

# Controladores de presión manométrica 4195KA, KB, KC y KS Fisher™

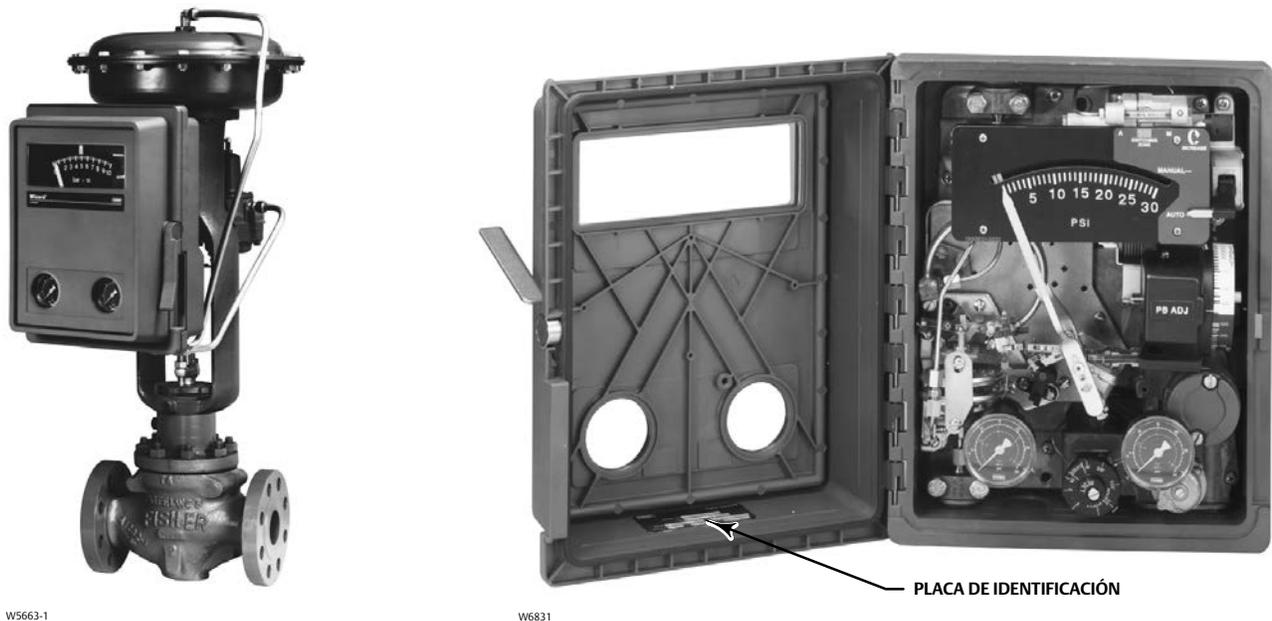
## Contenido

<b>1. Introducción</b>	
Alcance del manual	4
Descripción	4
Especificaciones	4
Servicios educativos	4
<b>2. Instalación</b>	
Orientación de montaje del controlador	9
Montaje en soporte de tubería	10
Montaje en panel	10
Montaje en pared	11
Montaje en actuador	11
Conexiones para la presión	12
Conexión para la presión de alimentación	12
Conexión para la presión de alimentación remoto (sufijo con la letra M)	13
Conexión para la presión de retroalimentación externa (solo controladores 4195KB)	13
Venteo	14
<b>3. Controladores solo proporcionales 4195KA</b>	
Ajustes para los controladores 4195KA	15
Configuración manual del punto de consigna	15
Configuración del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)	16
Ajuste de la banda proporcional (PB AJD)	16
Cambio de la acción del controlador	16
Cambio de la estación automática/manual (sufijo con la letra E)	17
Comprobaciones previas al arranque para controladores 4195KA	17
Arranque para los controladores 4195KA	18
Calibración de los controladores 4195KA	18
Instrucciones generales de calibración	19
Calibración del cero y el span del indicador del proceso	19
Calibración del cero y el span del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)	21
Alineación de la lengüeta	22
Principio de funcionamiento para los controladores 4195KA	23
Operación general	23
Operación del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)	24
Operación de la estación automática/manual (sufijo con la letra E)	24
<b>4. Controladores proporcionales-integrales 4195KB y controladores proporcionales-integrales-derivativos 4195KC</b>	
Ajustes para los controladores 4195KB y KC	25
Configuración manual del punto de consigna	25
Configuración del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)	26
Ajuste de la banda proporcional (PB AJD)	26
Cambio de la acción del controlador	26
Ajuste del factor integral	27
Ajuste del factor derivativo	27
Aantisaturación de la integral (sufijo con la letra F)	27
Cambio de la estación automática/manual (sufijo con la letra E)	27
Comprobaciones previas al arranque para controladores 4195KB y KC	28
Inicio para controladores 4195KB y KC	28
Calibración de controladores 4195KB y KC	30
Instrucciones generales de calibración	30
Calibración del cero y el span del indicador del proceso	30
Calibración del cero y el span del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)	32
Alineación de la lengüeta	33
Calibración de antisaturación de la integral (sufijo con la letra F) y de válvula de alivio diferencial	35
Principio de funcionamiento para controladores 4195KB y KC	36
Operación general	36
Operación de antisaturación de la integral (sufijo con la letra F)	39
Operación del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)	39
Operación de la estación automática/manual (sufijo con la letra E)	40
Operación de retroalimentación externa	41
<b>5. Controladores de intervalo diferencial de 4195KS</b>	
Información de funcionamiento	42
Ajustes para los controladores de intervalo diferencial de 4195KS	43
Punto de consigna manual	43
Punto de consigna remoto (opción M)	43
Banda proporcional (intervalo diferencial)	43
Cambio de la acción del controlador	43

## Contenido (continuación)

Conmutación automática/manual (opción E) . . . . .	44	Mantenimiento y calibración del controlador	
Comprobaciones previas al arranque . . . . .	44	del elemento de cápsula . . . . .	82
Inicio . . . . .	44	Reemplazo del conjunto del elemento	
Calibración . . . . .	45	de cápsula . . . . .	82
Ajustes de cero y del span del proceso . . . . .	45	Reemplazo de las piezas del elemento	
Cero y span del punto de consigna remoto		de cápsula . . . . .	83
(opción M) . . . . .	45	Reemplazo del conjunto del pivote largo . . . . .	83
Configuración de puntos de conmutación . . . . .	46	Reemplazo del conjunto del pivote corto . . . . .	84
Controladores de acción DIRECT . . . . .	46	Reemplazo de la flexión de impulso	
Controladores de acción inversa . . . . .	48	del proceso . . . . .	84
Principio de funcionamiento . . . . .	48	Reemplazo del tubo del proceso . . . . .	85
Operación general . . . . .	48	Reemplazo de las conexiones del controlador	
Punto de consigna remoto (opción M) . . . . .	50	del elemento de cápsula . . . . .	85
Opción automática/manual . . . . .	50	Reemplazo de la conexión 1 . . . . .	86
<b>6. Mantenimiento</b>		Reemplazo de la conexión 2 . . . . .	86
Inspección y mantenimiento . . . . .	51	Reemplazo de la conexión 3 . . . . .	87
Resolución de problemas . . . . .	51	Reemplazo de la conexión 4 . . . . .	87
Reemplazo de piezas comunes del controlador . . . . .	55	Reemplazo de la conexión 5 . . . . .	88
Reemplazo de la escala de presión del proceso . . . . .	55	Mantenimiento y calibración del controlador	
Reemplazo del relé . . . . .	56	del elemento de cápsula . . . . .	88
Reemplazo de la carcasa y la cubierta . . . . .	56	Procedimiento de calibración previa . . . . .	89
Reemplazo de manómetros . . . . .	57	Alineación del conjunto del soporte	
Reemplazo de los conjuntos de manómetro		de impulso . . . . .	89
de alimentación, proporcional, integral, válvula		Configuración de los topes de recorrido . . . . .	89
de acción integral y de retroalimentación positiva		Alineación del varillaje . . . . .	90
de tubos . . . . .	58	Ajustes de cero y del span del controlador	
Reemplazo del conjunto de perilla de ajuste y boquilla		del elemento de cápsula . . . . .	91
de ajuste de la banda proporcional y del conjunto		Mantenimiento del punto de consigna remoto	
del haz de punto de consigna . . . . .	58	(sufijo con la letra M) . . . . .	92
Reemplazo del conjunto de la lengüeta y del conjunto		Reemplazo del conjunto de punto de consigna	
del pivote de flexión de la lengüeta . . . . .	63	remoto . . . . .	92
Reemplazo de los fuelles proporcional		Reemplazo de las piezas del conjunto del punto de	
o de acción integral . . . . .	68	consigna remoto . . . . .	94
Reemplazo de la válvula de restricción integral		Reemplazo del conjunto del pivote A	
(controladores 4195KB) . . . . .	70	(clave 114) . . . . .	94
Reemplazo de la válvula derivativa/integral		Reemplazo del conjunto del pivote B	
(controladores 4195KC) . . . . .	71	(clave 115) . . . . .	95
Reemplazo de la válvula de alivio diferencial		Reemplazo de la flexión de impulso . . . . .	95
con antisaturación de la integral		Reemplazo del tubo de punto de consigna	
(sufijo con la letra F) . . . . .	72	remoto . . . . .	96
Reemplazo del conjunto de tubos de la válvula		Reemplazo de la conexión A . . . . .	96
de alivio con antisaturación de la integral		Reemplazo de la conexión B . . . . .	96
(sufijo con la letra F) . . . . .	72	Calibración y mantenimiento del punto de consigna	
Mantenimiento y calibración del controlador		remoto (sufijo con la letra M) . . . . .	96
del tubo de Bourdon . . . . .	73	Procedimiento de calibración previa . . . . .	96
Reemplazo del tubo de Bourdon . . . . .	73	Alineación de las flexiones . . . . .	97
Reemplazo de las conexiones del controlador		Configuración de los topes de recorrido . . . . .	97
del tubo de Bourdon . . . . .	74	Alineación del varillaje . . . . .	98
Reemplazo de la conexión 1 . . . . .	74	Ajuste de cero y span del punto de consigna	
Reemplazo de la conexión 2 . . . . .	75	remoto . . . . .	98
Reemplazo de la conexión 3 . . . . .	76	Ajuste de la linealidad del punto de consigna	
Reemplazo de la conexión 4 . . . . .	77	remoto . . . . .	99
Ajuste e instalación del tope de recorrido		Mantenimiento de la estación automática/manual	
del tubo de Bourdon . . . . .	78	(sufijo con la letra E) . . . . .	100
Calibración del controlador del tubo de Bourdon:		Reemplazo de la estación automática/manual . . .	100
ajuste de cero y del span . . . . .	79	Reemplazo del conjunto del cuerpo del interruptor,	
		el O-ring de la palanca, el O-ring del cuerpo	
		del interruptor y el conjunto del tubo . . . . .	101
		Reemplazo del resorte de rango del cargador,	
		el conjunto del diafragma, el asiento de bola,	
		el tubo y la bola . . . . .	102
		Reemplazo del obturador de la válvula del cargador	
		y del resorte de la válvula del cargador . . . . .	103

Figura 1-1. Controladores de presión manométrica Fisher 4195K



W5663-1

W6831

## Contenido (continuación)

### 7. Piezas de repuesto

Cómo hacer un pedido de piezas .....	105
Juegos de piezas .....	105
Lista de piezas .....	105
Abreviaturas utilizadas en la lista de piezas .....	105
Piezas comunes del controlador .....	106
Conjunto de indicador de punto de consigna y proceso .....	114
Conjunto de indicador .....	116
Conjunto del elemento de cápsula .....	117
Conjunto del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M) .....	118
Estación automática/manual (sufijo con la letra E) .....	119
Piezas de montaje del controlador .....	121
Montaje en soporte de tubería .....	121
Montaje en soporte de tubería con regulador .....	121

Montaje en panel .....	121
Montaje en pared .....	121
Piezas de montaje del controlador para actuador con controlador de montaje en carcasa .....	121
Piezas de montaje del controlador para actuador con controlador de montaje en horquilla .....	121
Piezas de montaje del regulador .....	122
Piezas de montaje del regulador para regulador de montaje en carcasa .....	122
Piezas de montaje del regulador para regulador de montaje en horquilla (no se requiere soporte de montaje) .....	122
Piezas de montaje del regulador para regulador de montaje en horquilla (con soporte de montaje) .....	122
Acoplamientos .....	122

## Sección: 1 Introducción

### Alcance del manual

Este manual de instrucciones proporciona información acerca de la instalación, la utilización, la calibración, el mantenimiento y el pedido de piezas para los controladores de indicación de presión manométrica Fisher 4195KA, KB, KC y KS.

Algunas partes de este manual solo se aplican a configuraciones específicas del controlador 4195K. Estas configuraciones se indican con sufijos de letras en el número de tipo que corresponde al modo y la opción designadas en la tabla 1-2.

El número de tipo del controlador específico (con sufijos de letras) está ubicado en la placa de identificación que se muestra en la figura 1-1. Para acceder a la definición de cada número de tipo de 4195K, consultar la tabla 1-2.

No instalar, utilizar o dar mantenimiento a un controlador 4195K sin contar con una formación sólida en instalación, utilización y mantenimiento de válvulas, actuadores y accesorios. **Para evitar lesiones o daños materiales, es importante leer atentamente, entender y seguir el contenido completo de este manual, incluidas todas sus precauciones y advertencias.** Ante cualquier pregunta acerca de estas instrucciones, comunicarse con la [oficina de ventas de Emerson](#) antes de proceder.

### Descripción

Los controladores que se describen en este manual ofrecen control de presión manométrica con las opciones que se muestran en la tabla 1-2.

- 4195KA: solo control proporcional
- 4195KB: control proporcional-integral
- 4195KC: control proporcional-integral-derivativo
- 4195KS: control de intervalo diferencial

Estos controladores muestran la presión del proceso y el punto de consigna en una escala del proceso de fácil lectura. La salida del controlador es una señal neumática que opera un elemento de control final.

### Especificaciones

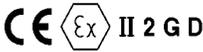
Las especificaciones de los controladores 4195KA, KB, KC y KS se incluyen en la tabla 1-1.

### Servicios educativos

Para obtener información sobre los cursos disponibles para los controladores de indicación de presión manométrica 4195KA, 4195KB, 4195KC y 4195KS, así como otros productos, dirigirse a:

Emerson Automation Solutions  
Educational Services - Registration  
Phone: 1-641-754-3771 or 1-800-338-8158  
E-mail: [education@emerson.com](mailto:education@emerson.com)  
[emerson.com/fishervalvetraining](http://emerson.com/fishervalvetraining)

Tabla 1-1. Especificaciones

<p><b>Configuraciones disponibles</b></p> <p>Consultar la tabla 1-2</p> <p><b>Señal de entrada (rango del sensor del proceso)</b></p> <p>Límites inferior y superior del rango: Consultar las tablas 1-3 y 1-4 Límites máximos de funcionamiento permitido: Consultar las tablas 1-3 y 1-4</p> <p><b>Señal de salida</b></p> <p>Rango de los modelos proporcional, proporcional-integral o proporcional-integral-derivativo: De 0,2 a 1,0 bar o de 0,4 a 2,0 bar (de 3 a 15 psig o de 6 a 30 psig) Rango de intervalo diferencial: 0 y 1,4 bar (0 y 20 psig) o 0 y 2,4 bar (0 y 35 psig) Acción: Reversible en el campo entre DIRECT (una mayor presión del proceso detectada aumenta la presión de salida) e inversa (una mayor presión del proceso detectada reduce la presión de salida).</p> <p><b>Escala del proceso</b></p> <p>La escala estándar se relaciona con el rango del elemento de detección, a excepción de los controladores de recepción. Hay escalas opcionales<sup>(1)</sup> disponibles.</p> <p><b>Conexiones del proceso</b></p> <p>Estándar: 1/4 NPT, interna, acero inoxidable (todos los rangos de entrada) Opcional: 1/2 NPT, consultar la tabla 1-5</p> <p><b>Conexiones de salida y alimentación</b></p> <p>1/4 NPT interna</p> <p><b>Requisitos de la presión de alimentación<sup>(2)</sup></b></p> <p>Consultar la tabla 1-6</p> <p><b>Conducto de la presión de alimentación</b></p> <p>Aire o gas natural</p> <p>El conducto de presión de alimentación debe ser limpio, seco y no corrosivo</p> <p>Según la norma ISA 7.0.01 Se aceptan partículas de hasta 40 micrones en el sistema de aire. Se recomienda un filtrado adicional de las partículas hasta reducir su tamaño a 5 micrones. El contenido de lubricante no debe exceder el límite de 1 ppm en peso (p/p) o en volumen (v/v). Se debe minimizar la condensación en la alimentación de aire.</p>	<p>Según ISO 8573-1 <i>Tamaño máximo de densidad de partículas:</i> Clase 7 <i>Contenido de aceite:</i> Clase 3 <i>Presión del punto de rocío:</i> Clase 3 o al menos 10 °C menos que la temperatura ambiente más baja esperada</p> <p><b>Rangos de presión del punto de ajuste remoto</b></p> <p>De 0,2 a 1,0 bar o de 0,4 a 2,0 bar (de 3 a 15 psig o de 6 a 30 psig)</p> <p><b>Ajustes del controlador</b></p> <p><b>Banda proporcional:</b> Del 5 al 500 % del span de entrada del proceso <b>Integral:</b> ajustable de 0,01 a más de 74 minutos por repetición (de 100 a menos de 0,0135 repeticiones por minuto) <b>Derivativo:</b> ajustable de 0 a 20 minutos <b>Controladores de brecha diferencial:</b> ajustable de 5 a 100 % del rango de la escala del proceso <b>punto de consigna:</b> ajustable de 0 a 100 % del span de la escala</p> <p><b>Rendimiento del controlador</b></p> <p><b>Repetibilidad:</b> 0,4 % del span de salida <b>Zona muerta:</b> menos del 0,4 % del span de la escala del proceso <b>Respuesta de frecuencia típica:</b> cambio de fase de 1,5 hertzios y 90 grados con tubo de 3,05 m (10 ft) y 6,4 mm (1/4 in.) y volumen de 1639 cm<sup>3</sup> (100 in.<sup>3</sup>)</p> <p><b>Consumo de aire en estado estable<sup>(3)(4)</sup></b></p> <p>Salida de 0,2 a 1,0 bar (de 3 a 15 Psig): 0,08 m<sup>3</sup>/h (2,8 scfh) Salida de 0,4 a 2,0 Bar (de 6 a 30 Psig): 0,07 m<sup>3</sup>/h (2,5 scfh)</p> <p><b>Límites de temperatura ambiente de funcionamiento<sup>(2)(5)</sup></b></p> <p>-40 a 71 °C (-40 a 160 °F)</p> <p><b>Clasificación de áreas peligrosas</b></p> <p>Cumple con los requisitos de ATEX, grupo II, categoría 2, gas y polvo</p> <p> Ex h IIC Tx Gb Ex h IIIC Tx Db</p> <p>La temperatura máxima superficial (Tx) depende de las condiciones operativas</p> <p><b>Gas:</b> T6 <b>Polvo:</b> T71</p>
---	---

- continuación -

Tabla 1-1. Especificaciones (continuación)

<p><b>Carcasa</b></p> <p>Diseñado según las especificaciones NEMA 3 (impermeable) e IEC 529 IP54</p> <p><b>Montaje</b></p> <p>El controlador puede montarse en un actuador, un panel, una pared o un soporte de tubos</p> <p><b>Peso aproximado</b></p> <p>4,5 kg (10 lbs)</p>	<p><b>Declaración de SEP</b></p> <p>Fisher Controls International LLC declara que este producto cumple con el artículo 4, párrafo 3, de la Directiva sobre equipos a presión (DEP) 2014/68/EU. Se ha diseñado y fabricado de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería (SEP, por sus siglas en inglés) y no puede tener la marca CE relacionada con el cumplimiento de la directiva DEP.</p> <p>Sin embargo, el producto <i>puede</i> tener la marca CE para indicar el cumplimiento con <i>otras</i> directivas EC aplicables.</p>
--	--

NOTA: los términos especializados del instrumento se definen en la norma ANSI/ISA 51.1 - Terminología de los instrumentos de proceso.  
 1. Comunicarse con la [oficina de ventas de Emerson](#) para obtener más información.  
 2. No se deben exceder los límites de presión/temperatura indicados en este documento ni en ninguna norma o código aplicable.  
 3. m<sup>3</sup>/h normales: Metros cúbicos normales por hora (0 °C y 1,01325 bar, absoluto). Scfh: pies cúbicos estándar por hora (60 °F y 14.7 psia).  
 4. Sin estación automática/manual. Con estación automática/manual, agregar 0,01 m<sup>3</sup>/h (0,5 scfh) para cualquiera de los rangos de salida.  
 5. Además, utilizar estas temperaturas para los límites de transporte y almacenamiento.

Tabla 1-2. Configuraciones disponibles para los controladores Fisher 4195KA, 4195KB, 4195KC y 4195KS

CONTROLADOR	NÚMERO DE TIPO <sup>(1)</sup>	MODOS				OPCIONES		
		Solo proporcionales (controladores de un solo modo)	Proporcional-integral (controladores de dos modos)	Proporcional-integral-derivativo (controladores de tres modos)	Controlador de intervalo diferencial	Estación automática interna E	Antisaturación de la integral F	Punto de consigna remoto M
4195KA	4195KA	X	---	---	---	---	---	---
	4195KAE	X	---	---	---	X	---	---
	4195KAM	X	---	---	---	---	---	X
	4195KAME	X	---	---	---	X	---	X
4195KB	4195KB	---	X	---	---	---	---	---
	4195KBE	---	X	---	---	X	---	---
	4195KBF	---	X	---	---	---	X	---
	4195KBFE	---	X	---	---	X	X	---
	4195KBM	---	X	---	---	---	---	X
	4195KBME	---	X	---	---	X	---	X
	4195KBFM	---	X	---	---	---	X	X
4195KBFME	---	X	---	---	X	X	X	
4195KC	4195KC	---	---	X	---	---	---	---
	4195KCE	---	---	X	---	X	---	---
	4195KCF	---	---	X	---	---	X	---
	4195KCFE	---	---	X	---	X	X	---
	4195KCM	---	---	X	---	---	---	X
	4195KCME	---	---	X	---	X	---	X
	4195KCFM	---	---	X	---	---	X	X
4195KCFME	---	---	X	---	X	X	X	
4195KS	4195KS	---	---	---	X	---	---	---
	4195KSE	---	---	---	X	X	---	---
	4195KSM	---	---	---	X	---	---	X
	4195KSME	---	---	---	X	X	---	X

1. Las construcciones de acción inversa se designan con el sufijo de la letra R agregado al número de tipo.

Tabla 1-3. Presiones nominales del sensor del proceso (elemento capsular)

MATERIAL DE LA CÁPSULA	RANGOS ESTÁNDAR DE LA CÁPSULA			SPAN <sup>(1)</sup>		RANGO OPERATIVO		LÍMITE DE FUNCIONAMIENTO <sup>(2)</sup>
				Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
N09902	Unidades métricas	Presión positiva	De 0 a 150 mbar	100 mbar	160 mbar	-350 mbar	350 mbar	510 mbar
			De 0 a 400 mbar	350 mbar	700 mbar	-1 bar	1 bar	1,5 bar
			De 0 a 0,6 bar	0,35 bar	0,7 bar	-1 bar	1 bar	1,5 bar
			De 0,2 a 1 bar	0,4 bar	0,8 bar	-1 bar	1,4 bar	2 bar
		De 0 a 1 bar	0,5 bar	1 bar	-1 bar	1,4 bar	2 bar	
		Vacío	De 0 a 1,4 bar	0,7 bar	1,4 bar	-1 bar	1,7 bar	2,5 bar
			De 0 a 1,6 bar	1 bar	2 bar	-1 bar	2,4 bar	3,5 bar
			De 0,4 a 2 bar	0,8 bar	1,6 bar	-1 bar	2 bar	3 bar
			De 0 a 2 bar	1 bar	2 bar	-1 bar	2,4 bar	3,5 bar
		Compuesto	De -150 a 0 mbar	85 mbar	170 mbar	-350 mbar	350 mbar	510 mbar
			De -340 a 0 mbar	170 mbar	340 mbar	-480 mbar	480 mbar	724 mbar
			De -400 a 0 mbar	350 mbar	700 mbar	-1 bar	1 bar	1,5 bar
	De -0,6 a 0 bar		0,35 bar	0,7 bar	-1 bar	1 bar	1,5 bar	
	Unidades imperiales	Presión positiva	De -1 a 0 bar	0,5 bar	1 bar	-1 bar	1,4 bar	2 bar
			De -50 a 100 mbar	100 mbar	160 mbar	-350 mbar	350 mbar	510 mbar
			De -175 a 175 mbar	175 mbar	350 mbar	-480 mbar	480 mbar	724 mbar
			De -150 a 250 mbar	350 mbar	700 mbar	-1 bar	1 bar	1,5 bar
	Unidades métricas	Presión positiva	De -0,2 a 0,4 bar	0,35 bar	0,7 bar	-1 bar	1 bar	1,5 bar
De -0,4 a 0,6 bar			0,5 bar	1 bar	-1 bar	1,4 bar	2 bar	
De -0,6 a 0,8 bar			0,7 bar	1,4 bar	-1 bar	1,7 bar	2,5 bar	
De -1 a 0,6 bar			1 bar	2 bar	-1 bar	2,4 bar	3,5 bar	
De -1 a 1 bar		1 bar	2 bar	-1 bar	2,4 bar	3,5 bar		
Vacío		De -0,4 a 0,6 bar	0,5 bar	1 bar	-1 bar	1,4 bar	2 bar	
		De -0,6 a 0,8 bar	0,7 bar	1,4 bar	-1 bar	1,7 bar	2,5 bar	
		De -1 a 0,6 bar	1 bar	2 bar	-1 bar	2,4 bar	3,5 bar	
		De -1 a 1 bar	1 bar	2 bar	-1 bar	2,4 bar	3,5 bar	
Compuesto		De -50 a 100 mbar	100 mbar	160 mbar	-350 mbar	350 mbar	510 mbar	
		De -175 a 175 mbar	175 mbar	350 mbar	-480 mbar	480 mbar	724 mbar	
		De -150 a 250 mbar	350 mbar	700 mbar	-1 bar	1 bar	1,5 bar	
	De -0,2 a 0,4 bar	0,35 bar	0,7 bar	-1 bar	1 bar	1,5 bar		
Unidades imperiales	Presión positiva	De -10 a 60 pulg. wc	40 pulg. wc	60 pulg. wc	-10 pulg. Hg	5 psig	7,5 psig	
		De 0 a 5 psig	2,5 psig	5 psig	-14 pulg. Hg	7 psig	10,5 psig	
		De 0 a 10 psig	5 psig	10 psig	-30 pulg. Hg	15 psig	22,5 psig	
		De 3 a 15 psig	6 psig	12 psig	-30 pulg. Hg	20 psig	30 psig	
	De 0 a 15 psig	7,5 psig	15 psig	-30 pulg. Hg	20 psig	30 psig		
	Vacío	De 0 a 20 psig	10 psig	20 psig	-30 pulg. Hg	25 psig	37,5 psig	
		De 6 a 30 psig	12 psig	24 psig	-30 pulg. Hg	30 psig	45 psig	
		De 0 a 30 psig	15 psig	30 psig	-30 pulg. Hg	35 psig	52,5 psig	
		De -5 a 0 pulg. Hg	2,5 pulg. Hg	5 pulg. Hg	-10 pulg. Hg	5 psig	7,5 psig	
	Compuesto	De -10 a 0 pulg. Hg	5 pulg. Hg	10 pulg. Hg	-14 pulg. Hg	7 psig	10,5 psig	
		De -20 a 0 pulg. Hg	10 pulg. Hg	20 pulg. Hg	-30 pulg. Hg	15 psig	22,5 psig	
		De -30 a 0 pulg. Hg	15 pulg. Hg	30 pulg. Hg	-30 pulg. Hg	20 psig	30 psig	
De -30 a 30 pulg. wc		40 pulg. wc	60 pulg. wc	-10 pulg. Hg	5 psig	7,5 psig		
Unidades imperiales	Presión positiva	De -5 pulg. Hg a 2,5 psig	2,5 psig	5 psig	-14 pulg. Hg	7 psig	10,5 psig	
		De -10 pulg. Hg to 5 psig	5 psig	10 psig	-30 pulg. Hg	15 psig	22,5 psig	
		De -15 pulg. Hg a 7,5 psig	7,5 psig	15 psig	-30 pulg. Hg	20 psig	30 psig	
		De -20 pulg. Hg a 10 psig	10 psig	20 psig	-30 pulg. Hg	25 psig	37,5 psig	
De -30 pulg. Hg a 15 psig	15 psig	30 psig	-30 pulg. Hg	35 psig	52,5 psig			

1. El span mínimo o máximo, o cualquier span intermedio, puede posicionarse en cualquier lugar dentro del rango operativo. Por ejemplo, si se utiliza un elemento de detección entre 0 y 350 mbar (0 y 5 psig) y se configura un span mínimo de 1,75 mbar (2,5 psig), la indicación del proceso puede calibrarse en un rango entre -340 mbar y -203 mbar (-10 in. Hg y -6 in. Hg), 0 y 172 mbar (0 y 2,5 psig), 172 y 345 mbar (2,5 y 5 psig), 305 y 480 mbar (4,5 y 7 psig) o cualquier valor entre los valores mínimo y máximo del rango operativo.

