hidráulico y fuerza del muelle**  
Referencia 1942XXX



**Posición inicial:**

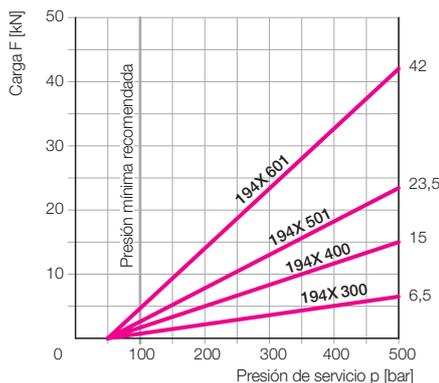
Bulón de apoyo retrocedido  
Salida con hidráulica  
Acercamiento con fuerza de muelle

El bulón de apoyo sale por un pequeño pistón accionado por la presión hidráulica y se acerca a la pieza por la fuerza del muelle.

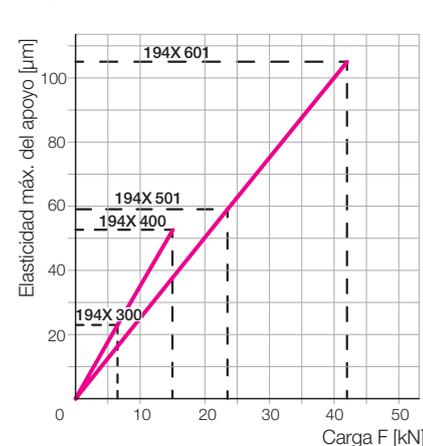
El bulón de apoyo se bloquea por la presión hidráulica creciente y puede compensar fuerzas en dirección del eje.

Para retroceder se corta la presión hidráulica. El pequeño bulón retorna por fuerza de muelle a la posición inicial y lleva consigo el bulón de apoyo.

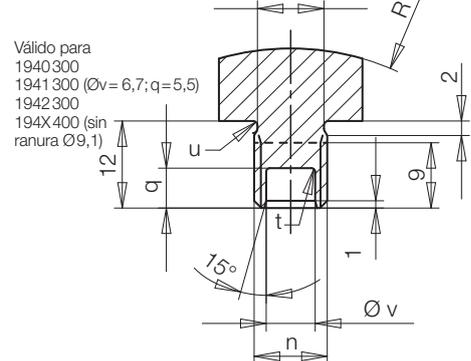
**Carga admisible F dependiente de la presión de servicio p**



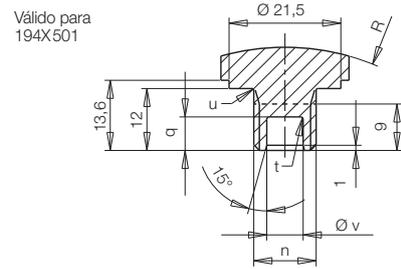
**Elasticidad máx. del apoyo en función de la carga F y presión de servicio 500 bar**



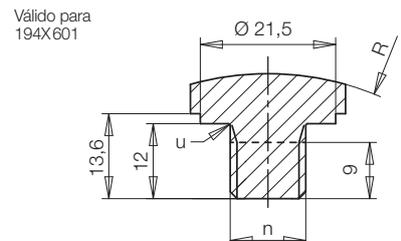
**Dimensiones necesarias para tornillos de presión de fabricación propia**



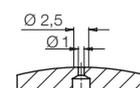
Válido para 1940300, 1941300 (Øv=6,7; q=5,5), 1942300, 194X400 (sin ranura Ø9,1)