2. Las cápsulas con topes de carrera configurados pueden presurizarse con este valor sin un cambio del cero permanente.

Tabla 1-4. Presiones nominales y materiales del sensor del proceso (tubo de Bourdon)

TUBOS DE BOURDON		SPAN <sup>(1)</sup>		RANGO OPERATIVO <sup>(2)</sup>		LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO <sup>(4)</sup>	MATERIAL ESTÁNDAR
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo <sup>(3)</sup>		
<b>Bares</b>							
Unidades métricas	De 0 a 1,6	1	2	-1	3	3,3	S31600 (acero inoxidable 316)
	De 0 a 2,5	2	4	-1	6	6,6	
	De 0 a 4	2	4	-1	6	6,6	
	De 0 a 6	3,5	7	-1	10	11	
	De 0 a 10	7	14	-1	20	22	
	De 0 a 16	10	20	-1	30	33	
	De 0 a 25	20	40	0	60	66	
	De 0 a 40	20	40	0	60	66	
	De 0 a 60	55	70	0	90	103	
	De 0 a 100	76	100	0	135	155	
	De 0 a 160	160	200	0	270	310	
	De 0 a 300	250	350	0	420	482	
		<b>Psig</b>	<b>Psig</b>	<b>Psig</b>	<b>In. Hg</b>	<b>Psig</b>	<b>MATERIAL ESTÁNDAR</b>
Unidades imperiales	De 0 a 30	15	30	-30	42	48	S31600 (acero inoxidable 316)
	De 0 a 60	30	60	-30	84	96	
	De 0 a 100	50	100	-30	140	160	
	De 0 a 200	100	200	-30	280	320	
	De 0 a 300	150	300	-30	420	480	
	De 0 a 600	300	600	0	840	960	
	De 0 a 1000	750	1000	0	1300	1500	
	De 0 a 1500	1100	1500	0	1950	2250	
	De 0 a 3000	2200	3000	0	3900	4500	
	De 0 a 5000	3700	5000	0	6000	7000	

1. El span mínimo o máximo, o cualquier span intermedio, puede posicionarse en cualquier lugar dentro del rango operativo. Por ejemplo, si se utiliza un elemento de detección entre 0 y 2 bar (0 y 30 psig) y se configura un span mínimo de 1 bar (15 psig), la indicación del proceso puede calibrarse en un rango entre -1 y 0 bar (-30 in. Hg y 0 psig) 0 y 1 bar (0 y 15 psig), 1 y 2 bar (15 y 30 psig), 2 y 3 bar (27 y 42 psig) o cualquier valor entre los valores mínimo y máximo del rango operativo.

2. Deben usarse topes de carrera cuando la presión mínima o máxima del proceso esté 5 % por encima o por debajo del rango calibrado. Por ejemplo, un elemento de detección entre 0 y 2 bar (0 y 30 psig) posee una calibración entre 0,7 y 2 bar (10 y 30 psig), el rango deseado. La presión mínima esperada es 0 psig y la presión máxima esperada es 2,8 bar (40 psig). Deben usarse topes de carrera para evitar excesos de sobrecarrera y carrera insuficiente, ya que la sobrepresión y la presión insuficiente máximas permitidas son mayores que el 5 % del span de 1,4 bar (20 psig), que es  $\pm 70$  mbar ( $\pm 1$  psig).

3. El tubo de Bourdon sin topes de carrera puede presurizarse con este valor sin un cambio del cero permanente.

4. El tubo de Bourdon con topes de carrera configurados puede presurizarse con este valor sin un cambio del cero permanente.

Tabla 1-5. Conexiones del proceso opcionales

RANGO DE ENTRADA		CONEXIÓN	
Bares	Psig	Tamaño	Material
Hasta de 0 a 400	Hasta de 0 a 5000	■ 1/2 NPT externa o ■ 1/2 NPT interna	■ de acero o ■ acero inoxidable
De 0 a 400 hasta de 0 a 600	De 0 a 5000 hasta de 0 a 10.000	1/2 NPT interna	Acero inoxidable
De 0 a 400 hasta de 0 a 600	De 0 a 5000 hasta de 0 a 10.000	1/2 NPT externa	Acero inoxidable

Tabla 1-6. Datos de la presión de alimentación

Señal de rango de salida		Presión normal de alimentación del funcionamiento <sup>(1)</sup>	Límite de presión máximo <sup>(2)</sup>
Bares	0,2 a 1,0	1,4	2,8
	0,4 a 2,0	2,4	2,8
Psig	3 a 15	20	40
	6 a 30	35	40

1. Si se supera esta presión, puede afectarse el control.

2. Si se supera esta presión, pueden producirse daños en el controlador.

## Sección: 2 Instalación

### ⚠ ADVERTENCIA

Para evitar lesiones personales o daños materiales ocasionados por una liberación repentina de presión:

- Usar siempre guantes, ropa protectora y protección para los ojos cuando se realicen operaciones de instalación.
- Se podrían ocasionar lesiones personales o daños materiales debido a un incendio o una explosión si se usa gas natural como fluido de alimentación y si no se toman medidas preventivas. Entre las medidas preventivas pueden figurar algunas o la totalidad de las siguientes: ventilación remota de la unidad, reevaluación de la clasificación de áreas peligrosas, comprobación de que la ventilación sea adecuada y eliminación de cualquier fuente de ignición. Para obtener datos sobre la ventilación remota de este controlador, consultar la página 14.
- Confirmar con el ingeniero de proceso o de seguridad si se deben tomar medidas adicionales para protegerse contra el fluido del proceso.
- Si se está realizando la instalación en una aplicación existente, consultar también la ADVERTENCIA que se encuentra al principio de la sección Mantenimiento de este manual de instrucciones.

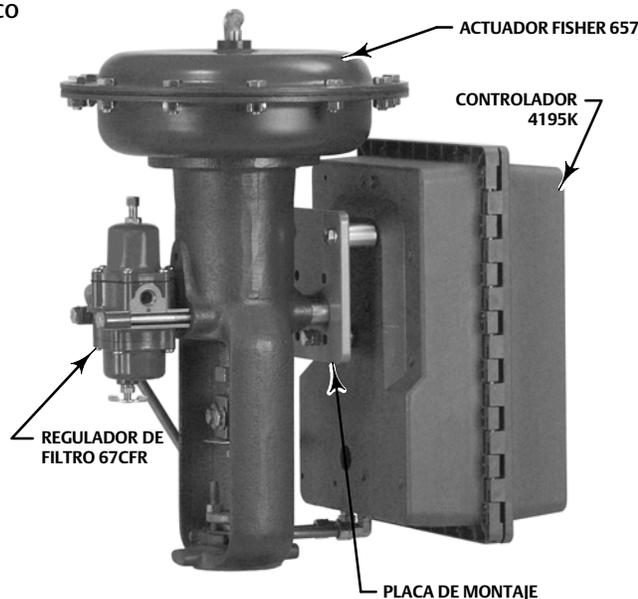
### PRECAUCIÓN

No usar cinta selladora en conexiones neumáticas. Este instrumento contiene pequeños pasajes que se pueden obstruir al quitar la cinta selladora. Se debe usar pasta selladora de roscas para sellar y lubricar conexiones roscadas neumáticas.

## Orientación de montaje del controlador

Montar el controlador con la carcasa en posición vertical, como se muestra en la figura 2-1, con la ventilación orientada hacia abajo.

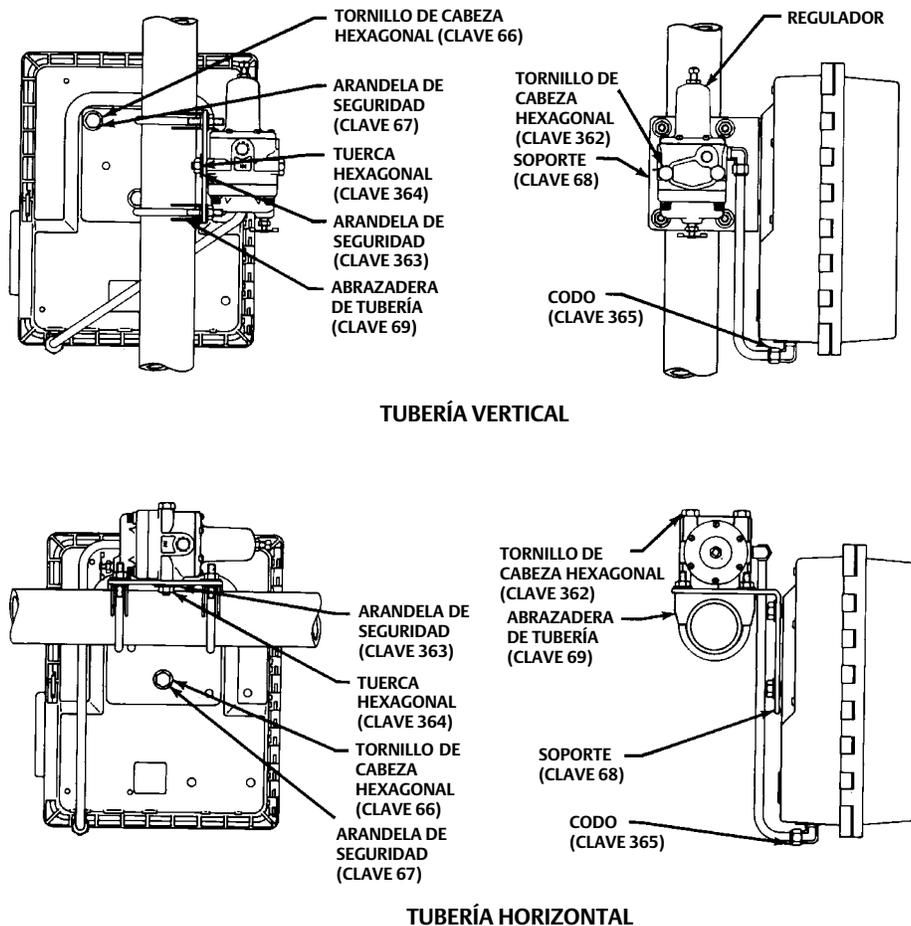
Figura 2-1. Montaje de actuador típico



## Montaje en soporte de tubería

Consultar la figura 2-2. Se incluyen piezas de montaje en soporte de tubería para montar el controlador en una tubería de 2 pulgadas (tamaño nominal). Fijar un soporte (clave 68) al controlador con tornillos de cabeza (clave 66) y arandelas de seguridad (clave 67). Fijar dos abrazaderas (clave 69) en el soporte y ajustar el controlador en la tubería.

Figura 2-2. Montaje en soporte de tubería

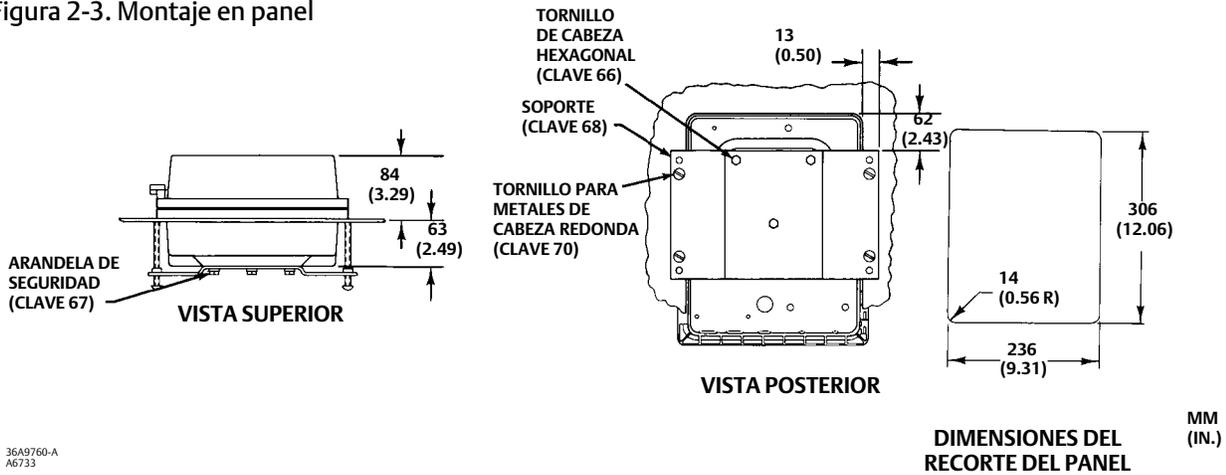


49A3196-A  
A6732

## Montaje en panel

Recortar un orificio en la superficie del panel según las dimensiones indicadas en la figura 2-3. Deslizar el controlador en el orificio y fijar el soporte (clave 68) a la parte posterior del controlador con tres tornillos de cabeza (clave 66) y arandelas de seguridad (clave 67). Ajustar los tornillos (clave 70) para asentar la carcasa de manera firme y uniforme contra la superficie del panel.

Figura 2-3. Montaje en panel

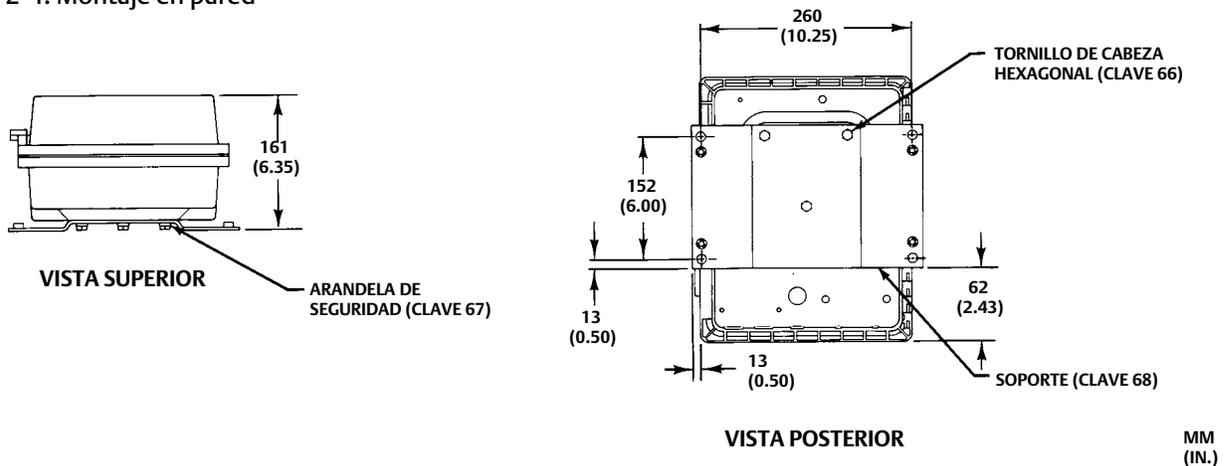


36A9760-A  
A6733

## Montaje en pared

Perforar orificios en la pared para alinearlos con los cuatro orificios en el soporte (clave 68) según las dimensiones que se indican en la figura 2-4. Si la tubería debe pasar por la pared, perforar un orificio en la pared del tamaño suficiente. Montar el controlador en el soporte con tres tornillos de cabeza (clave 66) y arandelas de seguridad (clave 67). Fijar el soporte a la pared con tornillos o pernos adecuados.

Figura 2-4. Montaje en pared



36A9761-B  
A6734

## Montaje en actuador

Consultar la figura 2-1. Un controlador que debe montarse en un actuador de válvula de control se instala en la fábrica. Si el controlador se pide por separado para instalarlo en el actuador de una válvula de control, montar la unidad como se describe en esta sección. Las piezas de montaje varían según los distintos tipos de actuadores.

Fijar el soporte de montaje al yugo del actuador con tornillos de cabeza, arandelas de seguridad y bobinas espaciadoras. Fijar el controlador al soporte con tornillos de cabeza, arandelas de seguridad y bobinas espaciadoras. En algunos diseños, el soporte de montaje se fija a la carcasa del actuador en lugar de al yugo.

## Conexiones para la presión

### **⚠ ADVERTENCIA**

Para evitar lesiones personales o daños materiales ocasionados por una liberación repentina de presión, no instalar ningún componente del sistema donde las condiciones de servicio puedan exceder los límites indicados en este manual. Usar dispositivos de alivio de presión como lo exigen los códigos gubernamentales o códigos aceptados en la industria y los procedimientos técnicos adecuados.

### **PRECAUCIÓN**

No usar cinta selladora en conexiones neumáticas. Este instrumento contiene pequeños pasajes que se pueden obstruir al quitar la cinta selladora. Se debe usar pasta selladora de roscas para sellar y lubricar conexiones roscadas neumáticas.

Para conocer las ubicaciones de conexión para la presión, consultar la figura 2-5. Las conexiones de alimentación, salida, punto de consigna remoto, retroalimentación externa y ventilación son de 1/4 NPT, internas. Las conexiones para la presión de alimentación son de 1/4 o 1/2 NPT (opcional). Usar tubos o tuberías de 1/4 o 3/8 de pulgada para las conexiones de alimentación, salida, punto de consigna remoto y retroalimentación externa.

### Conexión para la presión de alimentación

La conexión marcada como A en la parte inferior de la carcasa es la entrada del proceso para todos los controladores del tubo de Bourdon y los controladores de los elementos de cápsula usados en aplicaciones de presión de vacío. La conexión marcada como B es la entrada del proceso para los controladores de los elementos de cápsula usados en aplicaciones de presión positiva y presión compuesta. Para conocer la ubicación de las conexiones A y B, consultar la figura 2-5.

Al instalar tuberías de proceso, seguir los procedimientos aceptados para asegurar una transmisión exacta de la presión del proceso al controlador. Instalar una derivación de válvula de tres vías, válvulas de cierre, ventilaciones, drenajes o sistemas de sello en los conductos de la presión del proceso, como sea necesario. Si es necesario, instalar una válvula de aguja en un conducto de detección de la presión del proceso para amortiguar las pulsaciones.

Si la ubicación del instrumento hace que los conductos de la presión del proceso adyacentes queden aproximadamente horizontales, los conductos que contengan líquido deberán llegar al instrumento siguiendo un plano inclinado descendente, y los que contengan gas deberán hacerlo en un plano inclinado ascendente. Esto reduce la posibilidad de que quede aire atrapado (conductos de líquido) o condensación atrapada (conductos de gas) en el sensor. La inclinación recomendada es de 83 milímetros por metro (1 in. por ft).

Si el controlador va a utilizarse con una válvula de control para regular la presión de una tubería, conectar el conducto de la presión del proceso en una sección recta de tubo y a una distancia de la válvula aproximadamente igual a 10 veces el diámetro del tubo, lejos de curvas, acodamientos y áreas en que los fluidos circulen a velocidades anormales. Para aplicaciones de reducción de presión, el conducto del proceso debe conectarse después de la válvula de control. Para aplicaciones de alivio de presión, el conducto del proceso debe conectarse antes de la válvula de control.

### Conexión para la presión de alimentación

### **⚠ ADVERTENCIA**

Pueden producirse lesiones o daños materiales graves si el aire suministrado al instrumento no está limpio, seco y libre de aceite, o gas no corrosivo. Aunque el uso y mantenimiento regular de un filtro que elimine partículas superiores a 40 micrómetros de diámetro es suficiente en la mayoría de las aplicaciones, consultar a una oficina de campo de Emerson y las normas sobre calidad del aire de los instrumentos industriales respecto al uso con gas corrosivo, o si no se está seguro acerca de la cantidad o del método adecuados de filtración de aire o mantenimiento del filtro.

El conducto de presión de alimentación debe ser limpio, seco y no corrosivo, y debe cumplir con los requisitos de la norma ISA 7.0.01 o ISO 8573-1. Se aceptan partículas de hasta 40 micrones en el sistema de aire. Se recomienda un filtrado adicional de las partículas hasta reducir su tamaño a 5 micrones. El contenido de lubricante no debe exceder el límite de 1 ppm en peso (p/p) o en volumen (v/v). Se debe minimizar la condensación del fluido de alimentación.

Utilizar un regulador de la presión de alimentación adecuado para reducir la fuente de la presión de alimentación al nivel funcional normal indicado en la tabla 1-6. Conectar la presión de alimentación a la conexión SUPPLY (alimentación) en la parte inferior de la carcasa, como se muestra en la figura 2-5.

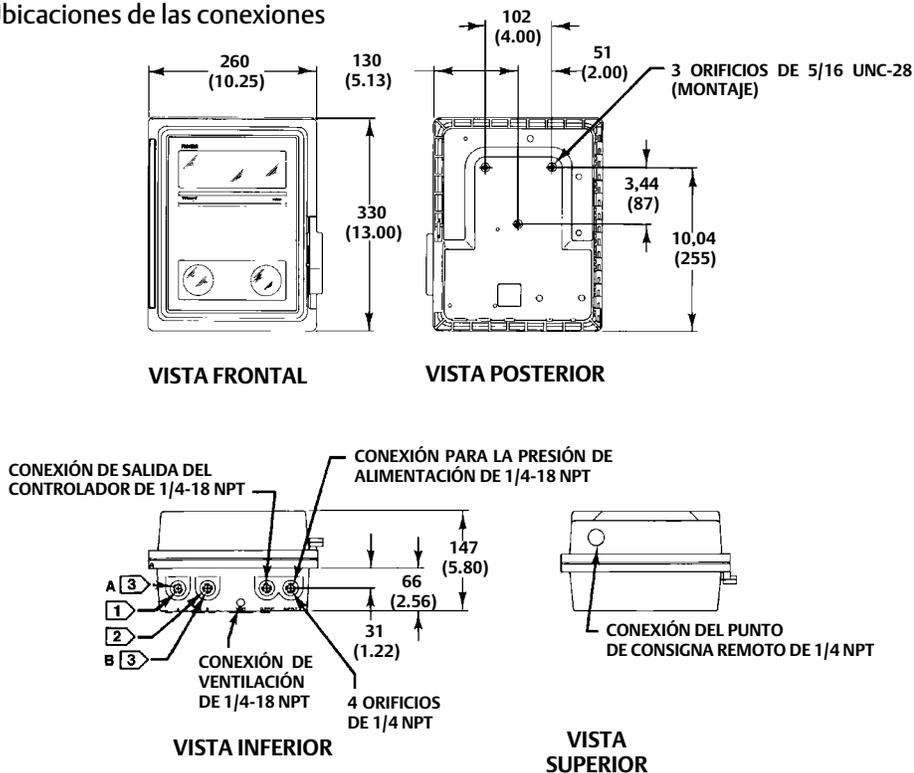
### Conexión para la presión del punto de ajuste remoto (sufijo con la letra M)

Si el controlador tiene un punto de consigna remoto (sufijo con la letra M), conectar la presión del punto de ajuste remoto a la parte superior de la carcasa del controlador, en la ubicación que se muestra en la figura 2-5. Usar aire limpio y seco o gas no corrosivo. Usar un rango de presión del punto de ajuste remoto de 0,2 a 1,0 bar (3 a 15 psig) para un rango de señal de salida del controlador de 0,2 a 1,0 bar (3 a 15 psig), o un rango de presión del punto de ajuste remoto de 0,4 a 2,0 bar (6 a 30 psig) para un rango de señal de salida del controlador de 0,4 a 2,0 bar (6 a 30 psig). Si se suministra presión a la conexión del punto de consigna remoto con un controlador, debe colocarse un pequeño orificio de purga entre el regulador y el punto de consigna remoto para evitar variaciones de presión provocadas por el bloqueo del regulador.

### Conexión para la presión de retroalimentación externa (solo controladores 4195KB)

Cuando un controlador secundario en una aplicación de desactivación tiene esta opción, se minimiza la antisaturación de la integral en el controlador secundario. Conectar la conexión de retroalimentación externa del controlador secundario a la salida del relé de selección alta o baja proporcionado por el cliente (consultar las figuras 2-5 y 4-9).

Figura 2-5. Ubicaciones de las conexiones



NOTAS:

- 1 CONEXIÓN DEL PROCESO DE 1/4-18 (MARCADA CON LA LETRA A) PARA TODOS LOS CONTROLADORES DE TUBOS DE BOURDON Y PARA LOS CONTROLADORES DE LOS ELEMENTOS DE CÁPSULA USADOS EN APLICACIONES DE PRESIÓN DE VACÍO.
- 2 CONEXIÓN DEL PROCESO DE 1/4-18 NPT (MARCADA CON LA LETRA B) PARA CONTROLADORES DE ELEMENTOS DE CÁPSULA USADOS EN APLICACIONES DE PRESIÓN POSITIVA Y COMBINADA.
- 3 PARA LAS CONEXIONES DE RETROALIMENTACIÓN EXTERNA (SOLO CONTROLADORES 4195KB), SE USA LA CONEXIÓN A O B, SEGÚN LA UBICACIÓN DE LA CONEXIÓN DEL PROCESO.

MM  
(IN.)

## Venteo

### **⚠ ADVERTENCIA**

Si se usa un gas inflamable o peligroso como conducto de presión de alimentación, podrían ocasionarse lesiones o daños materiales debido a un incendio o una explosión de gas acumulado o al contacto con un gas peligroso. Como la caja del controlador y el conjunto de la cubierta no forman un sello hermético a los gases cuando el conjunto está encerrado, se debe usar un conducto de ventilación remota, ventilación adecuada y las medidas de seguridad necesarias para impedir la acumulación de gas inflamable o peligroso. Sin embargo, no puede confiarse en que una tubería de ventilación remota baste por sí sola para eliminar todo el gas inflamable o peligroso. La tubería de respiradero debe cumplir los códigos locales y regionales y tener la mínima longitud posible, con el diámetro interno adecuado y pocas curvas para reducir la acumulación de la presión en la caja.

### **PRECAUCIÓN**

**Al instalar una tubería de ventilación remota, tener cuidado de no apretarla demasiado en la conexión de la ventilación. Un apriete excesivo dañará las roscas de la conexión.**

Si se requiere ventilación remota, la línea de ventilación debe ser lo más corta posible con una cantidad mínima de curvas y tubos acodados. La tubería de la línea de ventilación debe tener un diámetro interno mínimo de 19 mm (3/4 in.) para tramos hasta 6,1 metros (20 ft) y un diámetro interno mínimo de 25 mm (1 in.) para tramos de 6,1 a 30,5 metros (20 a 100 ft).

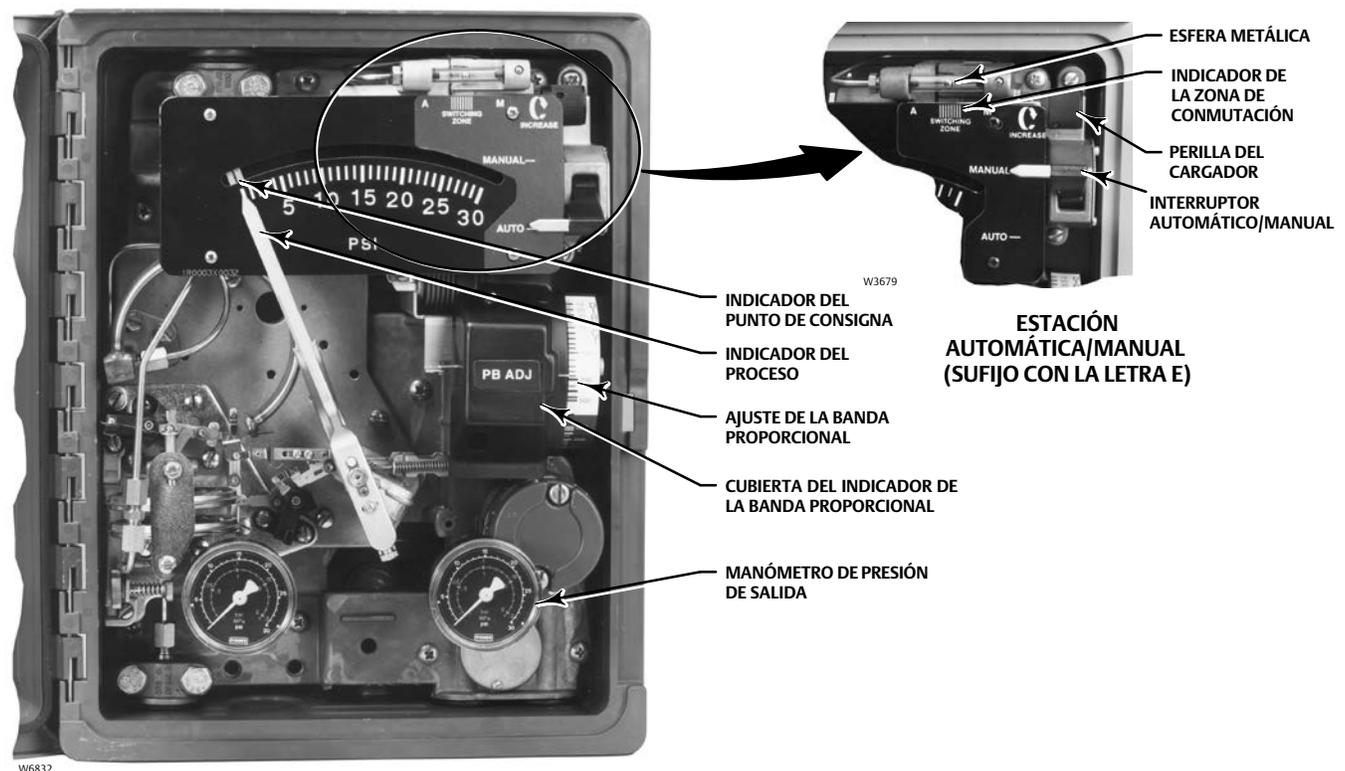
La ventilación debe estar protegida contra la entrada de cualquier material extraño que pueda obstruirla; o bien, en caso de que no se requiera una ventilación, la apertura de ventilación en la carcasa debe estar protegida contra la entrada de cualquier material extraño que pueda obstruirla. Comprobar periódicamente que la ventilación no esté obstruida.

## Sección: 3 Controladores proporcionales 4195KA

### Ajustes para los controladores 4195KA

En esta sección se incluyen descripciones de los ajustes y los procedimientos previos al arranque, de arranque y de calibración. Las ubicaciones de ajuste se muestran en las figuras 3-1 y 3-3. Para comprender mejor los ajustes y el funcionamiento general del controlador, consultar la sección Principio de funcionamiento y los diagramas esquemáticos de las figuras 3-4 y 3-5. A menos que se indique lo contrario, los números de clave que se incluyen en esta sección se encuentran en la figura 7-1.

Figura 3-1. Ubicaciones de ajuste del controlador Fisher 4195KA



### Configuración manual del punto de consigna

Para establecer el punto de consigna, mover el indicador de punto de consigna hasta que la línea esté encima del valor deseado en la escala de presión del proceso. Mover el indicador hacia la derecha para aumentar el punto de consigna y hacia la izquierda para disminuirlo. Establecer el punto de consigna no afecta la configuración de la banda proporcional.

## Configuración del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)

### PRECAUCIÓN

**No mover manualmente el indicador del punto de consigna en controladores con punto de consigna remoto. Este movimiento manual puede dañar el controlador.**

Si el controlador está equipado con un punto de consigna remoto (sufijo con la letra M), debe variar la presión del punto de ajuste remoto para cambiar el punto de consigna. Si aumenta la presión, aumentará el punto de consigna, y viceversa.

### Ajuste de la banda proporcional (PB AJD)

La banda proporcional determina la sensibilidad de la salida del controlador. El ajuste de la banda proporcional está marcado en porcentajes de la presión de proceso requerida para impulsar el controlador desde una salida cero a la salida completa.

Para ajustar la banda proporcional, debe abrir la cubierta del controlador y localizar la perilla de ajuste de la banda proporcional (PB ADJ). Rotar la perilla hasta que el valor deseado esté en la posición opuesta a la línea en la cubierta del indicador de la banda proporcional.

### Cambio de la acción del controlador

Para cambiar la acción del controlador de directa a inversa, o viceversa, debe desajustar los tornillos en la cubierta del indicador de la banda proporcional. Levantar la cubierta hasta extraerla, como se muestra en la figura 3-2, y rotar el ajuste de la banda proporcional hasta lograr la acción deseada. Configurar la banda proporcional con los valores en la porción blanca del ajuste permite una acción DIRECT del controlador; mientras que configurar la banda proporcional en la porción negra permite una acción inversa del controlador.

Figura 3-2. Cambio de la acción en controladores Fisher 4195KA



W3439

### Controladores de tubo de Bourdon o del elemento de cápsula. para presión positiva o compuesta

- Para acción de control directa: si se detecta mayor presión, aumenta la presión de salida.
- Para acción de control inversa: si se detecta mayor presión, disminuye la presión de salida.

### Controladores del elemento de cápsula para la presión de vacío

- Para acción de control directa: si se detecta mayor vacío, aumenta la presión de salida.

- **Para acción de control inversa:** si se detecta mayor vacío, disminuye la presión de salida.

Después de cambiar la acción, ajustar los tornillos en la cubierta del indicador de la banda proporcional.

## Cambio de la estación automática/manual (sufijo con la letra E)

---

### Nota

Cambiar entre los modos automático y manual (o viceversa) del controlador sin equilibrar las salidas puede alterar el proceso y provocar ciclos del controlador.

---

Si el controlador tiene la estación automática/manual (sufijo con la letra E), consultar la figura 3-1. Para pasar de modo automático a manual (o viceversa), en primer lugar debe equilibrarse la salida manual con la salida del controlador. Hay dos métodos de equilibrio disponibles para ecualizar la salida manual con la salida del controlador.

Para pasar de modo automático a manual, ajustar con cuidado la perilla del cargador hasta que la bola metálica ubicada dentro del tubo plástico se mueva hacia la zona de conmutación. A continuación, mover el interruptor automático/manual a la posición MANUAL. Girar la perilla en sentido horario para aumentar la salida del controlador, o en sentido antihorario para disminuirla.

Para pasar de modo manual a automático, ajustar el punto de consigna para mover la bola hacia la zona de conmutación. Colocar el interruptor en la posición AUTO y ajustar el punto de consigna para controlar la salida.

Cuando el interruptor automático/manual está en la posición AUTO, ajustar la perilla del cargador no tiene efecto alguno sobre la salida del controlador. Cuando el interruptor automático/manual está en la posición MANUAL, cambiar el punto de consigna no tiene efecto alguno sobre la salida del controlador.

## Comprobaciones previas al arranque para controladores 4195KA

Consultar la figura 3-1 para conocer las ubicaciones de los ajustes, y la figura 7-1 para conocer las ubicaciones de los números de clave.

Al realizar las comprobaciones, deben existir condiciones de lazo abierto. Un lazo abierto existe cuando la salida del controlador no afecta la presión de entrada u otra señal de control hacia el controlador.

---

### Nota

Si el controlador tiene la estación automática/manual (sufijo con la letra E), debe asegurarse de que el controlador esté en modo automático antes de realizar las comprobaciones previas al arranque.

---

1. Es un medio para medir la presión de salida del controlador mediante la conexión de la salida del controlador a un manómetro de presión. Conectar la presión de alimentación con el regulador de la presión de alimentación y asegurarse de que transmita al controlador la presión de alimentación adecuada. No exceder la presión funcional normal indicada en la tabla 1-6.
2. Para un controlador con punto de consigna remoto (sufijo con la letra M), conectar una presión regulada de 0,2 a 1,0 bar (de 3 a 15 psig) o de 0,4 a 2,1 bar (de 6 a 30 psig) a la conexión del punto de consigna remoto en la parte superior de la caja del controlador.
3. Quitar los dos tornillos para metales (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de la banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
4. Ajustar el punto de consigna a un mínimo del 20 % del span de entrada por encima del indicador del proceso.
5. Ajustar la banda proporcional al 5 % en el modo DIRECT.
6. Si es necesario, conectar una fuente de presión a la conexión del proceso y ajustar el indicador del proceso en la última marca ubicada del lado izquierdo de la escala. Si la última marca de la escala es 0 psig, no se requiere una fuente de presión.

7. La presión de salida del controlador debe ser 0 bar (0 psig).
8. Rotar la banda proporcional al 5 % en el modo REVERSE.
9. La salida del controlador debe estar en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de alimentación.
10. Si la salida del controlador está dentro de la tolerancia, ajustar la banda proporcional con un valor del 400 % en la acción deseada, asegurar la cubierta del indicador de la banda proporcional (clave 36) con los tornillos para metales (clave 6) y consultar el procedimiento de arranque. Si la presión de salida del controlador no está dentro de la tolerancia, consultar el procedimiento de calibración de 4195KA para realizar una recalibración.

## Inicio para controladores 4195KA

Realizar las comprobaciones previas al arranque y, si es necesario, calibrar el controlador antes de este procedimiento.

---

### Nota

Al realizar los procedimientos del arranque, tener en cuenta que los ajustes iniciales son recomendaciones. Pueden variar según el proceso que controlen.

---

1. Debe asegurarse de que el regulador de presión transmita la presión de alimentación adecuada al controlador.
2. Para controladores con:

**Punto de consigna manual:**

Mover el ajuste del punto de consigna al punto deseado.

**Punto de consigna remoto:**

- a. Para conocer la ubicación de la conexión del punto de consigna remoto, consultar la figura 2-5. Conectar una fuente de presión ajustable a la conexión del punto de consigna remoto.
- b. Ajustar la fuente de presión hasta que el indicador del punto de consigna alcance el punto deseado. Recordar lo siguiente: aumentar la presión del punto de ajuste remoto provoca el aumento del punto de consigna.
3. Ajustar la banda proporcional al 100 % para procesos rápidos. Para procesos lentos, calcular el porcentaje de la banda proporcional de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{P.B.} \quad \frac{200 \times \text{sobreimpulso permitido}}{\text{Span de presión}}$$

Por ejemplo:

$$\frac{200 \times 0,14 \text{ bar}}{2,1 \text{ bar}} \approx 13 \%$$

4. Crear una alteración de carga mediante el cambio momentáneo del punto de consigna. Comprobar que existan ciclos del sistema. Si el sistema no cicla, reducir el ajuste de la banda proporcional (subiendo la ganancia) y alterar el sistema nuevamente mediante el cambio del punto de consigna. Seguir con este procedimiento hasta conseguir el ciclo del sistema. En este punto, duplicar el ajuste de la banda proporcional (ajuste x2 de la banda proporcional).
5. Comprobar la estabilidad del ajuste de la banda proporcional recomendado mediante la introducción de una alteración y la monitorización del proceso.

## Calibración de controladores 4195KA

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Para evitar lesiones personales o daños materiales ocasionados por una liberación repentina de presión, no exceder los límites indicados en este manual.**

---

## Instrucciones generales de calibración

---

**Nota**

Si el controlador tiene la estación automática/manual (sufijo con la letra E), debe asegurarse de que el controlador esté en modo automático antes de realizar la calibración.

---

Si las comprobaciones previas al arranque o el arranque revelan un funcionamiento defectuoso del controlador, realizar la calibración que se describe en esta sección. Estas instrucciones son válidas para calibración en el taller o en el campo siempre que existan condiciones de lazo de proceso abierto. A menos que se indique lo contrario, los números de clave se muestran en la figura 7-1.

No utilizar en la calibración los manómetros incluidos junto con el controlador. Monitorizar la presión del proceso, la presión de alimentación, la presión de salida del controlador y, si corresponde, la presión del punto de ajuste remoto con manómetros externos.

### Calibración del cero y el span del indicador del proceso

Antes de comenzar este procedimiento:

- Proporcionar una presión de proceso regulada al controlador y un medio de medición externo para el controlador.
- Es un medio para medir la presión de salida del controlador mediante la conexión de la salida del controlador a un manómetro de presión (deben existir condiciones de lazo abierto). Proporcionar una presión de alimentación regulada al controlador. No exceder la presión funcional normal indicada en la tabla 1-6.

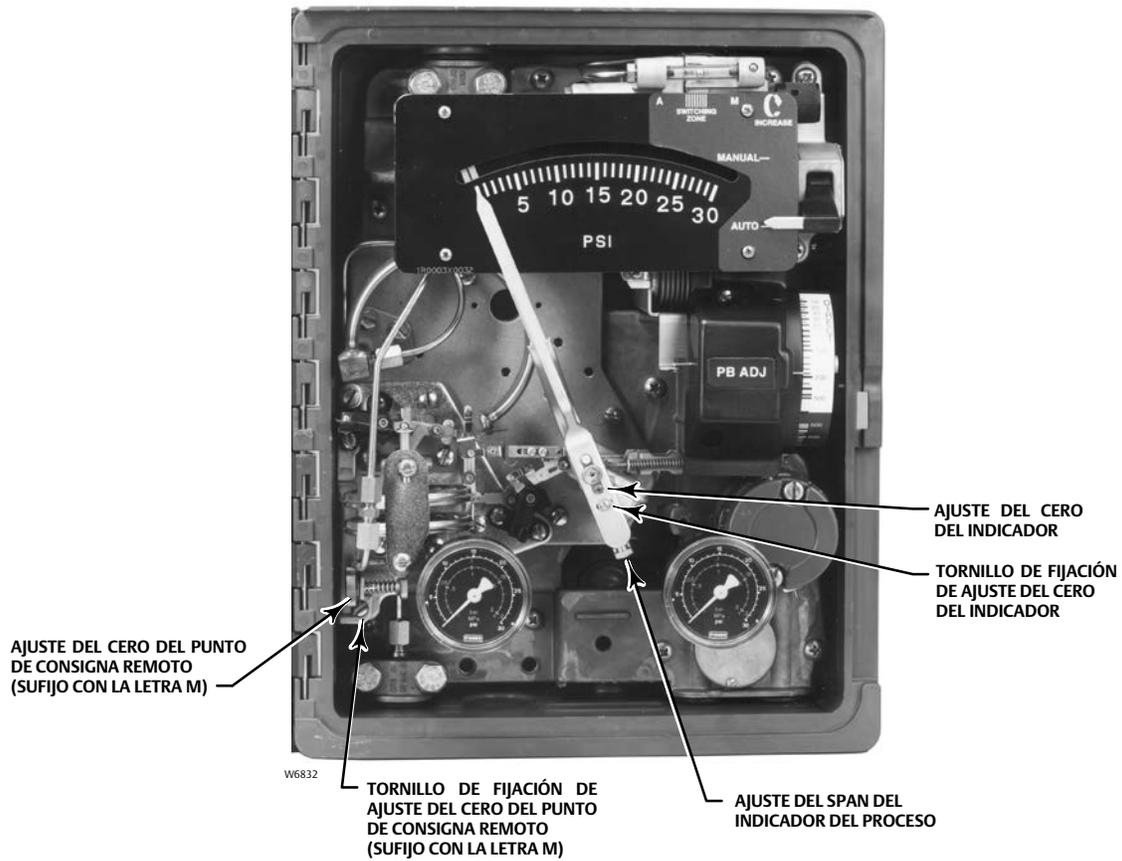
Consultar la ubicación de los ajustes en las figuras 3-1 y 3-3.

**Nota**

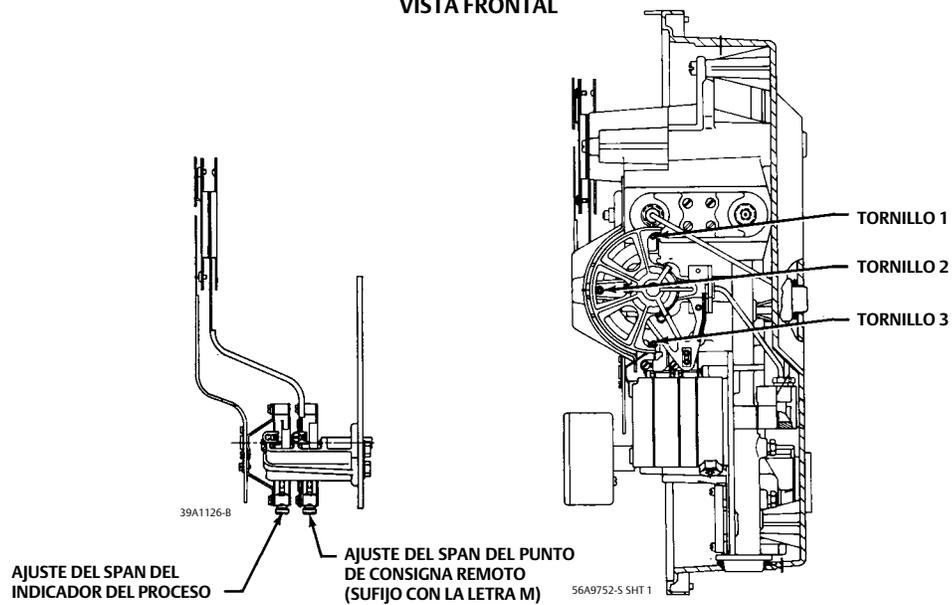
Todos los cambios en el ajuste del span del indicador del proceso requerirán un reajuste del cero del indicador del proceso.

---

Figura 3-3. Ubicaciones de ajuste de calibración del controlador Fisher 4195KA



VISTA FRONTAL



A6730 VISTA LATERAL DEL CONJUNTO DE PUNTO DE CONSIGNA/INDICADOR DEL PROCESO

VISTA LATERAL DEL CONTROLADOR QUE MUESTRA TORNILLOS NIVELADORES DE LA LENGÜETA

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levante la cubierta del indicador de la banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECT y REVERSE.
3. Aplicar una presión del proceso igual al límite inferior del span de la escala del proceso.
4. El indicador del proceso debe mostrar el límite inferior de la escala del proceso. De lo contrario, ajustar el límite inferior de la escala del indicador del proceso desajustando el tornillo de fijación de ajuste del cero y girando el tornillo del ajuste del cero. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
5. Aplicar una presión del proceso igual al límite superior del span de la escala del proceso.
6. El indicador del proceso debe mostrar el límite superior de la escala del proceso. De lo contrario, ajustar el tornillo del span para corregir media vuelta del error, de la siguiente manera: en sentido horario para aumentar el span en caso de una indicación baja (por debajo del límite inferior); o en sentido antihorario para disminuir el span para una indicación alta (por encima del límite superior).
7. Repetir los pasos 3 a 6 hasta eliminar el error.
8. Aplicar una presión del proceso igual al valor de la escala media del span de la escala del proceso. El indicador del proceso debe mostrar la marca de la mitad de la escala,  $\pm 2\%$  del span. Si el error es mayor que  $\pm 2\%$ , consultar la sección Mantenimiento y realizar el procedimiento de ajuste del span y del cero correspondiente para un controlador de tubo de Bourdon o del elemento de cápsula.
9. Ajustar el indicador del proceso en un rango de  $\pm 1\%$  de la marca de la escala media desajustando el tornillo de fijación y girando el tornillo del ajuste del cero. Esto distribuye el error por todo el span de la escala y lleva a todos los puntos a  $\pm 1\%$  del span de entrada del proceso.
10. Aplicar una presión del proceso igual al límite inferior del span de la escala del proceso.
11. El indicador del proceso debe mostrar el límite inferior de la escala del proceso a  $\pm 1\%$  del span de la escala.
12. Aplicar una presión del proceso igual al límite superior del span de la escala del proceso.
13. El indicador del proceso debe mostrar el límite superior de la escala del proceso a  $\pm 1\%$  del span de la escala.
14. Si el error es mayor al  $\pm 1\%$ , repetir los pasos 3 a 13.

## Calibración del cero y el span del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)

Consultar la ubicación de los ajustes en las figuras 3-1 y 3-3. Consultar las ubicaciones de los números de clave en la figura 7-1.

---

### Nota

Todos los ajustes del tornillo del ajuste del span del punto de consigna remoto requieren un reajuste del tornillo del ajuste del cero del punto de consigna remoto.

---

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levante la cubierta del indicador de la banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECT y REVERSE.
3. Aplicar una presión del punto de ajuste remoto igual al límite inferior del rango.
4. El indicador del punto de consigna debe mostrar el límite inferior de la escala del proceso. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero del punto de consigna remoto y ajustar el tornillo del ajuste del cero del punto de consigna remoto hasta que el indicador del punto de consigna esté alineado con el límite inferior de la escala del proceso. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
5. Aplicar una presión del punto de ajuste remoto igual al límite superior del rango.
6. El indicador del punto de consigna debe mostrar el límite superior de la escala del proceso. De lo contrario, ajustar el tornillo del ajuste del span del punto de consigna remoto para corregir el error media vuelta, de la siguiente manera: en sentido horario para aumentar el span en caso de una indicación baja; o en sentido antihorario para disminuir el span en caso de una indicación alta.
7. Repetir los pasos 3 a 6 hasta eliminar el error.
8. Aplicar una presión del punto de ajuste remoto igual al valor de rango medio.

9. Debe asegurarse de que el indicador del punto de consigna esté en un rango de  $\pm 1\%$  de la marca de la escala media y, en ese caso, continúe en el paso 12. Si el indicador del punto de consigna no está en un rango de  $1\%$ , pero está en un  $\pm 2\%$  de la marca de la escala media y, continuar en el paso 10. Si el indicador del punto de consigna no está en un rango de  $\pm 2\%$ , continuar con el procedimiento de calibración del punto de consigna remoto que se describe en la sección Mantenimiento.
10. Desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero del punto de consigna remoto y ajustar el tornillo del ajuste del cero del punto de consigna remoto para corregir el error media vuelta en la escala media. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
11. Aplicar una presión del punto de ajuste remoto igual a los límites del rango inferior y superior, y asegurarse de que el indicador del punto de consigna esté en un rango de  $\pm 1\%$ .
12. Si es necesario, realizar el procedimiento de calibración del span y del cero del indicador del proceso que se describe en esta sección. De lo contrario, realizar el procedimiento de alineación de lengüetas que también se describe aquí.

## Alineación de lengüetas

---

### Nota

Realizar el procedimiento de calibración del span y del cero del indicador del proceso. Para controladores con punto de consigna remoto (sufijo con letra M), el procedimiento de calibración del span y del cero es anterior a la alineación de las lengüetas.

---

Los números y los ajustes de los tornillos niveladores de las lengüetas se muestran en la figura 3-3. Las ubicaciones de las claves numéricas se muestran en la figura 7-1.

Es un medio para medir la presión de salida del controlador mediante la conexión de la salida del controlador a un manómetro de presión (deben existir condiciones de lazo abierto). Proporcionar una presión de alimentación regulada al controlador. No exceder la presión funcional normal indicada en la tabla 1-6. Después de realizar el procedimiento de alineación de lengüetas, dirigirse al procedimiento de arranque.

1. Para un controlador con punto de consigna manual, mover el indicador de punto de consigna a la marca de la escala media en la escala del proceso. Para un controlador con punto de consigna remoto (sufijo con la letra M), ajustar la presión del punto de consigna hasta que el indicador del punto de consigna esté en la marca de la escala media en la escala del proceso.
2. Aplicar una presión del proceso igual al valor de la escala media del span de la escala del proceso. Si no hay presión disponible para que el elemento de entrada se sitúe en el valor de la escala media, un método alternativo consiste en desconectar la conexión número 1 en el elemento de entrada y pegar con cinta el indicador del proceso en la marca de la escala media en la escala del proceso. Si el controlador tiene un elemento de entrada de cápsula, observar el orificio desde el cual se quitó la conexión número 1 para volver a colocarlo adecuadamente. Este método debe usarse únicamente si no hay presión disponible para que el elemento de entrada se sitúe en el valor de la escala media.
3. Quitar los dos tornillos para metales (clave 6) y levante la cubierta del indicador de la banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
4. Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECT y REVERSE.
5. La salida del controlador debe ser de  $0,62 \pm 0,007$  bar ( $9 \pm 0,10$  psig) para una salida entre 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig), o de  $1,2 \pm 0,01$  bar ( $18 \pm 0,2$  psig) para una salida entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig). De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 2 (el más cercano a la boquilla) hasta que la salida esté dentro de la tolerancia.
6. Ajustar la banda proporcional con un valor del 30 % DIRECT.
7. La salida del controlador debe ser de  $0,62 \pm 0,02$  bar ( $9 \pm 0,25$  psig) o  $1,2 \pm 0,04$  bar ( $18 \pm 0,5$  psig). De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 3 (el más cercano a la boquilla).
8. Ajustar la banda proporcional con un valor del 30 % REVERSE.
9. La salida del controlador debe ser de  $0,62 \pm 0,02$  bar ( $9 \pm 0,25$  psig) o  $1,2 \pm 0,04$  bar ( $18 \pm 0,5$  psig). De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla).
10. Repetir los pasos 4 a 9 hasta que la salida del controlador permanezca dentro de la tolerancia sin otros ajustes del tornillo nivelador.
11. Si se desconectó la conexión 1, quitar la cinta y volver a conectarla al elemento de entrada.

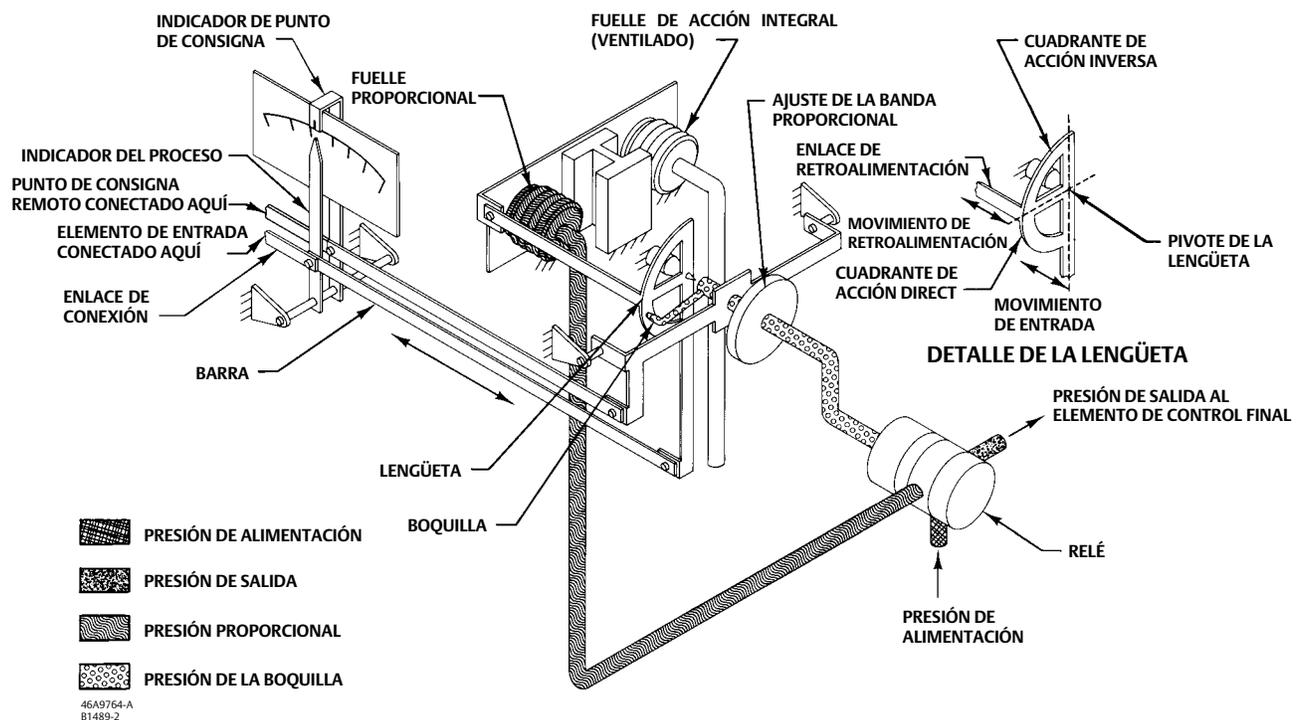
12. Ajustar la banda proporcional con un valor del 400 % en la acción deseada y volver a colocar la cubierta del indicador de la banda proporcional.