Válido para 194X601



**Tornillo de presión para el control de contacto**



## Datos técnicos Accesorios • Medidas

<b>Carga adm. (500 bar)</b>	<b>[kN]</b>	<b>6,5</b>	<b>15</b>	<b>23,5</b>	<b>42</b>
Bulón de apoyo Ød	[mm]	16	20	28	32
<b>Carrera</b>	<b>[mm]</b>	<b>8   15</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
Presión mínima recomendada	[bar]	100	100	100	100
<b>Tipo</b>					
1940 Fuerza de contacto del muelle min./max.	[N]	10/13	–	14/25	22/35
Presión recomendada de la estanqueidad por aire	[bar]	0,2	–	0,2	0,2
1941 Fuerza de contacto neumática a 1 bar	[N]	20	–	31,4	61,5
menos fuerza de retroceso del muelle min./max.	[N]	24,5/35	–	19/31	22/35
1942 Fuerza de contacto del muelle min./max.	[N]	10/13	10/23	14/25	22/35
Fuerza de retroceso del muelle min./max.	[N]	19/39	16/57	30/52	47/69
Presión máx. de la estanqueidad por aire	[bar]	0,2	–	0,2	0,2
Presión máx. de retorno	[bar]	1	–	1	1
Gasto de aceite/carrera	[cm <sup>3</sup> ]	0,5   1	–	0,8	1,54
Elasticidad bajo carga y presión de servicio 500 bar	[µm/kN]	3,5	–	3,5	2,5
Temperatura de servicio	[°C]	0... 70	–	0... 70	0... 70
Par de apriete	[Nm]	60	–	100	200
a	[mm]	75,5   82,5	–	86	90
a1	[mm]	83,5	–	96	100
b	[mm]	59   66	–	72,5	78
c	[mm]	8,5	–	17,5	20,5
e	[mm]	6	–	5,6	3
f	[mm]	10,5	–	12	12
g	[mm]	16,5	–	13,5	12
g1	[mm]	24,5	–	23,5	22
h	[mm]	6,5	–	6,5	4
h1	[mm]	14,5	–	16,5	14
k	[mm]	M30x1,5	–	M36x1,5	M48x1,5
Øk1	[mm]	28,4	–	34,4	46,4
l mín.	[mm]	21	–	35	42
l máx.	[mm]	37,5	–	49	53,5
m	[mm]	10	–	12	17
Øm1	[mm]	35	–	40	52
n	[mm]	M10	–	M12	M12
p máx.	[mm]	8	–	15	18
q	[mm]	19	–	15	6,5
Øs1 máx.	[mm]	8	–	10	14
Øs2 máx.	[mm]	2	–	4	5
t	[mm]	0,5	–	0,2	0,5
u	[mm]	0,6	–	0,3	0,3
Øv	[mm]	6	–	6,9	7
w1	[mm]	28	–	30	30
w2	[mm]	10	–	7	6,4
z1	[mm]	5	–	6	8
z2	[mm]	28	–	32	43
R	[mm]	35	–	45	45
SW1	[mm]	24	–	30	41
SW2	[mm]	13	–	17	22
SW3	[mm]	17	–	19	22
Peso aprox.	[kg]	0,32   0,35	–	0,55	1,0

### Referencia

<b>Acercamiento con fuerza de muelle</b>	<b>1940300P</b>	–	<b>1940400P</b>	<b>1940501P</b>	<b>1940601P</b>
<b>Salida neumática</b>	<b>1941300P</b>	–	<b>1941400P</b>	<b>1941501P</b>	<b>1941601P</b>
<b>Salida hidráulica y fuerza del muelle</b>	<b>1942300P</b>	<b>1942305P</b>	<b>1942400P</b>	<b>1942501P</b>	<b>1942601P</b>

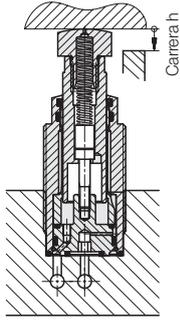
P = Opción control de contacto (véase página 5)

### Accesorios

<b>Caperuza protectora (protección contra el refrigerante)</b>		<b>3546110</b>	<b>3546111</b>	<b>3546112</b>	<b>3546113</b>
Peso caperuza protectora	[kg]	0,023	0,025	0,032	0,062
<b>Tornillo de presión para el control de contacto</b>		<b>3614390</b>	<b>3614389</b>	<b>3614391</b>	<b>3614418</b>
<b>Tornillo de presión sin control de contacto</b>		<b>3614330</b>	<b>3614388</b>	<b>3614420</b>	<b>3614419</b>