## Principio de funcionamiento para controladores 4195KA

### Operación general

Consultar el diagrama esquemático de la figura 3-4.

Figura 3-4. Esquema del controlador Fisher 4195KA



El elemento de entrada está conectado al indicador del proceso y a la lengüeta con enlaces de conexión. A medida que aumenta la presión del proceso (en un controlador de acción DIRECT), la lengüeta se mueve hacia la boquilla, restringe el caudal a través de la boquilla y aumenta la presión de la boquilla. Cuando esto sucede, la acción del relé aumenta la presión de salida (transmisión) del controlador. La presión de salida vuelve a alimentarse al fuelle proporcional. La acción del fuelle proporcional contrarresta el movimiento de la lengüeta que se produjo como consecuencia del cambio de presión, y aleja a la lengüeta de la boquilla hasta alcanzar un equilibrio.

Mover el indicador del punto de consigna cambia la distancia entre la boquilla y la lengüeta, y también la presión del proceso, salvo que cuando cambia el punto de consigna, la boquilla se mueve respecto de la lengüeta.

El ajuste de la banda proporcional posiciona la boquilla sobre la lengüeta. El aumento (ampliación) de la banda proporcional mueve la boquilla hasta una posición en la lengüeta donde se produce menos movimiento de entrada y más movimiento de retroalimentación, lo que reduce la ganancia del controlador. La reducción (achicamiento) de la banda proporcional mueve la boquilla hasta una posición en la lengüeta donde se produce más movimiento de entrada y menos movimiento de retroalimentación, lo que aumenta la ganancia. La acción del controlador se modifica de inversa a DIRECT girando el ajuste de la banda proporcional para posicionar la boquilla sobre el cuadrante de la lengüeta, donde la dirección del movimiento de la lengüeta versus el movimiento de entrada se invierte, como se muestra en el detalle de la lengüeta (figura 3-4). Con el controlador en modo de acción inversa, un aumento en la presión del proceso provoca una disminución en la presión de salida.

## Operación del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)

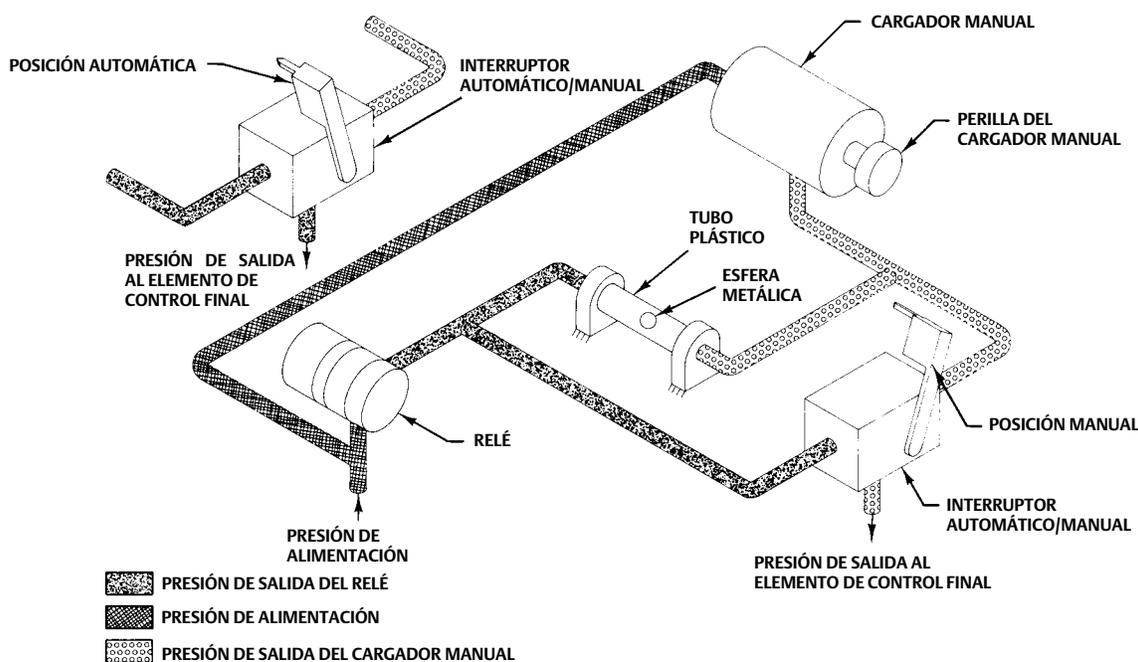
La capacidad de ajustar el punto de consigna del controlador desde un lugar remoto está disponible en todos los controladores 4195KA. Esta opción se designa con la letra M en el número de tipo.

Se aplica una presión de control al elemento de cápsula dentro del conjunto del punto de consigna remoto. La expansión y la contracción de la cápsula mueve el ajuste del punto de consigna a través de un enlace de conexión. Aumentar la presión de control hacia la cápsula aumenta el ajuste del punto de consigna, y viceversa.

## Operación de la estación automática/manual (sufijo con la letra E)

Un controlador con estación automática/manual (designado con el sufijo con letra E en el número de tipo) tiene tuberías en el lado exterior del relé, como se muestra en la figura 3-5. La presión de alimentación al relé también se aplica en el cargador manual. El cargador manual, que funciona como regulador, aplica presión en un lado del tubo plástico y en el interruptor automático/manual. La presión de salida del relé se registra en el otro lado del tubo plástico, y también en el interruptor automático/manual.

Figura 3-5. Esquema de la estación automática/manual de Fisher 4195KA



Cuando el interruptor automático/manual está en la posición MANUAL, la presión del cargador manual se canaliza por el interruptor automático/manual y se convierte en la salida del controlador. Cuando el interruptor automático/manual está en la posición AUTO, la presión del relé se canaliza por el interruptor y se convierte en la salida del controlador.

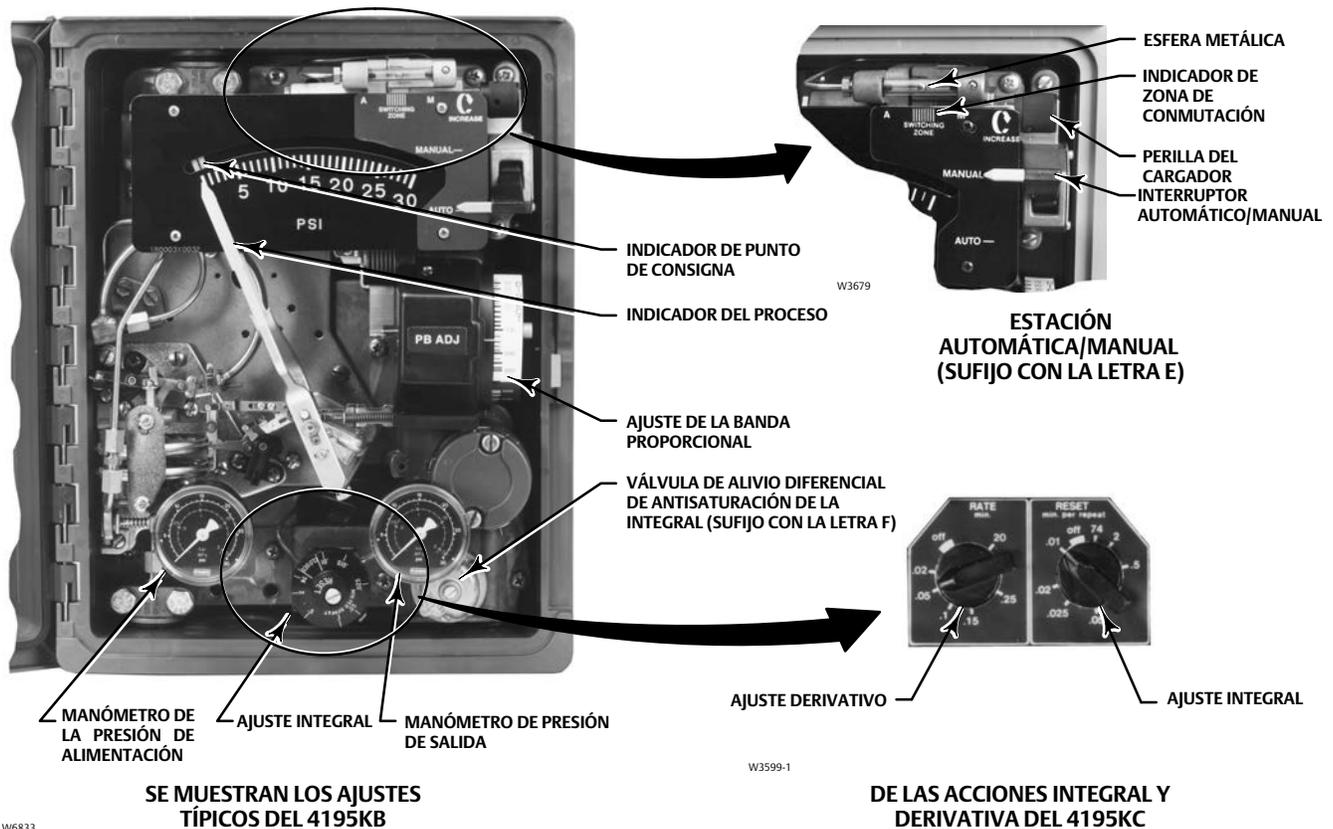
Antes de operar el interruptor automático/manual, la salida del relé debe ser igual a la salida del cargador manual para evitar obstáculos en el proceso. El ajuste del punto de consigna hace variar la presión en el lado izquierdo del tubo plástico. El ajuste de la perilla del cargador manual hace variar la presión en el lado derecho. Cuando las presiones son iguales, la esfera metálica se centra en el tubo, donde un imán pequeño la mantiene en su lugar. Un desequilibrio de presión fuerza la bola hacia un extremo del tubo, donde forma un sello y bloquea el flujo de aire a través del tubo.

## Sección: 4 Controladores proporcionales-integrales 4195KB y controladores proporcionales-integrales-derivativos 4195KC

### Ajustes para los controladores 4195KB y KC

En esta sección se incluyen descripciones de los ajustes y los procedimientos previos al arranque, de arranque y de calibración. Las ubicaciones de ajuste se muestran en las figuras 4-1 y 4-3. Para comprender mejor los ajustes y el funcionamiento general del controlador, consultar la sección Principio de funcionamiento y los diagramas esquemáticos de las figuras 4-5 a 4-9. A menos que se indique lo contrario, los números de clave que se incluyen en esta sección se encuentran en la figura 7-1.

Figura 4-1. Ubicaciones de ajuste del controlador 4195KB y KC



### Configuración manual del punto de consigna

Para establecer el punto de consigna, abrir la cubierta del controlador y mover el indicador de punto de consigna hasta que la línea esté encima del valor deseado en la escala de presión del proceso. Mover el indicador hacia la derecha para aumentar el punto de consigna y hacia la izquierda para disminuirlo. Establecer el punto de consigna no afecta la configuración de la banda proporcional.

## Configuración del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)

### PRECAUCIÓN

**No mover manualmente el indicador del punto de consigna en un controlador con punto de consigna remoto. Este movimiento manual puede dañar el controlador.**

Si el controlador está equipado con un punto de consigna remoto (sufijo con la letra M), debe variar la presión del punto de ajuste remoto para cambiar el punto de consigna. Si aumenta la presión, aumentará el punto de consigna, y viceversa.

## Ajuste de la banda proporcional (PB AJD)

La banda proporcional determina la sensibilidad de la salida del controlador. El ajuste de la banda proporcional está marcado en porcentajes de la presión de proceso requerida para impulsar el controlador desde una salida cero a la salida completa.

Para ajustar la banda proporcional, debe abrir la cubierta del controlador y localizar la perilla de ajuste de la banda proporcional (PB ADJ). Rotar la perilla hasta que el valor deseado esté en la posición opuesta a la línea en la cubierta del indicador de la banda proporcional.

## Cambio de la acción del controlador

Para cambiar la acción del controlador de directa a inversa o viceversa, debe desajustar los tornillos en la cubierta del indicador de la banda proporcional. Levantar la cubierta hasta extraerla, como se muestra en la figura 4-2, y rotar el ajuste de la banda proporcional hasta lograr la acción deseada. Configurar la banda proporcional con los valores en la porción blanca del ajuste permite una acción directa del controlador; mientras que configurar la banda proporcional en la porción negra permite una acción inversa del controlador.

Figura 4-2. Cambio de la acción en controladores Fisher 4195KB y KC



W3439

## Controladores de tubo de Bourdon o del elemento de cápsula para presión positiva o compuesta

- Para acción de control directa: si se detecta mayor presión, aumenta la presión de salida.
- Para acción de control inversa: si se detecta mayor presión, disminuye la presión de salida.

## Controladores del elemento de cápsula para la presión de vacío

- Para acción de control directa: si se detecta mayor vacío, aumenta la presión de salida.
- Para acción de control inversa: si se detecta mayor vacío, disminuye la presión de salida.

Después de cambiar la acción, ajustar los tornillos en la cubierta del indicador de la banda proporcional.

## Ajuste integral

Para ajustar el factor integral, debe abrir la cubierta del controlador y localizar el ajuste RESET. Girar el ajuste en sentido horario para disminuir los minutos por repetición, o en sentido antihorario para aumentarlos. Al aumentar los minutos por repetición se ralentiza la acción del factor integral.

## Ajuste de velocidad

Para ajustar el factor derivativo, debe abrir la cubierta del controlador y localizar el ajuste RATE. Girar el ajuste en sentido horario para disminuir los minutos (menos acción derivativa), o en sentido antihorario para aumentarlos (más acción derivativa).

## antisaturación de la integral (sufijo con la letra F)

Si la flecha de la válvula de alivio señala hacia la parte inferior de la caja del controlador, como en la figura 4-1, la válvula se abrirá con mayor presión de salida del controlador. Si la flecha señala en la dirección contraria, la válvula de alivio se abrirá con una menor presión de salida del controlador. La presión de alivio diferencial está configurada de fábrica con un valor de 0,3 bar (5 psig). La presión de alivio máxima es de 0,5 bar (7 psig). La mínima es de 0,1 bar (2 psig).

Girar el tornillo del ajuste en sentido antihorario para aumentar la presión de alivio diferencial, o en sentido horario para reducirla.

## Cambio de la estación automática/manual (sufijo con la letra E)

---

### Nota

Cambiar entre los modos automático y manual (o viceversa) del controlador sin equilibrar las salidas puede alterar el proceso y provocar ciclos del controlador.

---

Si el controlador tiene la estación automática/manual (sufijo con la letra E), consultar la figura 4-1. Para pasar de modo automático a manual (o viceversa), en primer lugar debe equilibrarse la salida manual con la salida del controlador. Hay dos métodos de equilibrio disponibles para ecualizar la salida manual con la salida del controlador.

Para pasar de modo automático a manual, ajustar con cuidado la perilla del cargador hasta que la bola metálica ubicada dentro del tubo plástico se mueva hacia la zona de conmutación. A continuación, mover el interruptor automático/manual a la posición MANUAL. Girar la perilla en sentido horario para aumentar la salida del controlador, o en sentido antihorario para disminuirla.

Para pasar de modo manual a automático, ajustar el punto de consigna para mover la bola hacia la zona de conmutación. Colocar el interruptor en la posición AUTO y ajustar el punto de consigna para controlar la salida.

Cuando el interruptor automático/manual está en la posición AUTO, ajustar la perilla del cargador no tiene efecto alguno sobre la salida del controlador. Cuando el interruptor automático/manual está en la posición MANUAL, cambiar el punto de consigna no tiene efecto alguno sobre la salida del controlador.

## Comprobaciones previas al arranque para controladores 4195KB y KC

Consultar la figura 4-1 para conocer las ubicaciones de los ajustes, y la figura 7-1 para conocer las ubicaciones de los números de clave.

Al realizar las comprobaciones, deben existir condiciones de lazo abierto. Un lazo abierto existe cuando la salida del controlador no afecta la presión de entrada u otra señal de control hacia el controlador.

---

### Nota

Si el controlador tiene la estación automática/manual (sufijo con la letra E), debe asegurarse de que el controlador esté en modo automático antes de realizar las comprobaciones previas al arranque. Si el controlador tiene la opción de retroalimentación externa, conectar la conexión de salida del controlador a la conexión de retroalimentación externa (consultar la figura 2-5). Ajustar el controlador para una presión de salida completa y con la perilla RESET en 0,01 minutos/repetición, y comprobar que no haya fugas en las conexiones de los tubos. Desconectar después de completar las comprobaciones previas al arranque.

---

1. Es un medio para medir la presión de salida del controlador mediante la conexión de la salida del controlador a un manómetro de presión. Conectar la presión de alimentación con el regulador de la presión de alimentación y asegurarse de que transmita al controlador la presión de alimentación adecuada. No exceder la presión funcional normal indicada en la tabla 1-6.
2. Para un controlador con punto de consigna remoto (sufijo con la letra M), conectar una presión regulada de 0,2 a 1,0 bar (de 3 a 15 psig) o de 0,4 a 2,1 bar (de 6 a 30 psig) a la conexión del punto de consigna remoto en la parte superior de la caja del controlador.
3. Quitar los dos tornillos para metales (clave 6) y levante la cubierta del indicador de la banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
4. Ajustar el punto de consigna a un mínimo del 20 % del span de entrada por encima del indicador del proceso.
5. Girar el ajuste integral a 0,01 minutos por repetición.
6. Girar el ajuste derivativo a la posición OFF (controladores 4195KC).
7. Ajustar la banda proporcional al 5 % en el modo DIRECT.
8. Si es necesario, conectar una fuente de presión a la conexión del proceso y ajustar el indicador del proceso en la última marca ubicada del lado izquierdo de la escala. Si la última marca de la escala es 0 bar (0 psig), no se requiere una fuente de presión.
9. La presión de salida del controlador debe ser 0 bar (0 psig).
10. Rotar la banda proporcional al 5 % en el modo REVERSE.
11. La salida del controlador debe estar en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de alimentación.
12. Si la salida del controlador está dentro de la tolerancia, ajustar la banda proporcional con un valor del 400 % en la acción deseada. Asegurar la cubierta del indicador de la banda proporcional (clave 36) con los tornillos para metales (clave 6) y consultar el procedimiento de arranque. Si la presión de salida del controlador no está dentro de la tolerancia, consultar el procedimiento de calibración de 4195KB y KC para realizar una recalibración.

## Inicio para controladores 4195KB y KC

Realizar las comprobaciones previas al arranque y, si es necesario, calibrar el controlador antes de este procedimiento.

---

### Nota

Al realizar los procedimientos del arranque, tener en cuenta que los ajustes iniciales son recomendaciones. Pueden variar según el proceso que controlen.

---

1. Debe asegurarse de que el regulador de presión de alimentación transmita la presión adecuada al controlador.

2. Para controladores con:

punto de consigna manual:

Mover el indicador de punto de consigna al punto deseado.

punto de consigna remoto:

a. Para conocer la ubicación de la conexión del punto de consigna remoto, consultar la figura 2-5. Conectar una fuente de presión ajustable a la conexión del punto de consigna remoto.

b. Ajustar la fuente de presión hasta que el indicador del punto de consigna alcance el punto deseado. Recordar lo siguiente: aumentar la presión del punto de ajuste remoto provoca el aumento del punto de consigna.

3. Configurar el ajuste integral con un valor de 0,05 minutos por repetición para procesos rápidos. Configurarlos con un valor de 0,5 minutos por repetición para procesos lentos. En controladores con acción derivativa, girar el ajuste derivativo a la posición OFF.

4. Configurar la banda proporcional con un valor de 100 % para procesos rápidos. Para procesos lentos, calcular el porcentaje de la banda proporcional de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$P.B. = \frac{200 \times \text{sobreimpulso permitido}}{\text{Span de presión}}$$

Por ejemplo:

$$\frac{200 \times 0,14 \text{ bar}}{2,1 \text{ bar}} \cong 13 \%$$

5. Si el controlador se utiliza con una válvula de control, volver a poner en servicio la válvula de control abriendo lentamente las válvulas de control manuales ascendentes y descendentes en la tubería. Cerrar la válvula de derivación manual, si se utiliza una.

6. Ajustar las distintas acciones del controlador.

**Ajuste de la acción proporcional:** crear una alteración de carga mediante el cambio momentáneo del punto de consigna. Comprobar que existan ciclos del sistema. Si el sistema no cicla, reducir el ajuste de la banda proporcional (subiendo la ganancia) y alterar el sistema nuevamente mediante el cambio del punto de consigna. Seguir con este procedimiento hasta conseguir el ciclo del sistema. En este punto, duplicar el ajuste de la banda proporcional (ajuste  $\times 2$  de la banda proporcional).

**Ajuste de la acción integral:** alterar el sistema. Si el sistema no cicla, acelerar el factor integral cambiando el ajuste a un valor más bajo (factor integral más rápido). Alterar nuevamente el sistema. Seguir con este procedimiento hasta conseguir el ciclo del sistema. Cuando se consiga el ciclo del sistema, multiplicar el ajuste del tiempo del factor integral entre tres (ajuste integral  $\times 3$ ) y ralentizar el factor integral cambiando el ajuste integral a un valor más alto. Con esto, el factor integral habrá quedado acondicionado.

**Ajuste de acción derivativa:** para un controlador con acción derivativa (controladores 4195KC), ajustar el factor derivativo cerca del valor más alto hasta que se produzcan los ciclos. Cuando el sistema cicle, dividir el factor derivativo entre tres (ajuste derivativo  $\div 3$ ) y disminuir el factor derivativo cambiando el ajuste a un valor más bajo. Con esto, el factor derivativo habrá quedado acondicionado.

7. Comprobar la estabilidad del ajuste de la banda proporcional recomendado mediante la introducción de una alteración y la monitorización del proceso.

8. Una vez que se obtenga un control estable, el indicador del proceso y el indicador de punto de consigna deberían estar alineados. Si no lo están, volver a configurar el punto de consigna con el valor deseado. Si no lo están, reajustar el punto de consigna con el punto de control deseado y continuar con el paso 9.

9. Si el indicador del proceso está dentro de un rango del 5 % del indicador del punto de consigna, girar el ajuste de la conexión 3 (consultar la figura 6-13 o 6-21 para conocer la ubicación) hasta que el indicador del proceso esté alineado con el indicador del punto de consigna. Girar el tornillo del ajuste de la conexión 3 para aumentar la indicación del proceso, o en sentido horario para disminuirla. Si el indicador del proceso está desalineado con el indicador del punto de consigna por más de un 5 % del span de la escala, realizar los procedimientos de calibración para controladores de 4195KB y KC.

## Calibración de los controladores 4195KB y KC

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Para evitar lesiones personales o daños materiales ocasionados por una liberación repentina de presión, no exceder los límites indicados en este manual.**

## Instrucciones generales de calibración

### **Nota**

Si el controlador tiene la estación automática/manual (sufijo con la letra E), debe asegurarse de que el controlador esté en modo automático antes de realizar la calibración.

Si las comprobaciones previas al arranque o el arranque revelan un funcionamiento defectuoso del controlador, realizar la calibración que se describe en esta sección. Estas instrucciones son válidas para la calibración en el taller o en el campo siempre que existan condiciones de lazo abierto. A menos que se indique lo contrario, los números de clave se muestran en la figura 7-1.

No utilizar en la calibración los manómetros incluidos junto con el controlador. Monitorizar la presión del proceso, la presión de alimentación, la presión de salida del controlador y, si corresponde, la presión del punto de ajuste remoto con manómetros externos.

## Calibración del cero y el span del indicador del proceso

Antes de comenzar este procedimiento:

- Proporcionar una presión de proceso regulada al controlador y un medio de medición externo para el controlador.
- Es un medio para medir la presión de salida del controlador mediante la conexión de la salida del controlador a un manómetro de presión (deben existir condiciones de lazo abierto). Proporcionar una presión de alimentación regulada al controlador. No exceder la presión funcional normal indicada en la tabla 1-6.