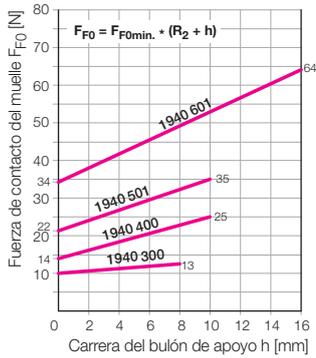
# Fuerza de contacto a la pieza a mecanizar

## Fuerza del muelle Referencia 1940XXX

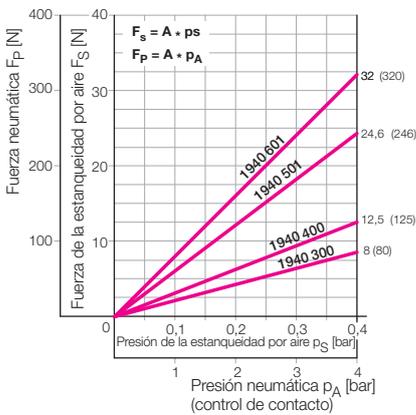


Aireación  
Estanqueidad por aire  
Control de contacto

Fuerza de contacto del muelle  $F_{F0}$   
en función de la carrera del bulón de apoyo  $h$



Fuerzas neumáticas de contacto ( $F_S$ ,  $F_P$ )  
en función de la presión del aire ( $p_S$ ,  $p_A$ )



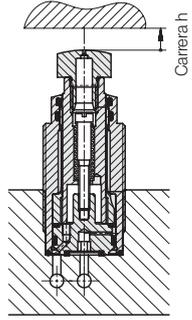
Constante	300	400	501	601
$F_{F0min.}$	10	14	22	34
$R_2$	0,364	1,103	1,34	1,82
$A$	20,1	31,4	61,5	80
Fuerza por peso*				
Bulón de apoyo [N]	0,5	1,3	2,5	3,9
Caperuza protect. [N]	0,23	0,25	0,32	0,62

\* En el caso de montaje vertical: hacia arriba [-], hacia abajo [+]. Véase ejemplos.

**Ejemplo** Elemento de apoyo 1940300  
Caperuza protectora 3546110  
Montaje vertical hacia arriba  
Presión de la estanqueidad por aire 0,2 bar  
Carrera del bulón de apoyo  $h = 4$  mm

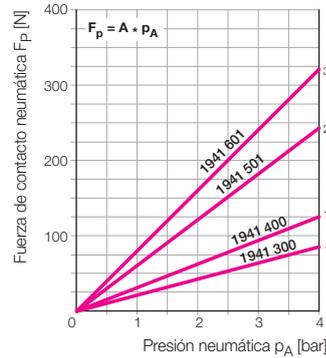
Fuerza del muelle	$F_{F0} = F_{F0min.} + (R_2 + h)$	$F_{F0} = 10 + (0,364 \cdot 4)$	= 11,45 N
+ Estanqueidad por aire	$F_S = A \cdot p_S = 20,1 \cdot 0,2$		= 4,02 N
- Fuerza por peso del bulón de apoyo			= 0,50 N
- Fuerza por peso de la caperuza protectora			= 0,23 N
Fuerza de contacto			14,74 N

## Neumático Referencia 1941XXX

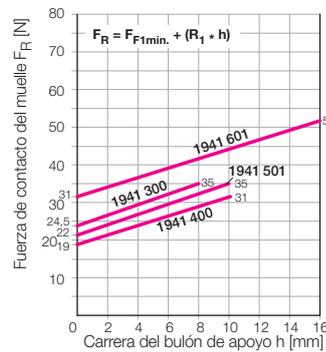


Neumática  
"Avance"  
Control de contacto

Fuerza de contacto neumática  $F_P$   
en función de la presión neumática  $p_A$



Fuerza de contacto del muelle  $F_R$   
en función de la carrera del bulón de apoyo  $h$