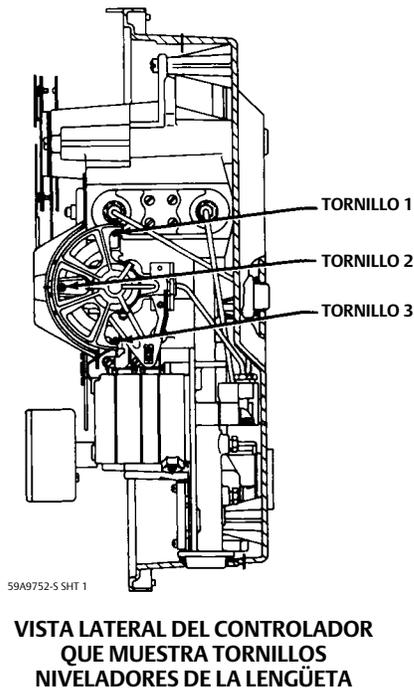
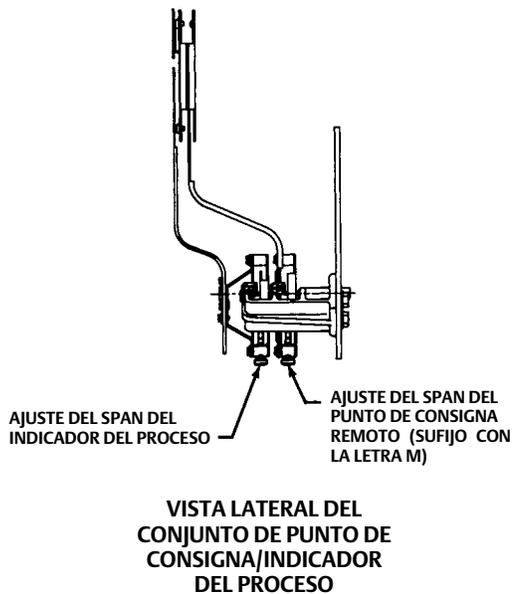
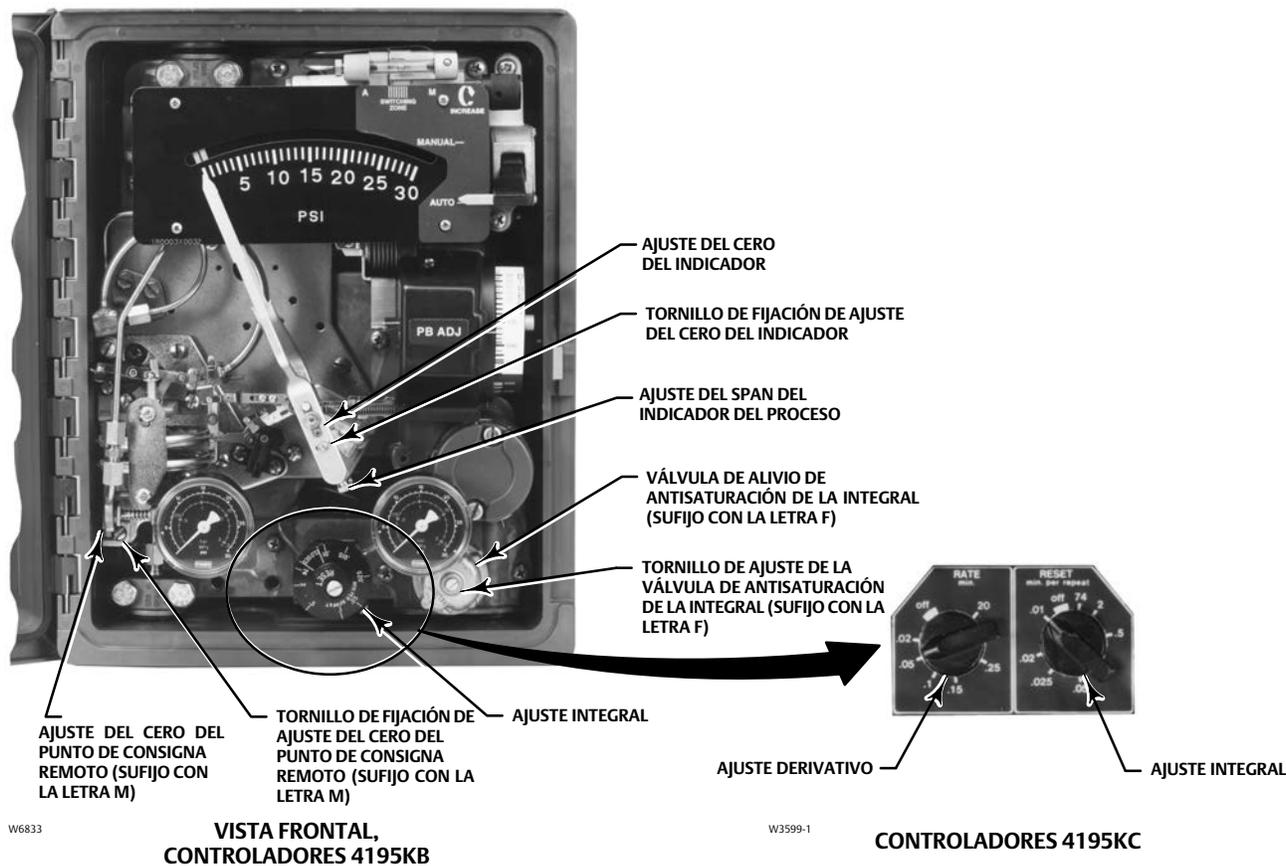
Consultar la ubicación de los ajustes en las figuras 4-1 y 4-3.

### **Nota**

Todos los cambios en el ajuste del span del indicador del proceso requerirán un reajuste del cero del indicador del proceso.

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de la banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECT y REVERSE.
3. Aplicar una presión del proceso igual al límite inferior del span de la escala del proceso.

Figura 4-3. Ubicaciones del ajuste de calibración del controlador 4195KB y KC



4. El indicador del proceso debe mostrar el límite inferior de la escala del proceso. De lo contrario, ajustar el límite inferior de la escala del indicador del proceso desajustando el tornillo de fijación de ajuste del cero y girando el tornillo del ajuste del cero. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
5. Aplicar una presión del proceso igual al límite superior del span de la escala del proceso.
6. El indicador del proceso debe mostrar el límite superior de la escala del proceso. De lo contrario, ajustar el tornillo del span del indicador del proceso para corregir media vuelta del error, de la siguiente manera: en sentido horario para aumentar el span en caso de una indicación baja (por debajo del límite inferior); o en sentido antihorario para disminuir el span para una indicación alta (por encima del límite superior).
7. Repetir los pasos 3 a 6 hasta eliminar el error.
8. Aplicar una presión del proceso igual al valor de la escala media en el span de la escala del proceso. El indicador del proceso debe mostrar la marca de la mitad de la escala,  $\pm 2$  % del span. Si el error es mayor que  $\pm 2$  %, consultar la sección Mantenimiento y realizar el procedimiento de ajuste del span y del cero correspondiente para controladores del tubo de Bourdon o del elemento de cápsula.
9. Ajustar el indicador del proceso en un rango de  $\pm 1$  % de la marca de la escala media desajustando el tornillo de fijación de ajuste del cero y girando el tornillo del ajuste del cero. Esto distribuye el error por todo el rango de la escala y lleva a todos los puntos a  $\pm 1$  del span de la escala del proceso.
10. Aplicar una presión del proceso igual al límite inferior de la escala del proceso.
11. El indicador del proceso debe mostrar el límite inferior de la escala del proceso a  $\pm 1$  % del span de la escala.
12. Aplicar una presión del proceso igual al límite superior de la escala del proceso.
13. El indicador del proceso debe mostrar el límite superior de la escala del proceso a  $\pm 1$  % de la escala del proceso.
14. Si el error es mayor al  $\pm 1$  %, repetir los pasos 3 a 13.

## Calibración del cero y el span del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)

Consultar la ubicación de los ajustes en las figuras 4-1 y 4-3. Consultar las ubicaciones de los números de clave en la figura 7-1.

---

### Nota

Todos los ajustes del tornillo del ajuste del span del punto de consigna remoto requieren un reajuste del tornillo del ajuste del cero del punto de consigna remoto.

---

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levante la cubierta del indicador de la banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECT y REVERSE.
3. Aplicar una presión del punto de ajuste remoto igual al límite inferior del rango.
4. El indicador del punto de consigna debe mostrar el límite inferior de la escala del proceso. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero del punto de consigna remoto y ajustar el tornillo del ajuste del cero del punto de consigna remoto hasta que el indicador del punto de consigna esté alineado con el límite inferior de la escala del proceso. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
5. Aplicar una presión del punto de ajuste remoto igual al límite superior del rango.
6. El indicador del punto de consigna debe mostrar el límite superior de la escala del proceso. De lo contrario, ajustar el tornillo del ajuste del span del punto de consigna remoto para corregir el error media vuelta, de la siguiente manera: en sentido horario para aumentar el span en caso de una indicación baja; o en sentido antihorario para disminuir el span en caso de una indicación alta.
7. Repetir los pasos 3 a 6 hasta eliminar el error.
8. Ajustar el punto de consigna remoto en el valor de rango medio.
9. Debe asegurarse de que el indicador del punto de consigna esté en un rango de  $\pm 1$  % de la marca de la escala media y, en ese caso, continuar en el paso 12. Si el indicador del punto de consigna no está en un rango de 1 %, pero está en un  $\pm 2$  % de la marca de la escala media, continuar en el paso 10. Si el indicador del punto de consigna no está en un rango de  $\pm 2$  %, continuar con el procedimiento de ajuste del span y del cero del punto de consigna remoto que se describe en la sección Mantenimiento.

10. Desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero del punto de consigna remoto y ajustar el tornillo del ajuste del cero del punto de consigna remoto para corregir el error media vuelta en la escala media. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
11. Aplicar una presión del punto de ajuste remoto igual a los límites del rango inferior y superior, y asegurarse de que el indicador del punto de consigna esté en un rango de  $\pm 1\%$ .
12. Si es necesario, realizar el procedimiento de calibración del span y del cero del indicador del proceso que se describe en esta sección. De lo contrario, realizar el procedimiento de alineación de lengüetas que también se describe aquí.

## Alineación de la lengüeta

---

### Nota

Realizar el procedimiento de calibración del span y del cero del indicador del proceso. Para controladores con punto de consigna remoto (sufijo con letra M), el procedimiento de calibración del span y del cero es anterior a la alineación de las lengüetas.

---

Los números y los ajustes de los tornillos niveladores de las lengüetas se muestran en la figura 4-3. Las ubicaciones de las claves numéricas se muestran en la figura 7-1.

Es un medio para medir la presión de salida del controlador mediante la conexión de la salida del controlador a un manómetro de presión (deben existir condiciones de lazo abierto). No aplicar presión de alimentación en este momento.

---

### Nota

Los controladores 4195KB y KC con antisaturación de la integral (sufijo con la letra F) incluyen dos O-rings (clave 52), tapa de válvula (clave 51) y dos tornillos para metales (clave 53). Utilizar estos elementos en el próximo paso.

---

1. Para los controladores con antisaturación de la integral (sufijo con la letra F), registrar la dirección de la flecha en la válvula de alivio de antisaturación de la integral (clave 55). Quitar la válvula de alivio e instalar los dos O-rings (clave 52) y la tapa de la válvula (clave 51) incluidas junto con el controlador. Sujetar la tapa de la válvula con los dos tornillos para metales (clave 53) suministrados.
2. Si es necesario, quitar los dos tornillos para metales (clave 6) y levante la cubierta del indicador de la banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
3. Si el controlador tiene la opción de retroalimentación externa (disponible solo con el modelo 4195KB), conectar la salida del controlador a la conexión de retroalimentación externa. Para conocer la ubicación de las conexiones de la salida y la retroalimentación externa, consultar la figura 2-5.
4. Proporcionar presión de alimentación regulada al controlador. No exceder la presión funcional normal indicada en la tabla 1-6.
5. Para un controlador con punto de consigna manual, mover el indicador de punto de consigna a la marca de la escala media en la escala del proceso. Para un controlador con punto de consigna remoto (sufijo con la letra M), ajustar la presión del punto de consigna hasta que el indicador del punto de consigna esté en la marca de la escala media en la escala del proceso.
6. Configurar el ajuste integral con un valor de 0,01 minutos por repetición.
7. Si el controlador tiene velocidades (controladores 4195KC), girar el ajuste derivativo a la posición OFF.
8. Aplicar una presión del proceso igual al valor de la escala media del span de la escala del proceso. Si no hay presión disponible para que el elemento de entrada se sitúe en el valor de la escala media, un método alternativo consiste en desconectar la conexión número 1 en el elemento de entrada y pegar con cinta el indicador del proceso en la marca de la escala media en la escala del proceso. Si el controlador tiene un elemento de entrada de cápsula, observar el orificio donde la conexión número 1 está conectado al elemento de entrada y, a continuación, desconectar la conexión 1. Este método debe usarse únicamente si no hay presión disponible para que el elemento de entrada se sitúe en el valor de la escala media.

---

### Nota

Debido a la alta ganancia del controlador, la salida del controlador no permanecerá estable en los pasos 9 a 13. El manómetro de salida del controlador es adecuado para comprobar la presión de salida durante este procedimiento.

---

9. Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECT y REVERSE.
10. La salida del controlador debe ser relativamente estable en cualquier valor dentro del rango de salida. De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 2 (el más cercano a la boquilla) hasta que la salida sea relativamente estable.
11. Ajustar la banda proporcional con un valor del 30 % DIRECT. La salida del controlador debe ser relativamente estable en cualquier valor dentro del rango de salida. De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 3 (el más cercano a la boquilla) hasta que la salida sea relativamente estable.
12. Ajustar la banda proporcional con un valor del 30 % REVERSE. La salida del controlador debe ser relativamente estable en cualquier valor dentro del rango de salida. De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla) hasta que la salida sea relativamente estable.
13. Repetir los pasos 9 a 12 hasta que la salida del controlador permanezca relativamente estable sin otros ajustes del tornillo nivelador de la lengüeta.

---

### Nota

En los pasos 14 a 20 se comprueba la alineación de las lengüetas.

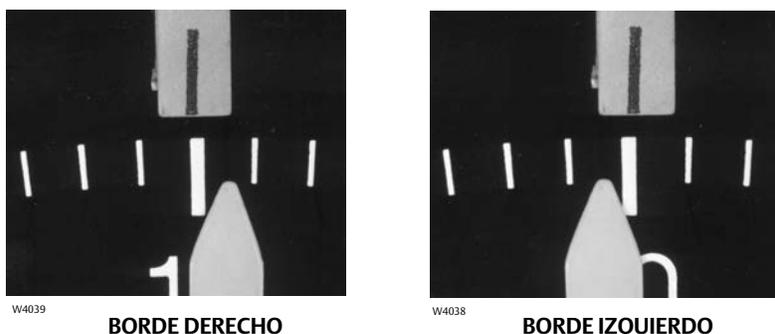
---

14. Ajustar la banda proporcional con un valor del 30 % DIRECT.
15. Aplicar presión del proceso al elemento de entrada, o bien, si se desconectó la conexión 1, quitar la cinta del indicador del proceso y mover el indicador hasta que esté alineado con el borde derecho del indicador del punto de consigna, como se muestra en la figura 4-4.

La salida del controlador debe estar en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de alimentación.

---

**Figura 4-4. Alineación del indicador del proceso con el indicador del punto de consigna**



16. Aplicar presión del proceso al elemento de entrada, o bien, si se desconectó, mover el indicador del proceso hasta que esté alineado con el borde izquierdo del indicador del punto de consigna, como se muestra en la figura 4-4.

La presión de salida del controlador debe situarse en 0 bar (0 psig).

17. Ajustar la banda proporcional con un valor del 30 % REVERSE.
18. Aplicar presión del proceso al elemento de entrada, o bien, si se desconectó, mover el indicador del proceso hasta que esté alineado con el borde derecho del indicador del punto de consigna, como se muestra en la figura 4-4. La salida del controlador debe ser 0 bar (0 psig).
19. Aplicar presión del proceso al elemento de entrada, o bien, si se desconectó, mover el indicador del proceso hasta que esté alineado con el borde izquierdo del indicador del punto de consigna, como se muestra en la figura 4-4. La salida del controlador debe estar en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de alimentación.
20. Si el controlador no tiene el rendimiento indicado en los pasos 14 a 19, significa que la lengüeta no está alineada correctamente. Esto puede ocurrir porque la salida no se estabilizó lo suficiente en los pasos 9 a 13. Repetir los pasos 8 a 19.

21. Cuando la lengüeta esté alineada correctamente, configurar la banda proporcional con un valor del 400 % en la acción deseada y volver a colocar la cubierta del indicador de la banda proporcional. Si se desconectó la conexión 1, vuelva a conectarla al elemento de entrada, en el mismo orificio que se describe en el paso 8.
22. Eliminar la presión de alimentación.
23. Si el controlador tiene la opción de retroalimentación externa, desconectar el tubo de salida que conecta la conexión de retroalimentación externa con la conexión de salida.
24. Para los controladores con antisaturación de la integral (sufijo con la letra F), retirar los dos tornillos para metales, la tapa de la válvula y los dos O-rings que se instalaron en el paso 1 de este procedimiento. Instalar la válvula de alivio de antisaturación de la integral (clave 55) y comprobar que la flecha señale la dirección anotada en el paso 1.

## Calibración de antisaturación de la integral (sufijo con la letra F) y de válvula de alivio diferencial

### Calibración para que la válvula de alivio diferencial alivie la presión de salida en aumento del controlador

1. Es un medio para medir la presión de salida del controlador mediante la conexión de la salida del controlador a un manómetro de presión (deben existir condiciones de lazo abierto). No aplicar presión de alimentación en este momento.
2. Configurar el ajuste integral con un valor de 0,01 minutos por repetición (totalmente abierto) y el ajuste derivativo (solo controladores 4195KC) en la posición OFF.
3. Para un controlador con punto de consigna manual, mover el indicador de punto de consigna a la marca de la escala media en la escala del proceso. Para un controlador con punto de consigna remoto, ajustar la presión del punto de ajuste remoto hasta que el indicador del punto de consigna esté en la marca de la escala media en la escala del proceso.
4. Configurar la banda proporcional con un valor de 100 % en acción DIRECT o REVERSE, según los requisitos de la aplicación.
5. Para conocer la ubicación de la válvula de alivio diferencial de antisaturación de la integral, consultar la 4-3. Para que la válvula de alivio diferencial alivie la presión de salida en aumento del controlador, instalar la válvula con la flecha hacia abajo. Para cambiar la dirección de la flecha, desajustar los dos tornillos de montaje, tirar de la válvula para retirarla y reinstalar la válvula con la flecha hacia abajo. Ajustar los dos tornillos de montaje.
6. Proporcionar una presión de alimentación regulada al controlador. No exceder la presión funcional normal indicada en la tabla 1-6.

---

#### Nota

Debido a la alta ganancia del controlador con el ajuste integral a 0,01 minutos por repetición, la salida del controlador no tendrá un equilibrio perfecto en el siguiente paso. Si la salida del controlador permanece estable durante aproximadamente 5 segundos, se equilibrará adecuadamente.

---

7. Aumentar la presión del proceso (o el vacío en un controlador de vacío) al controlador hasta que la presión de salida del controlador se equilibre en 0,4 bar (6 psig) para un rango de salida entre 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig), o 0,8 bar (12 psig) para un rango de salida entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig).
8. Girar el ajuste integral a la posición CLOSED (controladores 4195KB) u OFF (controladores 4195KC).
9. Aumentar la presión de salida del controlador en pasos pequeños (aproximadamente 0,04 bar [0.5 psig] ) cambiando la presión del proceso al controlador o cambiando el punto de consigna del controlador. Después de cada cambio en la presión del proceso o el punto de consigna, la presión de salida del controlador debe cambiar rápidamente y luego estabilizarse en el valor nuevo.
10. Debe seguir cambiando la presión de salida del controlador en pasos de 0,04 bar (0.5 psi) y comprobar la presión de salida después de cada paso para asegurarse de que se estabiliza. En determinado momento, la salida del controlador comenzará a acercarse a la presión de alimentación, sin otros cambios en la entrada del controlador o el punto de consigna. Registrar la presión de salida del controlador cuando comience este movimiento descendente, ya que este es el punto en el que se ha aliviado la válvula de alivio diferencial.
11. Para obtener la configuración diferencial de la válvula de alivio diferencial, calcular la diferencia entre la presión de salida original del controlador en el paso 7 y la presión de salida del controlador registrada en el paso 10.
12. Si la presión diferencial calculada en el paso 11 es incorrecta para la aplicación, ajustar la presión diferencial girando el tornillo del ajuste de la válvula de alivio diferencial que se muestra en la figura 4-3. Girar el tornillo en sentido antihorario para disminuir la

presión diferencial, o en sentido antihorario para aumentarla. La válvula de alivio diferencial está configurada de fábrica para aliviar a una presión diferencial aproximada de 0,4 bar (5 psi).

13. Repetir los pasos 7 a 12 hasta alcanzar la presión diferencial requerida.

### Calibración para que la válvula de alivio diferencial alivie la presión de salida en baja del controlador

1. Es un medio para medir la presión de salida del controlador mediante la conexión de la salida del controlador a un manómetro de presión (deben existir condiciones de lazo abierto). No aplicar presión de alimentación en este momento.
2. Configurar el ajuste integral con un valor de 0,01 minutos por repetición (totalmente abierto) y el ajuste derivativo (solo controladores 4195KC) en la posición OFF.
3. Para un controlador con punto de consigna manual, mover el indicador de punto de consigna a la marca de la escala media en la escala del proceso. Para un controlador con punto de consigna remoto, ajustar la presión del punto de ajuste remoto hasta que el indicador del punto de consigna esté en la marca de la escala media en la escala del proceso.
4. Configurar la banda proporcional con un valor de 100 % en acción DIRECT o REVERSE, según los requisitos de la aplicación.
5. Para conocer la ubicación de la válvula de alivio diferencial de antisaturación de la integral, consultar la 4-3. Para que la válvula de alivio diferencial alivie la presión de salida en baja del controlador, instalar la válvula con la flecha hacia arriba. Para cambiar la dirección de la flecha, desajustar los dos tornillos de montaje, tirar de la válvula para retirarla y reinstalar la válvula con la flecha hacia arriba. Ajustar los dos tornillos de montaje.
6. Proporcionar una presión de alimentación regulada al controlador. No exceder la presión funcional normal indicada en la tabla 1-6.

---

#### Nota

Debido a la alta ganancia del controlador con el ajuste integral a 0,01 minutos por repetición, la salida del controlador no tendrá un equilibrio perfecto en el siguiente paso. Si la salida del controlado permanece estable durante aproximadamente 5 segundos, se equilibrará adecuadamente.

---

7. Aumentar la presión del proceso (o el vacío en un controlador de vacío) al controlador hasta que la presión de salida del controlador se equilibre en 0,8 bar (12 psig) para un rango de salida entre 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig), o 1,6 bar (24 psig) para un rango de salida entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig).
8. Girar el ajuste integral a la posición CLOSED (controladores 4195KB) u OFF (controladores 4195KC).
9. Disminuir la presión de salida del controlador en pasos pequeños (aproximadamente 0,04 bar [0.5 psig] ) cambiando la presión del proceso al controlador o cambiando el punto de consigna del controlador. Después de cada cambio en la presión del proceso o el punto de consigna del controlador, la presión de salida del controlador debe cambiar rápidamente y luego estabilizarse en el valor nuevo.
10. Debe seguir cambiando la presión de salida del controlador en pasos de 0,04 bar (0.5 psi) y comprobar la presión de salida después de cada paso para asegurarse de que se estabiliza. En determinado momento, la salida del controlador comenzará a acercarse a 0 bar (0 psig), sin otros cambios en la entrada del controlador o el punto de consigna. Registrar la presión de salida del controlador cuando comience este movimiento descendente, ya que este es el punto en el que se ha aliviado la válvula de alivio diferencial.
11. Para obtener la configuración diferencial de la válvula de alivio diferencial, calcular la diferencia entre la presión de salida original del controlador en el paso 7 y la presión de salida del controlador registrada en el paso 10.
12. Si la presión diferencial calculada en el paso 11 es incorrecta para la aplicación, ajustar la presión diferencial girando el tornillo del ajuste de la válvula de alivio diferencial que se muestra en la figura 4-3. Girar el tornillo en sentido antihorario para disminuir la presión diferencial, o en sentido antihorario para aumentarla. La válvula de alivio diferencial está configurada de fábrica para aliviar a una presión diferencial aproximada de 0,4 bar (5 psi).
13. Repetir los pasos 7 a 12 hasta alcanzar la presión diferencial requerida.

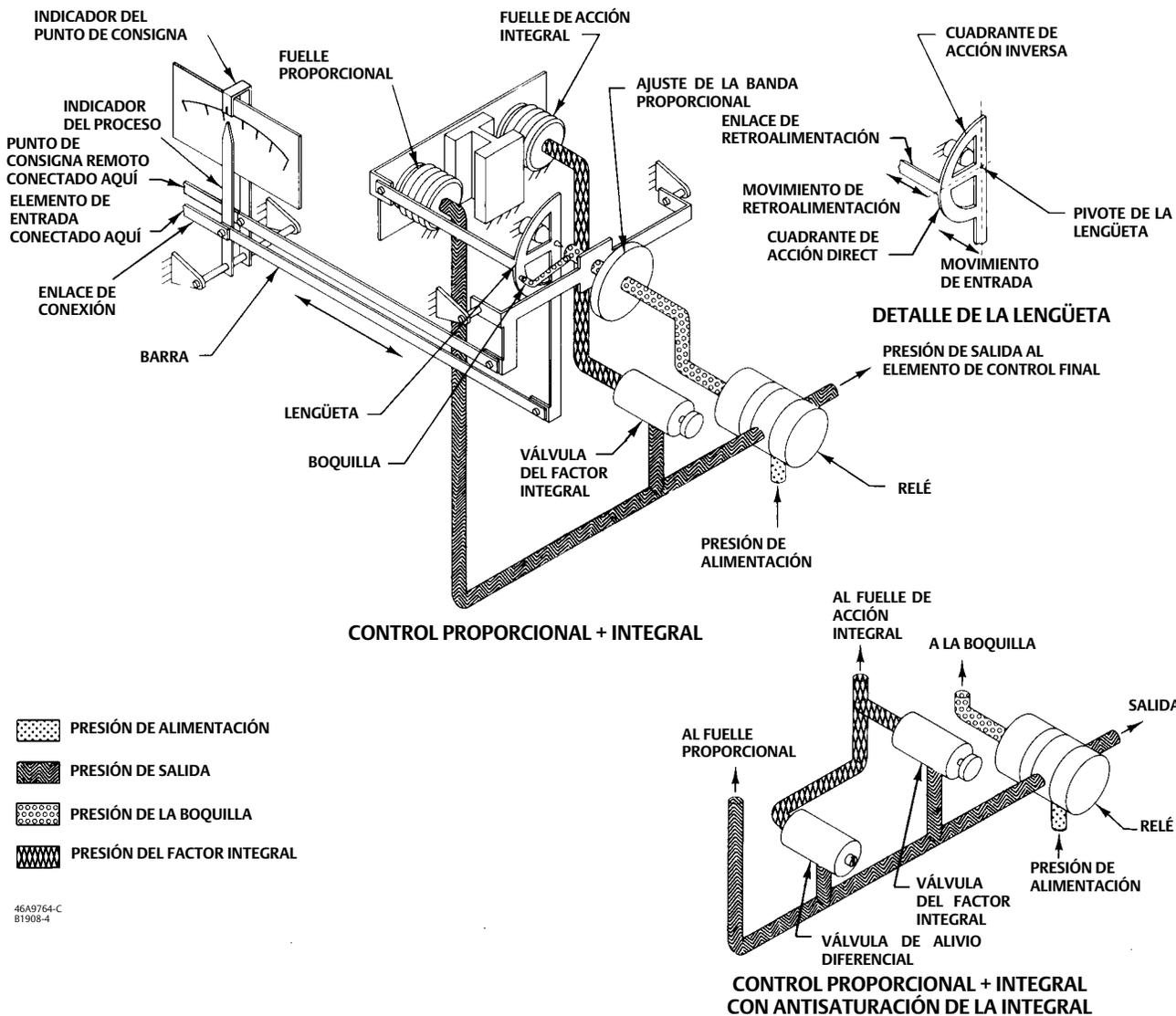
## Principio de funcionamiento para controladores 4195KB y KC

### Operación general

Consultar el diagrama esquemático de la figura 4-5 para los controladores 4195KB, o el diagrama esquemático de la figura 4-6 para los controladores 4195KC.

El elemento de entrada está conectado al indicador del proceso y a la lengüeta con enlaces de conexión. A medida que aumenta la presión del proceso (en un controlador de acción DIRECT), la lengüeta se mueve hacia la boquilla, restringe el caudal a través de la boquilla y aumenta la presión de la boquilla. Cuando esto sucede, la acción del relé aumenta la presión de salida (transmisión) del controlador. La presión de salida vuelve a alimentarse al fuelle proporcional y al fuelle de acción integral. La acción del fuelle proporcional contrarresta rápidamente el movimiento de la lengüeta que se produjo como consecuencia del cambio de presión, y aleja a la lengüeta de la boquilla.