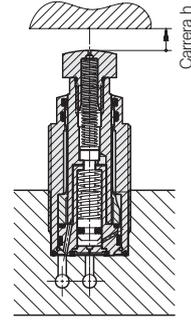


Constante	300	400	501	601
$F_{R1min.}$	24	19	22	31
$R_1$	1,34	1,26	1,26	1,3
$A$	20,1	31,4	61,5	80
Fuerza por peso*				
Bulón de apoyo [N]	0,5	1,3	2,5	3,9
Caperuza protect. [N]	0,23	0,25	0,32	0,62

**Ejemplo** Elemento de apoyo 1941501  
Montaje vertical hacia arriba  
Presión neumática 1,5 bar  
Carrera del bulón de apoyo  $h = 7$  mm

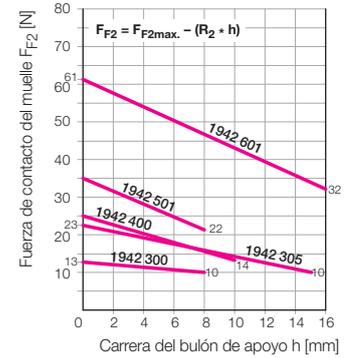
Fuerza neumática	$F_P = A \cdot p_A = 61,5 \cdot 1,5$	= 92,25 N
- Fuerza de retroceso del muelle $F_R$	$F_R = F_{R1min.} + (R_1 + h) = 22 + (1,26 \cdot 7)$	= 30,82 N
- Fuerza por peso del bulón de apoyo		= 2,50 N
Fuerza de contacto		58,93 N

## Fuerza del muelle Referencia 1942XXX

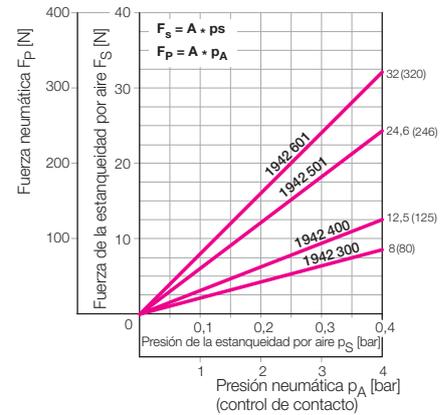


Aireación  
Estanqueidad por aire  
Control de contacto

Fuerza de contacto del muelle  $F_{F2}$   
en función de la carrera del bulón de apoyo  $h$



Fuerzas neumáticas de contacto ( $F_S$ ,  $F_P$ )  
en función de la presión del aire ( $p_S$ ,  $p_A$ )



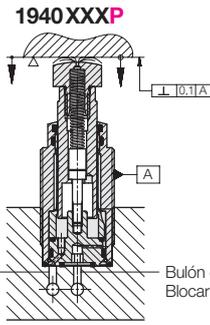
Constante	300	305	400	501	601
$F_{F2max.}$	13	23	25	35	61
$R_2$	0,364	0,875	1,103	1,34	1,82
$A$	20,1	20,1	31,4	61,5	80
Fuerza por peso*					
Bulón de apoyo [N]	0,5	0,6	1,3	2,5	3,9
Caperuza protect. [N]	0,23	0,23	0,25	0,32	0,62

**Ejemplo** Elemento de apoyo 1942400  
Montaje vertical hacia arriba  
Control de contacto 2 bar  
Carrera del bulón de apoyo  $h = 4$  mm

Fuerza del muelle	$F_{F2} = F_{F2max.} - (R_2 + h) = 25 - (1,103 \cdot 4)$	= 20,58 N
+ fuerza de contacto neumática $F_P$	$F_P = A \cdot p_A = 31,4 \cdot 2$	= 62,80 N
- Fuerza por peso del bulón de apoyo		= 1,30 N
Fuerza de contacto		82,08 N

# Control neumático de contacto

## Funcionamiento • Conversión de señal



Control de contacto (estanqueidad por aire) Bulón de apoyo Bloquear

### Posición inicial:

Bulón de apoyo salido con fuerza del muelle. Si necesario, estanqueidad por aire 0,2 bar conectada.