Figura 4-5. Esquema del controlador Fisher 4195KB

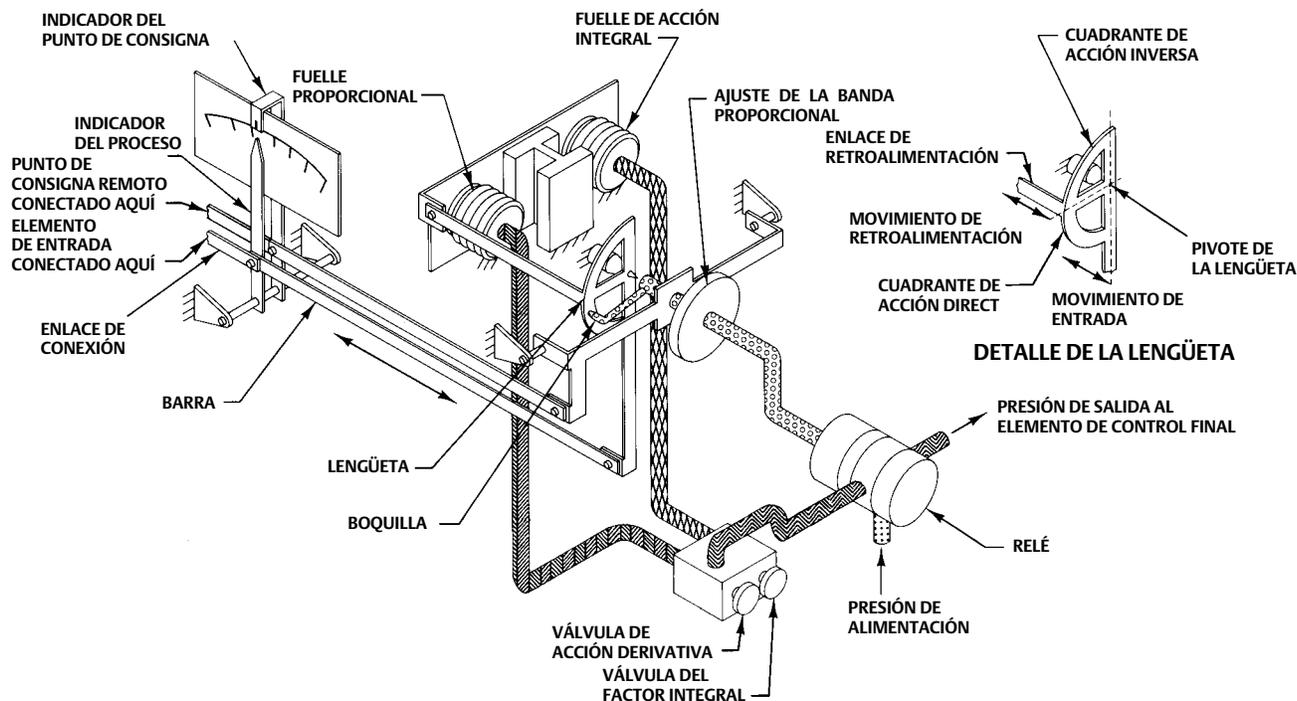


46A9764-C  
 B1908-4

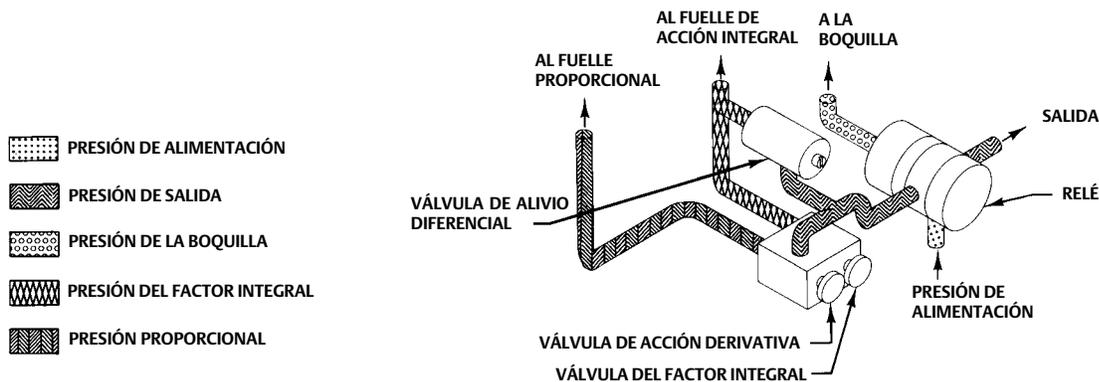
La presión en el fuelle de acción integral se opone a la acción del fuelle proporcional, y mueve lentamente la lengüeta más cerca de la boquilla. El resultado de esta interacción es que, cuando la presión del proceso cambia, la acción proporcional reduce temporalmente la ganancia del controlador para una mayor estabilidad. De esta manera, la presión del proceso regresa al punto de consigna, mientras que la presión en los dos fuelles se equaliza mediante la acción del factor integral.

Mover el indicador del punto de consigna cambia la distancia entre la boquilla y la lengüeta, y también la presión del proceso, salvo que cuando cambia el punto de consigna, la boquilla se mueve respecto de la lengüeta.

Figura 4-6. Esquema del controlador Fisher 4195KC



**CONTROL PROPORCIONAL + INTEGRAL + DERIVATIVO**



**CONTROL PROPORCIONAL + INTEGRAL + DERIVATIVO CON ANTISATURACIÓN DE LA INTEGRAL**

-  PRESIÓN DE ALIMENTACIÓN
-  PRESIÓN DE SALIDA
-  PRESIÓN DE LA BOQUILLA
-  PRESIÓN DEL FACTOR INTEGRAL
-  PRESIÓN PROPORCIONAL

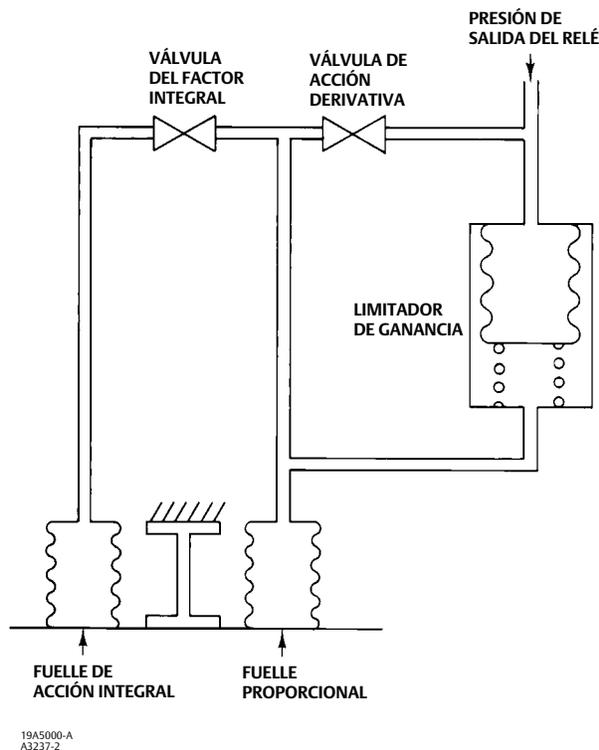
46A9764-B  
C0593-3

El ajuste de la banda proporcional posiciona la boquilla sobre la lengüeta. El aumento (ampliación) de la banda proporcional mueve la boquilla hasta una posición en la lengüeta donde se produce menos movimiento de entrada y más movimiento de retroalimentación, lo que reduce la ganancia del controlador. La reducción (achicamiento) de la banda proporcional mueve la boquilla hasta una posición en la lengüeta donde se produce más movimiento de entrada y menos movimiento de retroalimentación, lo que aumenta la ganancia. La acción del controlador se modifica de inversa a directa girando el ajuste de la banda proporcional para posicionar la boquilla sobre el cuadrante de la lengüeta, donde la dirección del movimiento de la lengüeta versus el movimiento de entrada se invierte, como se muestra en el detalle de la lengüeta (figura 4-5 o 4-6). Con el controlador en modo de acción inversa, un aumento en la presión del proceso provoca una disminución en la presión de salida.

Un controlador 4195KC además posee una válvula de acción derivativa, como se muestra en las figuras 4-6 y 4-7. Esta válvula es una restricción ajustable que aumenta momentáneamente la ganancia del controlador para acelerar la acción correctiva para sistemas de presión lenta. Un controlador proporcional + integral + derivativo responde a un cambio en la presión del proceso de la siguiente manera:

- En primer lugar, la acción derivativa retrasa la acción proporcional el tiempo suficiente para permitir que el controlador responda rápidamente al cambio con una ganancia alta, pero no durante el tiempo suficiente para que la ganancia alta provoque inestabilidad.
- De esta manera, la ganancia baja que ofrece la acción proporcional mantiene estable el sistema. Por último, la acción del factor integral aumenta lentamente la ganancia y hace regresar la presión del proceso hacia el punto de consigna.

Figura 4-7. Esquema del factor integral + velocidad



## Operación de antisaturación de la integral (sufijo con la letra F)

La antisaturación de la integral está disponible en todos los controladores 4195KB y KC, y se designa con la letra F en el número de tipo. La válvula de alivio diferencial opera cuando la diferencia entre la presión del fuelle proporcional y la presión del fuelle de acción integral alcanza un valor determinado. La antisaturación de la integral reduce el sobreimpulso de presión del proceso que puede surgir a causa de una desviación grande o prolongada respecto del punto de consigna.

## Operación del punto de consigna remoto (sufijo con la letra M)

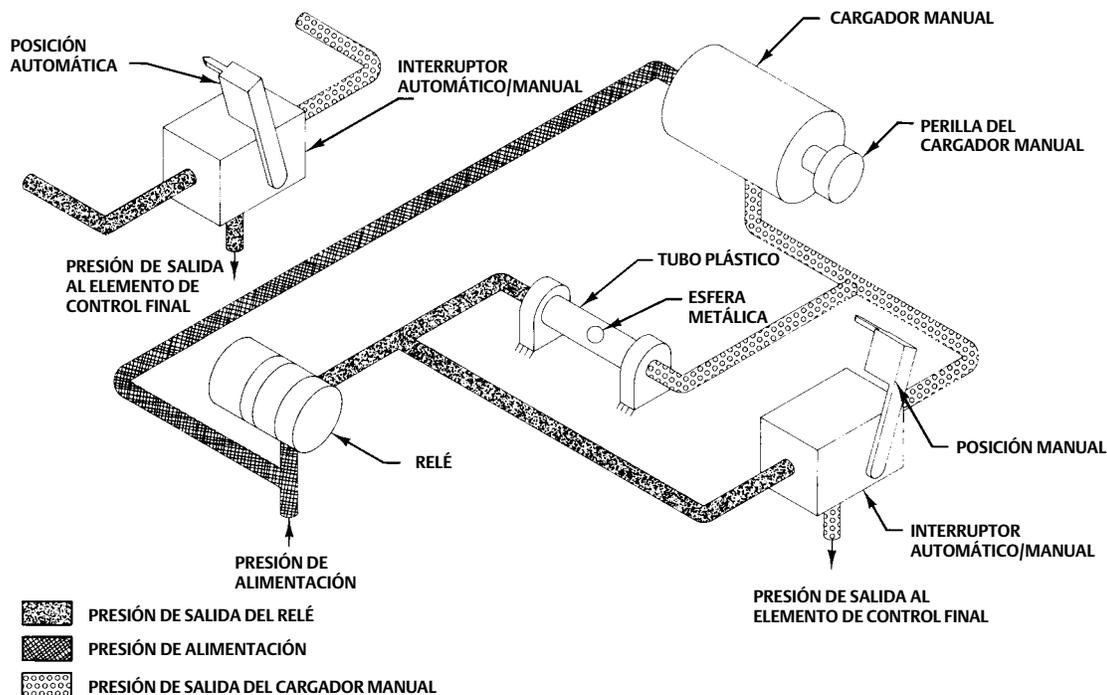
La capacidad de ajustar el punto de consigna del controlador desde un lugar remoto está disponible en todos los controladores 4195KB y KC. Esta opción se designa con la letra M en el número de tipo.

Se aplica una presión de control al elemento de cápsula dentro del conjunto del punto de consigna remoto. La expansión y la contracción de la cápsula mueve el indicador del punto de consigna a través de un enlace de conexión. Aumentar la presión de control hacia la cápsula aumenta el ajuste del punto de consigna, y viceversa.

## Operación de la estación automática/manual (sufijo con la letra E)

Un controlador con estación automática/manual (designado con el sufijo con letra E en el número de tipo) tiene tuberías en el lado exterior del relé, como se muestra en la figura 4-8. La presión de alimentación al relé también se aplica en el cargador manual. El cargador manual, que funciona como regulador, aplica presión en un lado del tubo plástico y en el interruptor automático/manual. La presión de salida del relé se registra en el otro lado del tubo plástico, y también en el interruptor automático/manual.

Figura 4-8. Esquema de la estación automática/manual de Fisher 4195KB y KC



48A5230-A  
A2999-1

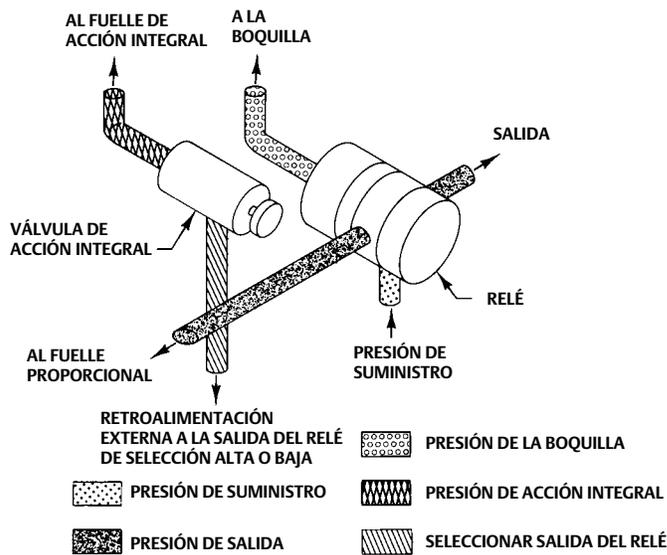
Cuando el interruptor automático/manual está en la posición MANUAL, la presión del cargador manual se canaliza por el interruptor automático/manual y se convierte en la salida del controlador. Cuando el interruptor automático/manual está en la posición AUTO, la presión del relé se canaliza por el interruptor y se convierte en la salida del controlador.

Antes de operar el interruptor automático/manual, la salida del relé debe ser igual a la salida del cargador manual para evitar obstáculos en el proceso. El ajuste del punto de consigna hace variar la presión en el lado izquierdo del tubo plástico. El ajuste de la perilla del cargador manual hace variar la presión en el lado derecho. Cuando las presiones son iguales, la esfera metálica se centra en el tubo, donde un imán pequeño la mantiene en su lugar. Un desequilibrio de presión fuerza la bola hacia un extremo del tubo, donde forma un sello y bloquea el flujo de aire a través del tubo.

## Operación de retroalimentación externa

La retroalimentación externa está disponible para todos los controladores 4195KB. Los controladores con esta opción tienen una conexión externa en la parte inferior de la caja del controlador, como se muestra en la figura 2-5. Esta conexión interrumpe el bucle de retroalimentación positiva (acción integral) dentro del controlador y lo lleva hacia afuera, como se muestra en la figura 4-9. La conexión permite unir bucles de retroalimentación positiva de dos controladores (primario y secundario) cuando los controladores se usan en una aplicación de desactivación. Al conectarse, el controlador secundario realiza un seguimiento del controlador primario y minimiza la acción antisaturación.

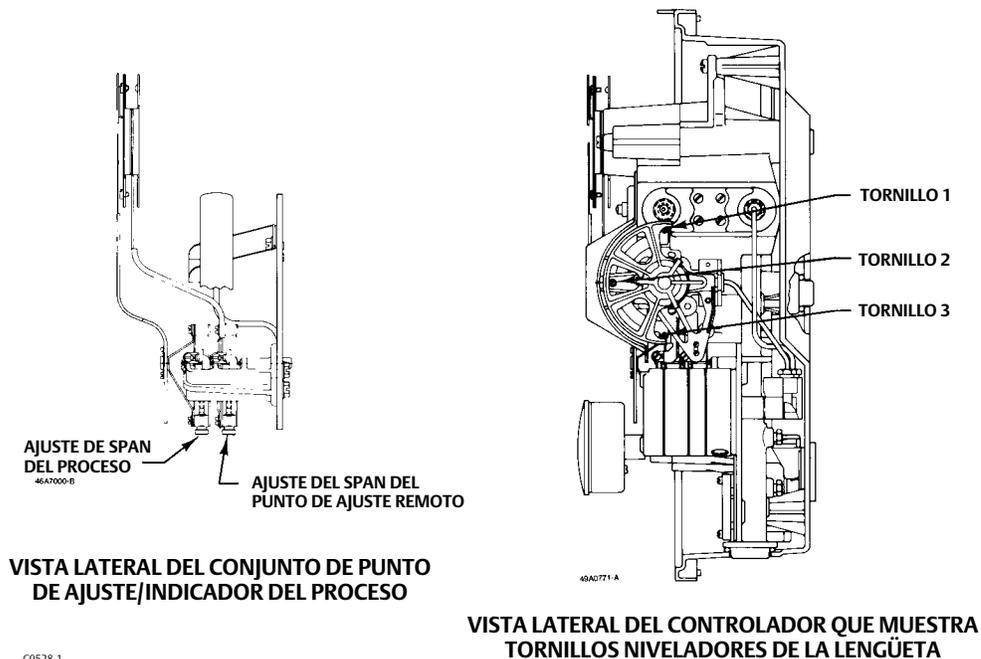
Figura 4-9. Esquema de la opción de retroalimentación externa



47A0975-A  
A3342-1



Figura 5-1. Ubicaciones de ajustes y piezas del controlador Fisher 4195KS (continuación)



## Ajustes para los controladores 4195KS

### Punto de ajuste manual

El ajuste del punto de ajuste establece el punto de conmutación superior o inferior, según la acción del controlador. Para ajustar el punto de ajuste, abrir la cubierta del controlador y mover el ajuste del punto de ajuste hasta que el indicador indique el valor deseado de presión en la escala de presión del proceso. Mover el ajuste hacia la derecha para aumentar el punto de ajuste y hacia la izquierda para disminuirlo. Establecer el punto de ajuste no afecta la configuración del espacio diferencial.

### Punto de ajuste remoto (opción M)

## PRECAUCIÓN

**No mover el punto de ajuste manualmente en controladores con punto de ajuste remoto. Esto puede dañar el controlador.**

Si el controlador está equipado con una opción de punto de ajuste remoto, debe variar la presión del punto de ajuste remoto para cambiar el punto de ajuste. Si aumenta la presión, aumentará el punto de ajuste, y viceversa.

### Banda proporcional (espacio diferencial)

La perilla de banda proporcional ajusta el ancho del espacio entre puntos de conmutación. Rotar la perilla hasta que el valor deseado esté en la posición opuesta a la línea en la cubierta del indicador de banda proporcional.

### Cambio de la acción del controlador

La acción del controlador puede conmutarse de directa a inversa o viceversa desajustando los tornillos en la cubierta del indicador de banda proporcional y retirando la cubierta para que la perilla de banda proporcional pueda girarse hasta la posición de la acción

deseada. La porción blanca del ajuste permite un acción directa del controlador, mientras que la porción negra permite una acción inversa del controlador.

## Conmutación automática/manual (opción E)

Si el controlador tiene la opción automática/manual, consultar la figura 5-5. Hay dos métodos de equilibrio disponibles para equalizar la salida manual con la presión del controlador. Para pasar de modo automático a manual, ajustar con cuidado la perilla del cargador hasta que la bola metálica ubicada dentro del tubo plástico se mueva hacia la zona de conmutación. A continuación, mover el interruptor automático/manual a la posición MANUAL. Girar la perilla en sentido horario para aumentar la salida del controlador, o en sentido antihorario para disminuirla. Para pasar de modo manual a automático, ajustar el punto de ajuste manualmente o con presión del punto de ajuste remoto para mover la bola hacia la zona de conmutación. A continuación, colocar el interruptor en la posición AUTOMÁTICA y ajustar el punto de ajuste manualmente o con presión del punto de ajuste para controlar la salida.

Cuando el interruptor automático/manual está en la posición AUTOMÁTICA, ajustar la perilla del cargador no tiene efecto alguno sobre la salida del controlador. Cuando el interruptor automático/manual está en la posición MANUAL, cambiar el ajuste del punto de ajuste no tiene efecto alguno sobre la salida del controlador.

---

### Nota

Cambiar entre los modos automático y manual (o viceversa) del controlador sin equilibrar las salidas puede alterar el proceso y provocar ciclos del controlador.

---

## Comprobaciones previas al inicio para los controladores 4195KS

Al realizar las comprobaciones, deben existir condiciones de bucle abierto. Para conocer la ubicación de los ajustes, consultar la figura 5-1.

---

### Nota

Si el controlador tiene la opción automática/manual (opción E), debe asegurarse de que el controlador esté en modo automático para realizar las comprobaciones previas al inicio.

---

1. Conectar la presión de suministro con el regulador de la presión de suministro y asegurarse de que transmita al controlador la presión de suministro adecuada. Es un medio para medir la presión de salida del controlador.
2. Para controladores con punto de ajuste remoto (opción M), conectar una presión regulada de 0,2 a 1,0 bar (de 3 a 15 psig) o de 0,4 a 2,1 bar (de 6 a 30 psig) a la conexión del punto de ajuste remoto en la parte superior de la caja del controlador.
3. Desajustar dos tornillos (clave 6), levantar la cubierta de la banda proporcional (clave 36) y configurar la perilla de banda proporcional entre DIRECTA e INVERSA.
4. El indicador del proceso debe indicar la presión del proceso. Por ejemplo, con la presión del proceso al 50 por ciento del span de entrada, el indicador del proceso debe ser el 50 por ciento (+/-1 por ciento) de su span. Es posible que sea necesario ajustar levemente el tornillo de ajuste del cero del indicador. Para conocer la ubicación del tornillo de fijación y ajuste del cero, consultar la figura 5-1.
5. Si se lo desea, puede comprobarse la precisión en otros puntos de la escala. Si el indicador parece estar descalibrado, consultar la porción de ajuste del span y el cero del proceso del procedimiento de calibración.
6. Instalar la cubierta de la banda proporcional y dos tornillos (clave 6).

## Inicio para los controladores 4195KS

Se recomienda establecer los puntos de conmutación del controlador como se describe en los procedimientos de calibración.

Si se utilizan, abrir lentamente las válvulas de control manuales ascendente y descendente en la tubería y cerrar la válvula de derivación manual.

## Calibración de los controladores 4195KS

---

**Nota**

Algunos de los siguientes procedimientos requieren ajustar la perilla de banda proporcional entre DIRECTA e INVERSA. Si se hace esto, será necesario ajustar la perilla de banda proporcional con un valor de 400 (acción directa o inversa) antes de reemplazar la cubierta del indicador de banda proporcional.

---

Si las comprobaciones previas al inicio revelaron un ajuste defectuoso del indicador del proceso, realizar los procedimientos de calibración. Estos procedimientos son válidos para calibración en el taller o en el campo siempre que existan condiciones de bucle de proceso abierto.

---

**Nota**

Si el controlador tiene la opción automática/manual, debe asegurarse de que el controlador esté en modo automático para realizar los procedimientos de calibración.

---

## Ajustes de cero y de span del proceso

---

**Nota**

Todos los ajustes del tornillo de ajuste de span del indicador requerirán un reajuste del tornillo de ajuste del cero del indicador.

---

1. Para conocer la ubicación de los ajustes, consultar la figura 5-1.
2. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
3. Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECTA e INVERSA.
4. Ajustar la presión del proceso en el límite bajo del rango de entrada.
5. Ajustar el indicador del proceso en el límite inferior de la escala de entrada desajustando el tornillo de fijación de ajuste del cero y girando el tornillo de ajuste del cero.
6. Ajustar la presión del proceso en el límite superior del span de entrada. Observar si la marca del indicador está por encima o por debajo del límite superior de la escala del proceso.
7. Ajustar el tornillo de span de la siguiente manera: en sentido horario para aumentar el span en caso de una indicación baja; o en sentido antihorario para disminuir el span en caso de una indicación alta. Ajustar el tornillo de span media vuelta para corregir el error.
8. Repetir los pasos 4 a 7 hasta eliminar el error.
9. Instalar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) y ajustar los dos tornillos (clave 6).

## Ajuste de cero y span del punto de ajuste remoto (opción M)

---

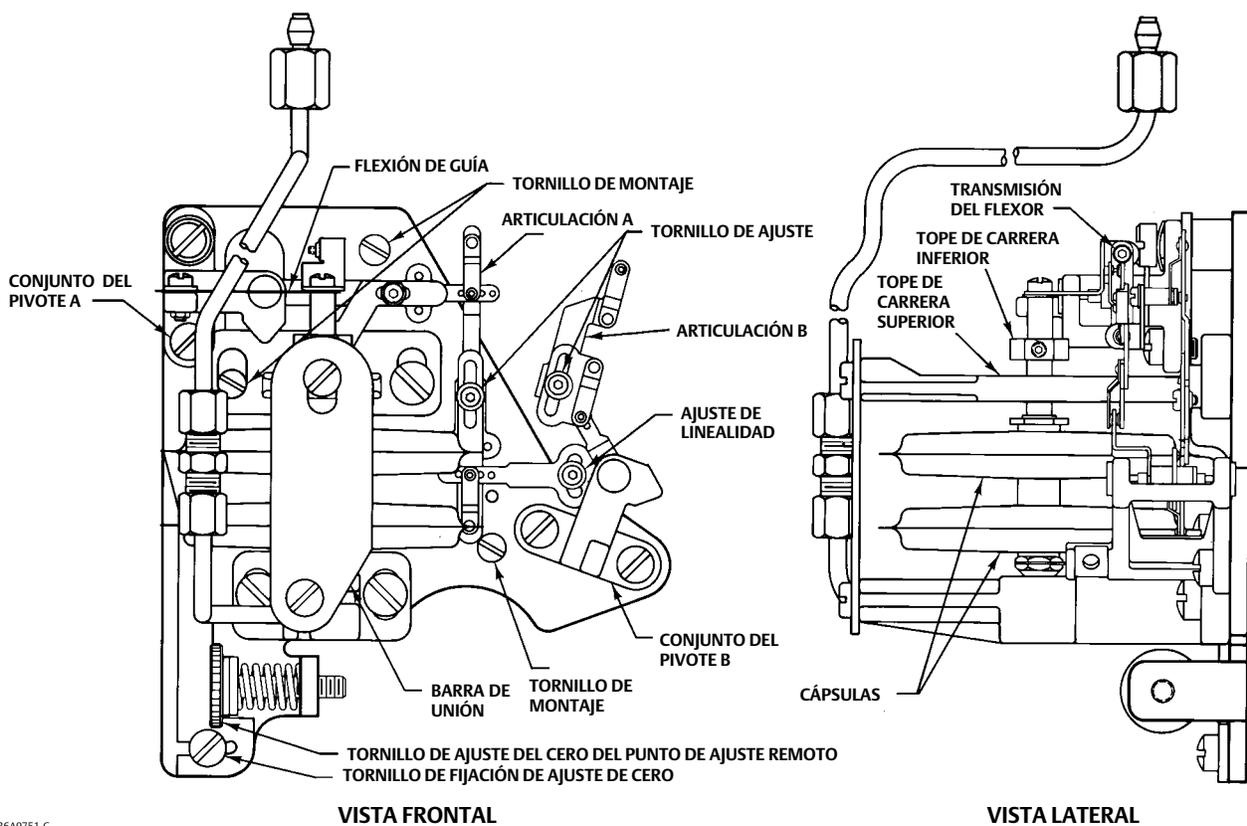
**Nota**

Todos los ajustes del tornillo de ajuste de span del indicador requerirán un reajuste del tornillo de ajuste del cero del indicador.

---

1. Para conocer la ubicación de los ajustes, consultar las figuras 5-1 y 5-2.
2. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
3. Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECTA e INVERSA.
4. Ajustar la presión del proceso en el límite bajo del rango de entrada.
5. Ajustar el indicador del proceso en límite inferior de la escala de entrada desajustando el tornillo de fijación de ajuste del cero y girando el tornillo de ajuste del cero.
6. Ajustar la presión del proceso en el límite alto del span de entrada. Observar si la marca del indicador está por encima o por debajo del límite superior de la escala del proceso.
7. Ajustar el tornillo de span de la siguiente manera: en sentido horario para aumentar el span en caso de una indicación baja; o en sentido antihorario para disminuir el span en caso de una indicación alta. Ajustar el tornillo de span media vuelta para corregir el error.
8. Repetir los pasos 4 a 7 hasta eliminar el error.
9. Instalar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) y ajustar los dos tornillos (clave 6).

Figura 5-2. Ubicaciones de ajustes y piezas del controlador Fisher 4195KS (opción del punto de ajuste remoto)



36A9751-C  
B1668-4

## Configuración de puntos de conmutación

### Controladores de acción directa

La señal de salida del controlador deberá pasar de presión cero a presión de suministro completa cuando la presión del proceso en aumento supere el punto de conmutación superior.

La señal de salida del controlador no regresará a presión cero hasta que la presión del proceso en descenso perforo el punto de conmutación inferior. Al realizar ajustes como se describe en los pasos a continuación, tener en cuenta lo siguiente:

- Cambiar el ajuste del punto de ajuste moverá los dos puntos de conmutación de manera uniforme en la dirección de ajuste.
- Cambiar el ajuste de banda proporcional ampliará o reducirá el espacio diferencial entre los dos puntos de conmutación, al mover la posición del punto de conmutación inferior.

En la figura 5-3 se muestra la relación entre el porcentaje de rango del sensor entre ajustes de puntos de conmutación y de banda proporcional en el controlador. En el siguiente ejemplo se ilustra cómo usar la figura 5-3.

Ejemplo: El elemento de detección tiene un rango de 30 psi. El punto de conmutación inferior debe configurarse con un valor de 10 psi, y el superior con un valor de 25 psi.

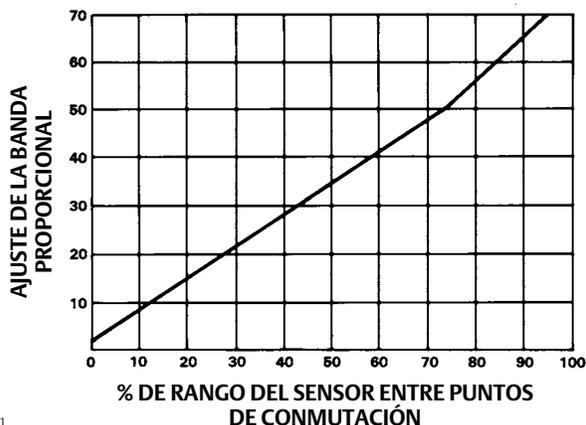
Debe procederse de la siguiente manera:

- Dividir el espacio diferencial (la diferencia entre los puntos de conmutación superior e inferior) por el rango del elemento de detección. Multiplicar el resultado por 100, como se muestra en la siguiente ecuación.

$$\frac{\text{Espacio diferencial}}{\text{Rango del elemento de detección}} \times 100 = \frac{15 \text{ psi}}{30 \text{ psi}} \times 100 = 50 \%$$

- Localizar la línea del 50 por ciento en la figura 5-3. Moverse por esta línea hasta intersectar la curva. Leer la configuración de banda proporcional en el eje izquierdo. Para este ejemplo, la configuración es de aproximadamente 35 por ciento.
1. Con la curva de la figura 5-3, determinar la configuración de banda proporcional correcta para el espacio deseado (expresado como porcentaje del span de entrada) entre los puntos de conmutación.
  2. Configurar la perilla de banda proporcional en el ajuste determinado en el paso 1.
  3. Ajustar el punto de ajuste en el punto de conmutación superior deseado.
  4. Aumentar la presión del proceso hasta que la señal de salida del controlador pase de presión cero a presión de suministro completa.
  5. Disminuir la presión del proceso hasta el punto de conmutación deseado en el cual la señal de salida del controlador pase de presión de suministro completa a presión cero.
  6. Reducir o ampliar lentamente la banda proporcional hasta que la señal de salida pase de presión de suministro completa a presión cero.
  7. Repetir los pasos 4 a 6 hasta que la salida del controlador cambie en los puntos deseados.

Figura 5-3. Curva para determinar la configuración de banda proporcional



A2853-1

8. Observar el indicador del proceso cuando la salida pase al punto de conmutación superior. La marca del indicador del proceso debe estar en un rango de  $\pm 2$  por ciento de la marca del punto de ajuste.

## Controladores de acción inversa

La señal de salida del controlador deberá pasar de presión cero a presión de suministro completa cuando la presión del proceso en descenso perfore el punto de conmutación inferior.

La señal de salida del controlador no regresará a presión cero hasta que la presión del proceso en aumento supere el punto de conmutación superior. Al realizar ajustes como se describe en los pasos a continuación, tener en cuenta lo siguiente:

- Cambiar el ajuste del punto de ajuste moverá los dos puntos de conmutación de manera uniforme en la dirección de ajuste.
- Cambiar el ajuste de banda proporcional ampliará o reducirá el espacio diferencial entre los dos puntos de conmutación, al mover la posición del punto de conmutación inferior.

En la figura 5-3 se muestra la relación entre el porcentaje de rango del sensor entre ajustes de puntos de conmutación y de banda proporcional en el controlador. En el siguiente ejemplo se ilustra cómo usar la figura 5-3.

Ejemplo: El elemento de detección tiene un rango de 30 psi. El punto de conmutación inferior debe configurarse con un valor de 10 psi, y el superior con un valor de 25 psi.

Debe procederse de la siguiente manera:

- Dividir el espacio diferencial (la diferencia entre los puntos de conmutación superior e inferior) entre el rango del elemento de detección. Multiplicar el resultado por 100, como se muestra en la siguiente ecuación.
- Localizar la línea del 50 por ciento en la figura 5-3. Moverse por esta línea hasta intersectar la curva. Leer la configuración de banda proporcional en el eje izquierdo. Para este ejemplo, la configuración es de aproximadamente 35 por ciento.

$$\frac{\text{Espacio diferencial}}{\text{Rango del elemento de detección}} \times 100 = \frac{15 \text{ psi}}{30 \text{ psi}} \times 100 = 50 \%$$

1. Con la curva de la figura 5-3, determinar la configuración de banda proporcional correcta para el espacio deseado (expresado como porcentaje del span máximo del elemento de entrada) entre los puntos de conmutación.
2. Configurar la perilla de banda proporcional en el ajuste determinado en el paso 1.
3. Ajustar el punto de ajuste en el punto de conmutación inferior deseado.
4. Disminuir la presión del proceso hasta que la señal de salida del controlador pase de presión cero a presión de suministro completa.
5. Aumentar la presión del proceso hasta el punto de conmutación deseado en el cual la señal de salida del controlador pase de presión de suministro completa a presión cero.
6. Reducir o ampliar lentamente la banda proporcional hasta que la señal de salida pase de presión de suministro completa a presión cero.
7. Repetir los pasos 4 a 6 hasta que la salida del controlador cambie en los puntos deseados.
8. Observar el indicador del proceso cuando la salida pase al punto de conmutación superior. La marca del indicador del proceso debe estar en un rango de  $\pm 2$  por ciento de la marca del punto de ajuste.

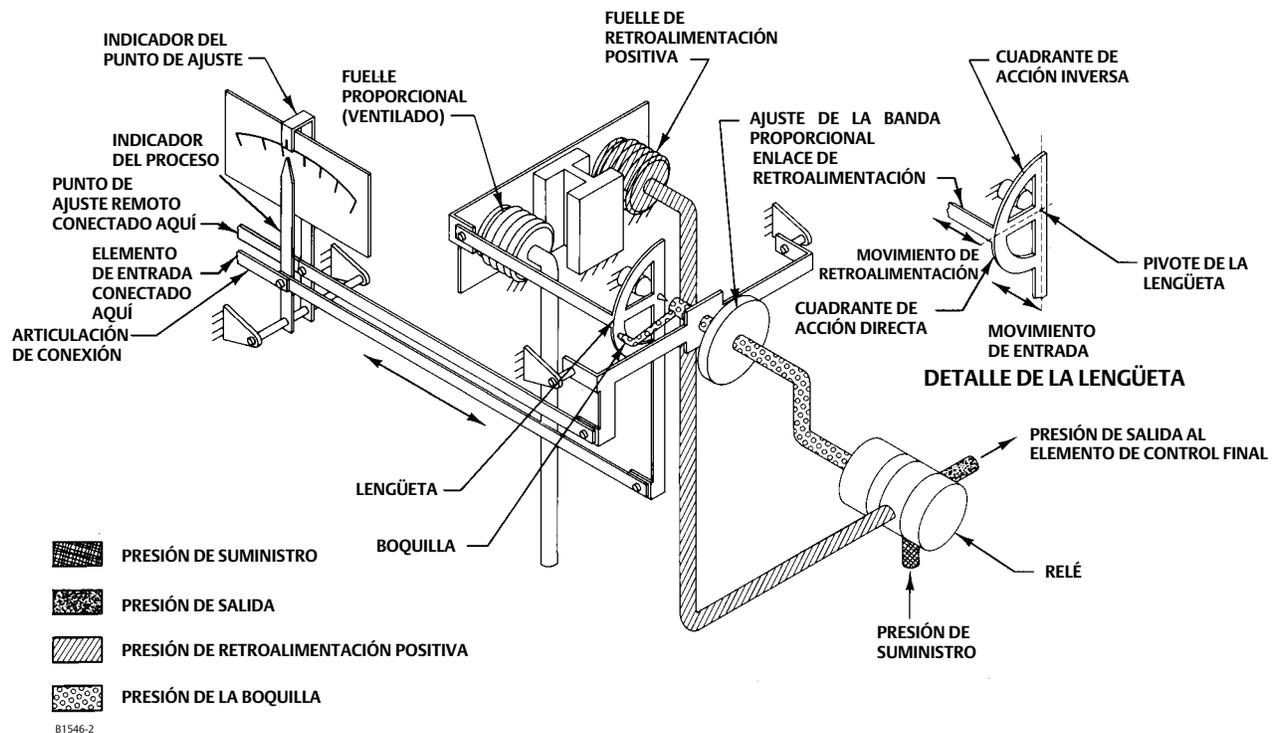
## Principio de funcionamiento

### Operación general

Consultar el diagrama esquemático de la figura 5-4.

El elemento de entrada está conectado al indicador del proceso y a la lengüeta con articulaciones de conexión. A medida que aumenta la presión del proceso (en un controlador de acción directa). Este movimiento restringe el caudal a través de la boquilla y aumenta la presión de la boquilla. Cuando esto sucede, la acción del relé aumenta la presión de salida (transmisión) del controlador. La presión de salida vuelve a alimentarse al fuelle de retroalimentación positiva. La acción de este fuelle es una acción de retroalimentación positiva que acerca la lengüeta a la boquilla, que a su vez aumenta la salida de relé. La presión de salida al elemento de control final pasa a presión de suministro completa.

Figura 5-4. Esquema del controlador Fisher 4195KS



A medida que la presión del proceso disminuye y se acerca al punto de conmutación inferior, la lengüeta se aleja de la boquilla (en un controlador de acción directa) y se reduce la presión de la boquilla. A través de la acción del relé, se reduce la presión al fuelle de retroalimentación positiva, alejando más la lengüeta de la boquilla y reduciendo más la presión de la boquilla. La presión de salida al elemento de control final pasa a presión cero.

El ajuste del punto de ajuste cambia la proximidad entre la boquilla y la lengüeta, como lo hace la presión del proceso, salvo que cuando cambia el punto de ajuste, la boquilla se mueve respecto de la lengüeta. El ajuste del punto de ajuste mueve los puntos de conmutación superior e inferior.

La perilla de la banda proporcional posiciona la boquilla sobre la lengüeta. Aumentar (ampliar) la banda proporcional aleja la boquilla de la conexión de entrada. Cuando el ajuste de la banda proporcional mueve la boquilla por la conexión de retroalimentación, la acción del controlador cambia entre directa e inversa. En un controlador de acción directa, cambiar el ajuste de banda proporcional ampliará o reducirá el espacio diferencial entre los dos puntos de conmutación. Esto se logra moviendo la posición del punto de conmutación inferior. En un controlador de acción inversa, cambiar el ajuste de banda proporcional ampliará o reducirá el espacio diferencial entre los dos puntos de conmutación, al mover la posición del punto de conmutación superior.

## Punto de ajuste remoto (opción M)

La capacidad de ajustar el punto de ajuste del controlador desde un lugar remoto está disponible en todos los controladores 4195KS. Esta opción se designa con la letra M en el número de tipo.

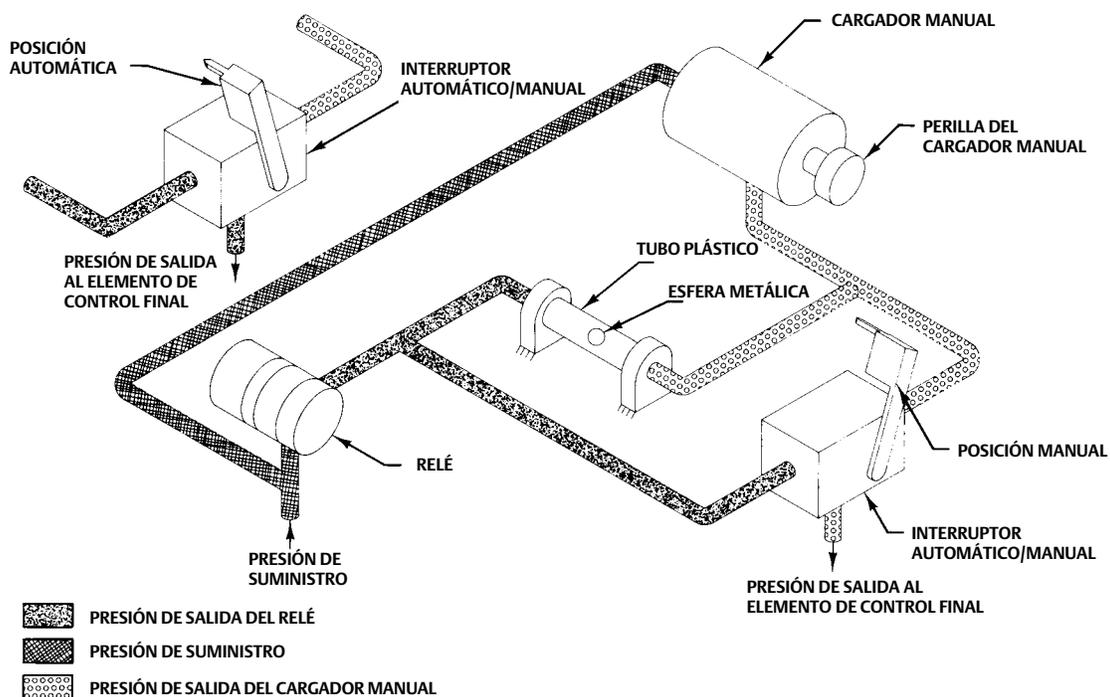
## Opción automática/manual

Los controladores con opción automática/manual (designados con la letra E en el número de tipo) tienen tuberías en el lado exterior del relé, como se muestra en la figura 5-5. La presión de suministro al relé también se aplica en el cargador manual. El cargador manual, que funciona como regulador, aplica presión en un lado del tubo plástico y en el interruptor automático/manual. La presión de salida del relé se registra en el otro lado del tubo plástico, y también en el interruptor automático/manual.

Cuando el interruptor automático/manual está en la posición MANUAL, la presión del cargador manual se canaliza por el interruptor automático/manual y se convierte en la salida del controlador. Cuando el interruptor automático/manual está en la posición AUTO, la presión del relé se canaliza por el interruptor y se convierte en la salida del controlador.

Antes de operar el interruptor automático/manual, la salida del relé debe ser igual a la salida del cargador manual para evitar obstáculos en el proceso. El ajuste del punto de ajuste hace variar la presión en el lado izquierdo del tubo plástico. El ajuste de la perilla del cargador manual hace variar la presión en el lado derecho. Cuando las presiones son iguales, la esfera metálica se centra en el tubo. Un desequilibrio de presión fuerza la bola hacia un extremo del tubo, donde forma un sello y bloquea el flujo de aire a través del tubo.

Figura 5-5. Esquema automático/manual de Fisher 4195KS



48A5230-A  
A2999-1

## Sección: 6 Mantenimiento

Las piezas del controlador están sujetas al desgaste normal y deben inspeccionarse y cambiarse como sea necesario. La frecuencia de la inspección y sustitución de las piezas depende de la dureza de las condiciones de servicio. Cuando se requiera inspección o reparaciones, desmontar solo las piezas necesarias para la tarea.

### Inspección y mantenimiento

#### **⚠ ADVERTENCIA**

Los siguientes procedimientos de mantenimiento requieren que el controlador esté fuera de servicio. Para evitar lesiones y daños materiales ocasionados por presión del proceso descontrolada, tener en cuenta lo siguiente antes de realizar cualquier procedimiento de mantenimiento:

Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento:

- Usar siempre guantes protectores, ropa adecuada y protección ocular.
- Aportar algún medio temporal de control del proceso antes de poner el controlador fuera de servicio.
- Cerrar la presión de suministro al controlador.
- Se podrían ocasionar lesiones personales o daños materiales debido a un incendio o una explosión si se usa gas natural como fluido de presión de suministro y si no se toman medidas preventivas. Entre las medidas preventivas pueden figurar algunas o la totalidad de las siguientes: ventilación remota de la unidad, reevaluación de la clasificación de áreas peligrosas, comprobación de que la ventilación sea adecuada y eliminación de cualquier fuente de ignición. Para obtener datos sobre la ventilación remota de este controlador, consultar la página 14.
- Desconectar todas las líneas de operación que proporcionan presión de aire de suministro, una señal de entrada del proceso u otras fuentes de presión al controlador.
- Confirmar con el ingeniero de proceso o de seguridad si se deben tomar medidas adicionales para protegerse contra el fluido del proceso.

#### **Nota**

A menos que se indique lo contrario, consultar las figuras 7-1 a 7-7 para conocer los números de clave. En las figuras 3-1 y 3-3 se muestran las ubicaciones de los ajustes para los controladores 4195KA; en las figuras 4-1 y 4-3, se hace lo propio para los controladores 4195KB y KC; mientras que en las figuras 5-1 y 5-2, se efectúa lo mismo para los controladores 4195KS. Para mantenimiento en el conjunto del indicador, consultar las figuras 7-2, 7-3 y 7-4.

Seleccionar el procedimiento de mantenimiento apropiado y seguir los pasos numerados. Cada procedimiento requiere interrumpir la presión de suministro antes de comenzar el mantenimiento.

En la sección de procedimientos de mantenimiento, se describen los reemplazos de las piezas comunes a los controladores 4195KA, KB, KC y KS. Después de completar los procedimientos de mantenimiento, realizar los procedimientos de calibración correspondientes. A menos que se indique lo contrario, los procedimientos de calibración para el controlador 4195KA están en la sección 3; los procedimientos de calibración para los controladores 4195KB y KC están en la sección 4, y los procedimientos de calibración para el controlador 4195KS están en la sección 5. Si se encuentran dificultades al realizar los procedimientos de calibración en la sección 3, 4 o 5, consultar los procedimientos de calibración en esta sección.

### Resolución de problemas

Como ayuda para la resolución de problemas, la tabla 6-1 incluye algunas fallas de operación comunes, sus causas probables y sugerencias de procedimientos para corregir las fallas.

Tabla 6-1. Gráfico de resolución de problemas

Falla	Posible causa	Comprobación	Corrección
1. El proceso fluctúa o cicla alrededor del punto de ajuste	<p>1.1 Configuración de banda proporcional y acción integral</p> <p>1.2 La presión de suministro varía</p> <p>1.3 El indicador del proceso roza en la cubierta o la escala</p> <p>1.4 Falla del elemento de entrada</p> <p>1.5 Falla de la articulación</p> <p>1.6 Mal funcionamiento del relé</p> <p>1.7 Válvula de alivio diferencial de acción antisaturación configurada con un valor demasiado bajo (solo sufijo con la letra F)</p>	<p>1.1 Consultar los procedimientos de inicio para acceder a la configuración del controlador</p> <p>1.2 Monitorizar la presión de suministro con un manómetro externo. Asegurarse de que esté configurada correctamente y de que no fluctúe. Tener en cuenta la cantidad de instrumentos que reciben suministro del regulador</p> <p>1.3 Observar si el indicador está doblado</p> <p>1.4 Inspeccionar el elemento para detectar tornillos sueltos y flexiones, articulaciones o pivotes dañados. Con una solución jabonosa, comprobar que el elemento de detección no tenga fugas</p> <p>1.5 Comprobar si las articulaciones están dobladas o no están conectadas correctamente, si las flexiones están dobladas o rotas y si los pivotes están rotos</p> <p>1.6 Al cambiar el punto de ajuste del proceso y observar la salida, comprobar que la salida cambie a la misma velocidad aproximada en ambas direcciones.</p> <p>1.7 La configuración mínima de la válvula de alivio depende de la dinámica del bucle y de la configuración del controlador. Si la válvula de alivio se abre ante cambios de carga normales, pueden producirse condiciones inestables. Comprobar mediante la observación de la reacción del controlador a un cambio de punto de ajuste o carga bajo condiciones de bucle cerrado</p>	<p>1.1 Si no se puede obtener un control estable y el resto de los elementos del bucle funcionan correctamente, examinar otras posibles causas relacionadas con el controlador</p> <p>1.2 Corregir en la medida de lo necesario. Se recomienda utilizar un regulador por instrumento</p> <p>1.3 Doblar el indicador para hacer espacio</p> <p>1.4 Reparar o reemplazar piezas según sea necesario</p> <p>1.5 Reemplazar o reparar según sea necesario</p> <p>1.6 Si la salida cambia rápidamente en una dirección y lentamente en la otra, reemplazar el relé</p> <p>1.7 Si la válvula de alivio diferencial parece estar configurada con un valor demasiado bajo, consultar la sección de este manual de instrucciones que cubre la opción de acción antisaturación</p>
<p>2. Controlando el error, según lo reflejado por indicadores del proceso y del punto de ajuste.</p> <p>Nota: Cierta desviación es inherente con controladores solo proporcionales (controladores 4195KA). La cantidad de desviación es una función de la configuración de la banda proporcional</p>	<p>2.1 Presión de suministro configurada incorrectamente</p> <p>2.2 Lengüeta no alineada</p> <p>2.3 Fuga en el conjunto de elemento de entrada/tubo</p> <p>2.4 Indicadores descalibrados</p> <p>2.5 Articulación conectada incorrectamente</p> <p>2.6 Fuga en el sistema de retroalimentación</p>	<p>2.1 Comprobar con una fuente externa</p> <p>2.2 Consultar el procedimiento de alineación de lengüetas</p> <p>2.3 Con una solución jabonosa, comprobar que no existan fugas en el elemento de entrada y el tubo</p> <p>2.4 Consultar los procedimientos de calibración del cero y del span (y el ajuste remoto, en caso de que corresponda) del indicador del proceso en este manual</p> <p>2.5 Inspeccionar que no existan tornillos sueltos y flexiones, articulaciones o pivotes dañados.</p> <p>2.6 Abrir la válvula de acción integral con un valor de 0,1 minutos/repetición. Ajustar la presión de salida con un valor de 1,4 bar (20 psig). Con una solución jabonosa, comprobar que no existan fugas en la tubería que conecta los fuelles proporcional y acción integral</p>	<p>2.1 Si es necesario, reiniciar la presión de suministro. Si la condición vuelve a producirse, debe reconstruirse o reemplazarse el regulador</p> <p>2.2 Alinear la lengüeta según sea necesario</p> <p>2.3 Reparar o reemplazar piezas según sea necesario</p> <p>2.4 Ajustar según sea necesario</p> <p>2.5 Reparar o reemplazar piezas según sea necesario</p> <p>2.6 Reparar según sea necesario</p>

(continuación)

Tabla 6-1. Gráfico de resolución de problemas (continued)

Falla	Posible causa	Comprobación	Corrección
<p>2. Controlando el error, según lo reflejado por indicadores del proceso y del punto de ajuste.</p> <p>Nota: Cierta desviación es inherente con proporcionales solo proporcionales (controladores 4195KA). La cantidad de desviación es una función de la configuración de la banda proporcional</p>	<p>2.7 Fugas en la válvula de acción integral</p> <p>2.8 Fuga en el sistema de punto de ajuste remoto</p> <p>2.9 Presión excesiva en el elemento de entrada</p>	<p>2.7 Mantener una entrada constante y ajustar la salida con un valor de 1,0 bar (15 psig) para una salida entre a 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig), o 2,0 bar (30 psig) para una salida entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig). Cerrar la válvula de acción integral. Si la salida del controlador varía cuando se cierra la válvula de acción integral y no se detectan fugas en el resto del sistema de retroalimentación (paso 2.6), significa que hay fugas en la válvula de acción integral</p> <p>2.8 Ajustar la presión del punto de ajuste remoto con un valor de 1,0 bar (15 psig). Con una solución jabonosa, comprobar que no existan fugas en el conjunto de punto de ajuste remoto y tubo</p> <p>2.9 Comprobar que no exista desviación del cero</p>	<p>2.7 Reemplazar la válvula de acción integral (controladores 4195KB) o la válvula de acción derivativa/acción integral (controladores 4195KC)</p> <p>2.8 Reparar o reemplazar piezas según sea necesario</p> <p>2.9 Reemplazar el elemento de entrada y ajustar los topes de carrera, si corresponde</p>
3. Controlando el error, pero no reflejado por indicadores del proceso y del punto de ajuste	3.1 El controlador está descalibrado	3.1 Consultar los procedimientos de alineación del indicador del proceso, el punto de ajuste remoto (si corresponde) y las lengüetas	3.1 Ajustar según sea necesario
4. No hay acción integral (controladores 4195KB y 4195KC)	<p>4.1 La válvula de acción integral está obstruida</p> <p>4.2 Fuga de presión de acción integral</p> <p>4.3 Fuga en el tubo</p>	<p>4.1 Girar la válvula de acción integral por su rango varias veces para eliminar cualquier restricción</p> <p>4.2 Ajustar la salida con un valor de 1,0 bar (15 psig) para una salida entre a 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig), o 2,0 bar (30 psig) para una salida entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig). Cerrar la válvula de acción integral. Si la salida del controlador varía y no se detectan fugas en el resto del sistema de retroalimentación (consultar el paso 2.6), significa que hay fugas en la válvula de acción integral</p> <p>4.3 Con la válvula de acción integral posicionada en 0,1 minutos/repetición, aplicar una presión de 1,0 bar (15 psig) en el puerto de salida. Con una solución jabonosa, comprobar que no existan fugas en el conjunto de fuelle de acción integral y el tubo unido</p>	<p>4.1 Si regresa la acción integral, no hace falta tomar más medidas. De lo contrario, reemplazar la válvula de acción integral (controladores 4195KB) o la válvula de acción derivativa/acción integral (controladores 4195KC)</p> <p>4.2 Reemplazar la válvula de acción integral (controladores 4195KB) o la válvula de acción derivativa/acción integral (controladores 4195KC)</p> <p>4.3 Reparar o reemplazar piezas según sea necesario</p>
5. Cambio de punto de control anormal cuando se modifica la banda proporcional Nota: El cambio de punto de control es inherente al cambiar la banda proporcional en controladores solo proporcionales (controladores 4195KA).	<p>5.1 La lengüeta está desalineada</p> <p>5.2 La lengüeta está sucia o picada</p>	<p>5.1 Consultar el procedimiento de alineación de lengüetas</p> <p>5.2 Inspeccionar la lengüeta</p>	<p>5.1 Alinear la lengüeta según sea necesario</p> <p>5.2 Limpiar o reemplazar la lengüeta según sea necesario</p>
6. El controlador no alcanza el rango de salida completo	<p>6.1 El manómetro de presión de salida no funciona</p> <p>6.2 La presión de suministro no es correcta</p> <p>6.3 El ajuste de la banda proporcional es demasiado amplio (solo controladores 4195KA)</p> <p>6.4 Falla en el elemento de entrada o el de conexión</p>	<p>6.1 Medir la salida con un manómetro de presión externa</p> <p>6.2 Comprobar con una fuente externa</p> <p>6.3 Ajustar la banda proporcional con un valor de 10. Tapar manualmente la boquilla. La salida debería aumentar</p> <p>6.4 Inspeccionar el elemento para comprobar si está alineado y si tiene tornillos sueltos.</p>	<p>6.1 Reemplazar el manómetro si presenta defectos</p> <p>6.2 Si es necesario, reparar o reemplazar el regulador de presión externa. Si es necesario, reparar o reemplazar el manómetro de presión de suministro</p> <p>6.3 Utilizar una configuración de banda proporcional más reducida</p> <p>6.4 Reparar o reemplazar piezas según sea necesario</p>