### Funcionamiento

Inserción la pieza a mecanizar  
Bloquear sobre los puntos fijos.

### Conectar el control de contacto

Después del mensaje "bulón de apoyo en contacto":  
Bloqueaje hidráulico del bulón de apoyo

### Mecanizar la pieza

Desconectar el control de contacto o bajar a la presión de la estanqueidad por aire de 0,2 bar.

### Alternativamente

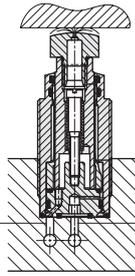
Dejar permanentemente conectado el control de contacto.

Ventaja: Funciona como estanqueidad por aire.

Desventajas:

Fuerza de contacto más elevada del bulón de apoyo. Señala el contacto de la pieza antes de que la pieza esté bloqueada sobre los puntos fijos.

### 1941XXXP



Avanzar el bulón de apoyo + Control de contacto (estanqueidad por aire) Bulón de apoyo Bloquear

### Posición inicial:

Bulón de apoyo retrocedido con fuerza del muelle. Si necesario, estanqueidad por aire 0,2 bar conectada.

### Funcionamiento

Inserción la pieza a mecanizar  
Bloquear sobre los puntos fijos.

### Conectar la presión neumática y el control de contacto

Los bulones de apoyo avanzan contra la pieza a mecanizar.

Después del mensaje "bulón de apoyo en contacto":  
Bloqueaje hidráulico del bulón de apoyo

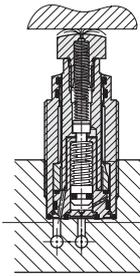
### Mecanizar la pieza

Desconectar el control de contacto o bajar a la presión de la estanqueidad por aire de 0,2 bar.

### ¡Instrucción importante!

Antes de desbloquear, desconectar la presión neumática y el control de contacto o bajar a la presión de la estanqueidad por aire de 0,2 bar a fin de que retroceda el bulón de apoyo con fuerza del muelle.

### 1942XXXP



Control de contacto (estanqueidad por aire) Avanzar el bulón de apoyo + Bloquear

### Posición inicial:

Bulón de apoyo retrocedido con fuerza del muelle. Si necesario, estanqueidad por aire 0,2 bar conectada.

### Funcionamiento

Inserción la pieza a mecanizar  
Bloquear sobre los puntos fijos.

### Conectar la hidráulica para el bulón de apoyo

Los bulones de apoyo salen hidráulicamente, se acercan con la fuerza de muelle a la pieza a mecanizar y se bloquean hidráulicamente.

### Conectar el control de contacto

Después del mensaje "bulón de apoyo en contacto":

### Mecanizar la pieza

Desconectar el control de contacto o bajar a la presión de la estanqueidad por aire de 0,2 bar.

### ¡Instrucción importante!

Antes de desbloquear, desconectar la presión neumática y el control de contacto o bajar a la presión de la estanqueidad por aire de 0,2 bar a fin de que retroceda el bulón de apoyo con fuerza del muelle.

## Límites de aplicación

El control de contacto neumático sólo puede utilizarse si

- la superficie de contacto a la pieza a mecanizar es perpendicular al eje del elemento de apoyo.
- la superficie de contacto está mecanizada.
- el aire es sin aceite y anhídrido.

## Conversión de señal: neumática-eléctrica

Si el tornillo de presión está en contacto con la pieza a mecanizar, se cierre la pequeña tobera de soplado. Un medidor electro-neumático puede medir o el aumento de la presión o la caída del caudal de aire.

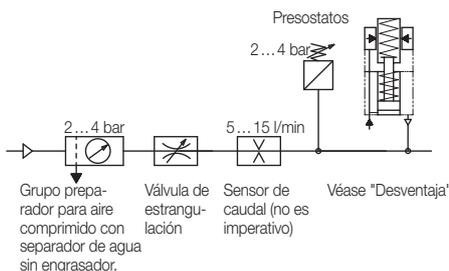
## 1. Presostatos

### Ventaja

Regulación simple.

### Desventaja

En el caso de contacto a la pieza a mecanizar, la estanqueidad de la tobera de soplado depende del acabado superficial de la superficie de contacto et, según la pieza a mecanizar, los cambios de presión de aire pueden ser más o menos grandes. Con el número de los elemento de apoyo, las diferencias de presión son más pequeñas, lo que complica la regulación segura de un presostato.



### Recomendación

En el caso del control de varios elementos de apoyo

## 2. Medidor de caudal

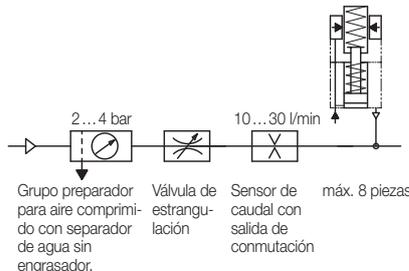
El medidor de caudal debe tener un indicador digital y por lo menos un interruptor de valor final regulable con una salida binaria (p.ej. tipo SFAB de FESTO).  
Ventajas

Una presión de aire de 2 a 4 bar es suficiente para la medición del caudal de manera que la fuerza de contacto del bulón de apoyo es relativamente baja. Regulación simple del punto de conmutación:

1. Hacer contactar todos los bulones de apoyo a la pieza a mecanizar y medir el caudal ( $Q_{\min}$ ).
2. Repetir la medición si un bulón de apoyo no está en contacto con la pieza ( $Q_{\max}$ ).
3. Introducir y memorizar el punto de conmutación =  $0,5 \times (Q_{\min} + Q_{\max})$ .

### Desventajas

Si la diferencia ( $Q_{\max} - Q_{\min}$ ) es demasiado baja, se debe aumentar el caudal o reducir el número de los puntos de apoyo por sensor.



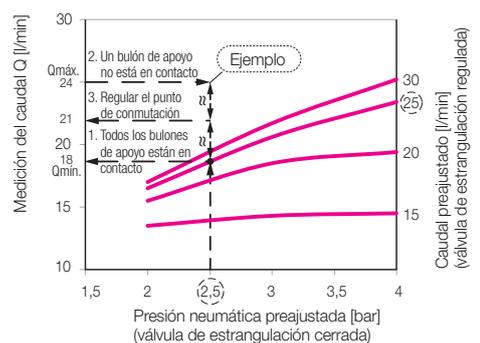
### Alternativas

En el sensor de hueco de aire SOPA de FESTO, la preparación de aire comprimido está integrada así como dos electroválvulas para el aire medido y la estanqueidad por aire.

El dispositivo es ampliable a 4 circuitos de medición.

## Diagrama para la determinación del punto de conmutación

Para medidores de caudal con interruptor de valor final regulable en función del caudal y de la presión neumática. Las curvas se han determinado en ensayos y se aplican a la situación siguiente: "En el estado bloqueado por lo menos un elemento de apoyo de máximo 8 elementos no está correctamente en contacto con la pieza a mecanizar."



### Ejemplo 8 Elemento de apoyo 1942 400P

Presión neumática preajustada 2,5 bar  
Caudal preajustado 25 l/min

### Según diagrama:

Caudal si todos los elementos de apoyo están en contacto aprox. 18 l/min  
Caudal, si al menos un bulón de apoyo no está en contacto aprox. 24 l/min  
Punto de conmutación =  $0,5 \times (18 + 24) = 21$  l/min  
El interruptor electrónico de valor final al medidor de caudal se ajusta a 21 l/min.

## 3. Presostato diferencial

Los presostatos diferenciales (p.ej. sistema PEL) necesitan sólo 0,5 a 1,5 bar de presión de trabajo. El ajuste preciso de una tobera de ajuste bajo condiciones prácticas es necesaria.