(continuación)

Tabla 6-1. Gráfico de resolución de problemas (continued)

Falla	Posible causa	Comprobación	Corrección
6. El controlador no alcanza el rango de salida completo (continuación)	6.5 Fuga de presión de la boquilla	6.5 Comprobar que no existan fugas en el tubo de la boquilla con una botella de agua y solución jabonosa, y la boquilla tapada por la lengüeta. Presionar suavemente la tapa de la boquilla (clave 23) para garantizar que el conjunto de la boquilla selle. Asegurarse de que la tuerca del tubo de la boquilla del relé (clave 18) y de que los tornillos del manifold (claves 34 y 131) estén ajustados	6.5 Ajustar la tuerca del tubo de la boquilla del relé (clave 18). Ajustar los tornillos del manifold (claves 34 y 131). Si presentan fugas, reemplazar los conjuntos de la boquilla (clave 21), el O-ring (clave 24) o el haz del punto de ajuste (clave 23), según sea necesario
	6.6 Fuga en el tubo de presión de la boquilla	6.6 Con una solución jabonosa, comprobar que no existan fugas en el conjunto del tubo de la boquilla	6.6 Reemplazar las piezas dañadas según sea necesario. Limpiar el orificio principal del relé con el cable de limpieza unido al relé para asegurarse de que el orificio no esté obstruido
	6.7 Mal funcionamiento del relé	6.7 Empujar manualmente la lengüeta para alejarla de la boquilla. La presión de salida debe ser cero. Tapar la boquilla. La salida debe aumentar rápidamente a un rango de 35 mbar (0,5 psig) de la presión de suministro	6.7 Si la salida no cambia según lo descrito, quitar el relé. Si es necesario, reemplazar los O-rings. Si es necesario, reemplazar el relé
7. El controlador permanece con salida completa	7.1 La presión de suministro es demasiado alta	7.1 Comprobar con un manómetro de presión externo	7.1 Es posible que deban reemplazarse el regulador de presión de suministro o el manómetro
	7.2 El manómetro de salida no funciona	7.2 Reducir la presión de suministro a 0 bar (0 psig) para ver si el manómetro de salida responde	7.2 Si el manómetro de salida no responde, reemplazarlo
	7.3 Fallo del sensor o de conexión	7.3 Variar la presión del proceso y observar si la lengüeta se mueve. Inspeccionar que el sensor y la conexión no presenten daños	7.3 Reparar o reemplazar piezas según sea necesario
	7.4 Desalineación de la lengüeta	7.4 Variar la presión del proceso y comprobar si la lengüeta puede destapar la boquilla	7.4 Realizar procedimientos de alineación de lengüetas
	7.5 Falla del relé o restricción en el paso de la boquilla	7.5 Desajustar la tuerca del tubo de la boquilla del relé (clave 18) con presión de suministro completa.	7.5 Si la presión de salida permanece igual que la presión de suministro, reemplazar el relé. Si la presión de salida se mueve a 0 bar (0 psig), limpiar o reemplazar la boquilla o el tubo de la boquilla.
8. El controlador permanece con salida cero	8.1 El manómetro no funciona	8.1 Comprobar que la presión de suministro esté en su valor correcto y que la salida del controlador sea cero	8.1 Reemplazar los manómetros según sea necesario.
	8.2 Fallo del sensor o de conexión	8.2 Variar la presión del proceso y observar si la lengüeta se mueve. Inspeccionar que el sensor y la conexión no presenten daños	8.2 Reparar o reemplazar piezas según sea necesario
	8.3 Desalineación de la lengüeta	8.3 Variar la presión del proceso y comprobar si la lengüeta puede tapar la boquilla	8.3 Realizar procedimientos de alineación de lengüetas
	8.4 Mal funcionamiento del relé	8.4 Comprobar que no exista aire en la boquilla. Tapar la boquilla y ver si la salida del controlador aumenta a un rango de 0,03 bar (0,5 psig) de la presión de suministro	8.4 Limpiar el orificio principal del relé con el cable de limpieza unido al relé para asegurarse de que el orificio no esté obstruido. Si el problema persiste, reemplazar el relé
	8.5 Fuga de presión de la boquilla	8.5 Comprobar que no existan fugas en el tubo de la boquilla con una botella de agua y solución jabonosa, y la boquilla tapada por la lengüeta. Presionar suavemente la tapa de la boquilla (clave 23) para garantizar que el conjunto de la boquilla selle. Asegurarse de que la tuerca del tubo de la boquilla del relé (clave 18) y de que los tornillos del manifold (claves 34 y 131) estén ajustados	8.5 Ajustar la tuerca del tubo de la boquilla del relé (clave 18). Ajustar los tornillos del manifold (claves 34 y 131). Si presentan fugas, reemplazar los conjuntos de la boquilla (clave 21), el O-ring (clave 24) o el haz del punto de ajuste (clave 23), según sea necesario

## Reemplazo de piezas comunes del controlador

### ⚠ ADVERTENCIA

Para evitar lesiones personales o daños materiales ocasionados por una liberación descontrolada de presión, asegurarse de ventilar del controlador la presión de todos los procesos retenidos. Ventilar toda la presión de suministro del controlador antes de desarmarlo.

## Reemplazo de la escala de presión del proceso

### ⚠ ADVERTENCIA

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

### PRECAUCIÓN

Para evitar que el indicador o el indicador del punto de ajuste rocen la cubierta o la escala y produzcan una lectura incorrecta, no debe doblarse el indicador o el indicador del punto de ajuste al realizar el siguiente procedimiento.

Consultar la figura 6-1.

Figura 6-1. Cambio de la escala



W3440

**DESVIAR LA PORCIÓN INFERIOR DE LA RANURA**



W3492

**Y MOVER LA ESCALA HACIA ARRIBA Y HACIA AFUERA**

1. Ajustar el indicador del punto de ajuste (manualmente o con la presión del punto de ajuste remoto) hasta la marca de la escala media en la escala del proceso.
2. Quitar los cuatro tornillos autorroscantes (clave 37).
3. Deslizar la escala del proceso (clave 61) hacia abajo para que la parte superior de la ranura toque el indicador del punto de ajuste. Desviar la porción inferior de la ranura hacia afuera y deslizar con cuidado la escala hacia arriba y hacia afuera para borrar el indicador del punto de ajuste, como se muestra en la figura 6-1.
4. Para instalar la escala de repuesto, desviar levemente la parte inferior de la ranura para que la escala se deslice hacia abajo, sobre el indicador del punto de ajuste y debajo del indicador del proceso.

5. Asegurar la escala con los cuatro tornillos autorroscantes (clave 37).
6. Si el controlador tiene un punto de ajuste remoto (sufijo con la letra M), realizar el procedimiento de calibración del cero y de span del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.
7. Realizar el procedimiento de calibración de span y del cero del indicador y los procedimientos de alineación de la lengüeta adecuados en la sección 3, 4 o 5.

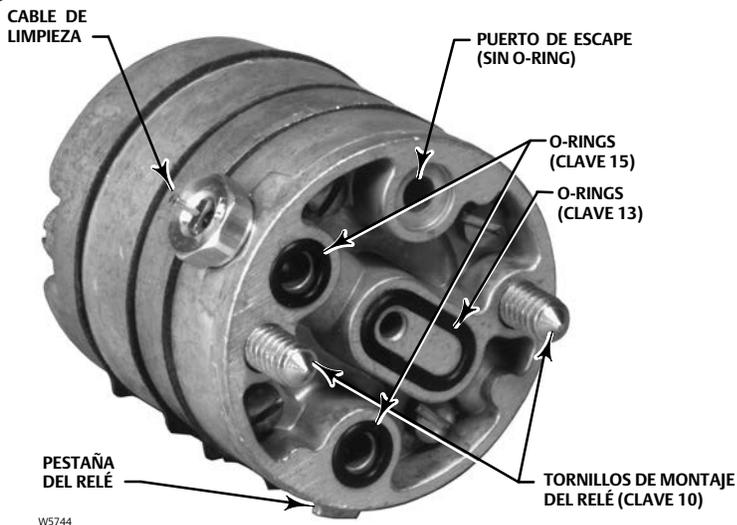
## Reemplazo del relé

### ⚠ ADVERTENCIA

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

1. Desajustar los dos tornillos cautivos que sostienen el relé (clave 50) en su lugar.
2. Inclinar levemente el relé hacia el lado de la carcasa para despejar el manómetro de presión de salida (clave 46) y quitar el relé.
3. Asegurarse de que el relé de reemplazo tenga tres O-rings (claves 13 y 15) instalados, como se muestra en la figura 6-2. El cuarto puerto es de escape y no requiere un O-ring.
4. Instalar el relé de reemplazo asegurándose de que la pestaña en el relé (consultar la 6-2) esté alineada con la pestaña en el marco.
5. Ajustar los dos tornillos que sostienen el relé en su lugar.

Figura 6-2. Estructura del relé



6. Realizar el procedimiento de alineación de las lengüetas adecuado que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo de la carcasa y la cubierta

### ⚠ ADVERTENCIA

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

## PRECAUCIÓN

**La carcasa y la cubierta son una unidad integral; si se intenta separarlas, se dañará la bisagra. Si debe reemplazarse la cubierta, también debe reemplazarse la carcasa.**

1. Quitar la tubería externa y los accesorios del controlador.
2. Quitar el controlador de su montaje y llevarlo a un área de mantenimiento.
3. Quitar los nueve tornillos (clave 38) del conjunto de la carcasa y la cubierta (clave 1) y levantar el conjunto del controlador para retirarlo. Si el controlador tiene un punto de ajuste remoto (sufijo con la letra M), usar un destornillador o una herramienta apropiada para desviar ligeramente la carcasa en la conexión del punto de ajuste remoto y retirar el conjunto del controlador. Inspeccionar los O-rings alrededor de las conexiones de la tubería externa y reemplazarlas si es necesario.
4. Posicionar el conjunto del controlador en la carcasa y la cubierta de repuesto.
5. Colocar los nueve tornillos de montaje, pero sin ajustarlos.
6. Deslizar hacia abajo el conjunto del controlador para garantizar un sellado de los O-rings en las conexiones de presión en toda la parte inferior de la carcasa. Sostener el conjunto del controlador en su lugar mientras se ajustan los nueve tornillos de montaje.
7. Quitar el tapón (clave 72) de la carcasa original e instálelo en la carcasa de repuesto.
8. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.
9. Montar el controlador como se describe en la sección Instalación.
10. Conectar la tubería externa al controlador.

## Reemplazo de manómetros

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

## PRECAUCIÓN

**Antes de realizar este procedimiento, comprobar que los manómetros sustitutos sean del intervalo correcto, para que resistan bien el exceso de presión.**

1. Desatornillar el manómetro de presión externa o el manómetro de presión de suministro (clave 46) del marco (clave 3).
2. Antes de instalar el manómetro de repuesto, aplicar una capa de sellador (como clave 311 o equivalente) en las roscas del manómetro.
3. Atornillar el manómetro de repuesto en el marco.
4. Aplicar la presión de suministro correcta y comprobar si existen fugas con la boquilla tapada para producir la presión de salida completa.

## Reemplazo de los conjuntos del manómetro de suministro, proporcionales, de reinicio, de la válvula de acción integral y de retroalimentación positiva de tubos

### **⚠ ADVERTENCIA**

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

1. Retirar el conjunto del controlador de la carcasa siguiendo los pasos 1 a 3 del procedimiento de reemplazo de la carcasa y la cubierta
2. Desatornillar las tuercas en cada extremo del conjunto del tubo. Retirar el conjunto del tubo.
3. Instalar el conjunto de tubos de repuesto.
4. Configurar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 (controladores 4195KB y KC) y el ajuste del factor derivativo en la posición OFF (controladores 4195KC).
5. Aplicar la presión de suministro correcta y comprobar si existen fugas con la boquilla tapada para producir la presión de salida completa. A continuación, interrumpir la presión de suministro.
6. Posicionar el conjunto del controlador en la carcasa y colocar los nueve tornillos de montaje sin ajustarlos. Deslizar hacia abajo el conjunto del controlador para garantizar un sellado de los O-rings en las conexiones de presión en toda la parte inferior de la carcasa. Sostener el conjunto del controlador en su lugar mientras se ajustan los nueve tornillos de montaje.
7. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.
8. Montar el controlador como se describe en la sección Instalación.
9. Conectar la tubería externa al controlador.

## Reemplazo del conjunto de la perilla de ajuste y la boquilla del ajuste de la banda proporcional y del conjunto del haz del punto de ajuste

### **⚠ ADVERTENCIA**

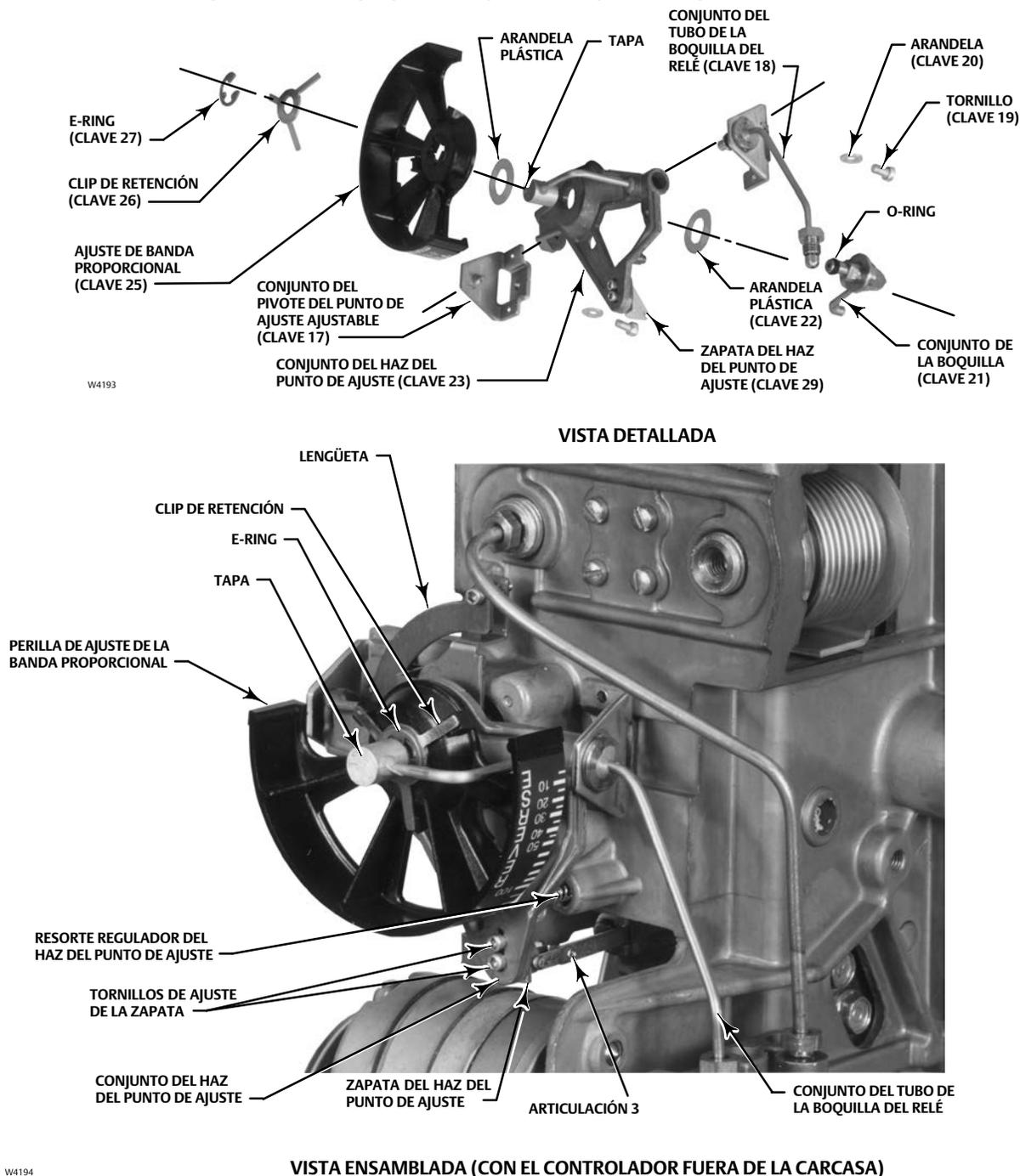
Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

En la figura 6-3 se muestra la ubicación de las piezas para el ajuste de la banda proporcional y el haz del punto de ajuste. A menos que se indique lo contrario, consultar esta figura al realizar otros procedimientos.

### Desmontaje

1. Retirar el conjunto del controlador de la carcasa siguiendo los pasos 1 a 3 del procedimiento de reemplazo de la carcasa y la cubierta
2. Quitar los dos tornillos para metales (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo. Para conocer la ubicación de las piezas, consultar la figura 7-1.
3. Desconectar la articulación 3 en la zapata del haz del punto de ajuste, parte del conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23).
4. Quitar el resorte de ajuste de la barra del punto de ajuste (clave 28).
5. Retirar el tornillo y la arandela (claves 19 y 20) que sostienen el conjunto del pivote del punto de ajuste (clave 17) en el marco y quitar el conjunto del pivote.
6. Desatornillar la tuerca que asegura el conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18) en el manifold del marco (clave 135).

Figura 6-3. Detalles del ajuste de banda proporcional y el haz del punto de ajuste



7. Mientras se sostiene la perilla de ajuste de la banda proporcional, retirar el tornillo y la arandela (claves 19 y 20) que sostienen el conjunto del pivote del punto de ajuste (clave 18) en el marco.
8. Quitar del controlador la perilla de ajuste de la banda proporcional, el conjunto del tubo de la boquilla del relé y el conjunto del haz del punto de ajuste.

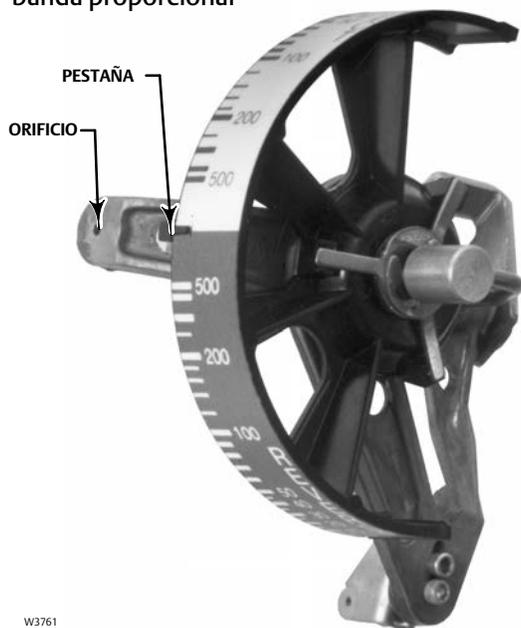
9. Quitar el conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18) y el conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23).
10. Quitar el E-ring (clave 27) del conjunto de la boquilla (clave 21).
11. Quitar el conjunto de la boquilla (clave 21) y la arandela plástica (clave 22) de la parte inferior del conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23).
12. Quitar el clip de retención (clave 26).
13. Quitar la perilla de ajuste de la banda proporcional (clave 25) y la arandela plástica del conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23).
14. Inspeccionar el conjunto de la boquilla (clave 21) y reemplazarlo si es necesario. Inspeccionar el orificio de la boquilla y limpiarlo si es necesario. Inspeccionar también las arandelas plásticas y reemplazarlas si es necesario.
15. Inspeccionar el O-rings del conjunto de la boquilla (clave 24) y reemplazarlo si es necesario.

## Montaje

1. Aplicar un lubricante adecuado, como clave 318 o equivalente, en el conjunto del haz del punto de ajuste; a continuación, colocar una arandela plástica (clave 22) y la perilla de ajuste de la banda proporcional (clave 25) en el conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23), como se muestra en la figura 6-3.
2. Colocar el clip de retención (clave 26) en los tres postes de la perilla de ajuste de la banda proporcional.
3. Colocar la segunda arandela plástica en el conjunto de la boquilla. Aplicar un lubricante adecuado, como clave 317 o equivalente, en el O-ring del conjunto de la boquilla.
4. Insertar el conjunto de la boquilla (clave 21) por el conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23), la arandela plástica (clave 22), la perilla de ajuste de la banda proporcional (clave 25) y el clip de retención (clave 26) en la tapa. Alinear la boquilla con la pestaña en la perilla de ajuste de la banda proporcional (consultar la figura 6-4); asegurarse de que la perilla de ajuste de la banda proporcional se enganche con las partes planas en el conjunto de la boquilla.
5. Mientras se sostiene el conjunto de la boquilla (clave 21) contra el conjunto del punto de ajuste (clave 23), presionar el clip de retención (clave 26) e instalar el E-ring (clave 27) en la ranura del E-ring ubicada en el conjunto de la boquilla (clave 21). Asegurarse de que las tres pestañas del E-ring estén enganchadas.
6. Inspeccionar el O-ring en el conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18) y, si es necesario, reemplazarlo. Aplicar un lubricante adecuado en el O-ring.
7. Instalar el conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18) en el conjunto del haz del punto de ajuste.
8. Configurar el ajuste de la banda proporcional entre DIRECTA e INVERSA. Para hacerlo, alinear la pestaña en la perilla de ajuste de la banda proporcional con el orificio en el conjunto del haz del punto de ajuste, como se muestra en la figura 6-4.
9. Colocar la perilla de ajuste de la banda proporcional, el conjunto del tubo de la boquilla del relé y el conjunto del haz del punto de ajuste en el marco. Atornillar la tuerca del tubo de la boquilla del relé en el manifold del marco sin ajustarla.
10. Insertar el tornillo para metales con una arandela plana (claves 19 y 20) a través del marco y colocarlo en el conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18), pero sin ajustarlo.
11. Centrar la boquilla en la lengüeta, como se muestra en la figura 6-5, mientras se oprime con firmeza el conjunto del haz del punto de ajuste contra el conjunto del tubo de la boquilla del relé. Con la boquilla centrada en la lengüeta, ajustar el tornillo para metales (clave 19). Asegurarse de que la boquilla siga centrada en la lengüeta.
12. Insertar el pivote del conjunto ajustable del pivote de punto de consigna (clave 17) en el orificio del conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23).
13. Insertar el tornillo con la arandela (claves 19 y 20) a través del marco (clave 3) y colocarlo en el conjunto ajustable del pivote de punto consigna (clave 17), pero sin ajustarlo.
14. Oprimir el conjunto ajustable del pivote de punto de consigna contra el conjunto del haz del punto de ajuste. Asegurarse de que la boquilla siga estando centrada en la lengüeta y ajustar el tornillo para metales (clave 19). Si es necesario, desajustar los dos tornillos para metales (clave 19) para permitir un ligero movimiento del conjunto ajustable del pivote de punto de consigna, el conjunto del haz del punto de ajuste y el conjunto del tubo de la boquilla del relé como unidad para centrar la boquilla en la lengüeta. Después de centrar la boquilla, ajustar los dos tornillos para metales.

15. Girar la perilla de ajuste de la banda proporcional al valor 5 por ciento DIRECTO. Para ubicar la tuerca de seguridad en el conjunto ajustable del pivote de punto de consigna, consultar la figura 6-6. Desajustar la tuerca de seguridad y retirar suavemente el tornillo de fijación para que el conjunto del haz del punto de ajuste caiga por su propio peso al realizar un movimiento de pivote hacia arriba. Además, mantener un juego lateral mínimo entre el conjunto ajustable del pivote de punto de consigna y el conjunto del tubo de la boquilla. Ajustar la tuerca de seguridad.

Figura 6-4. Configuración de la perilla de ajuste de la banda proporcional



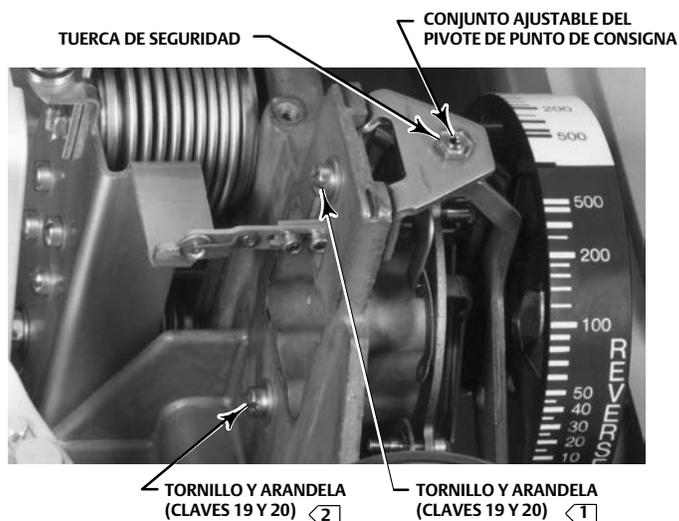
W3761

Figura 6-5. Posicionamiento de la lengüeta de la boquilla



W3449

Figura 6-6. Ubicación de la tuerca de seguridad del conjunto ajustable del pivote de punto de consigna



NOTAS:

- 1 TORNILLO INSERTADO EN EL CONJUNTO AJUSTABLE DEL PIVOTE DE PUNTO DE CONSIGNA.
- 2 TORNILLO INSERTADO EN EL CONJUNTO DEL TUBO DE LA BOQUILLA DEL RELÉ.

W4195

16. En el manifold del marco (clave 135), ajustar la tuerca que asegura el tubo del conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18). Aplicar la presión de suministro completa con la boquilla tapada y comprobar si existen fugas. Eliminar la presión de suministro.
17. Instalar el resorte de ajuste de la barra del punto de ajuste (clave 28) en el marco y en el asiento del resorte en el conjunto de la barra del punto de ajuste.
18. Unir la articulación 3 a la zapata de la barra del punto de ajuste, como se muestra en la figura 6-3.
19. Para los controladores con ajuste de los factores integral o derivativo (controladores 4195KB o 4195KC), girar el ajuste del factor integral a la posición CLOSED (4195KB) u OFF (4195KC). Configurar el ajuste del factor derivativo en la posición OFF.  
  
La salida del controlador debe ser 0 bar (0 psig). Para asegurarse de que la salida del controlador es 0 bar (0 psig), eliminar la presión de suministro, configurar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 minutos por repetición y esperar 30 segundos; a continuación, girar el ajuste del factor integral a la posición CLOSED (4195KB) o a la posición OFF (4195KC).
20. Aplicar la presión de suministro correcta (consultar la tabla 1-6) al controlador y medir la presión de salida del controlador con un instrumento de precisión.
21. Realizar el procedimiento de calibración del cero y de span del indicador del proceso y, si es necesario, el procedimiento de calibración del cero y de span del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5. Al finalizar la calibración, proseguir con el paso 22 a continuación.

---

**Nota**

El siguiente procedimiento (pasos 22 a 28) hace coincidir el movimiento del indicador del proceso con el movimiento del punto de ajuste, para que el controlador controle en el punto de ajuste en todas las posiciones de la escala del proceso.

---

22. Ajustar la banda proporcional con un valor de 40 por ciento en INVERSA o DIRECTA, según la acción del controlador deseada.
23. Ajustar el punto de ajuste en el límite inferior de la escala del proceso.
24. Desconectar la articulación 1 del elemento de entrada, observando el orificio del cual se quita, para elementos de entrada de cápsula, y pegar con cinta el indicador del proceso en el límite inferior de la escala del proceso. La presión de salida puede tener cualquier valor entre 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig) para un rango de señal de salida entre 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig) o entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig) para un rango de señal de salida entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig). Si la salida no está dentro del rango especificado, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta más cercano a la boquilla hasta que la salida esté dentro del rango especificado. Registrar la presión de salida del controlador.
25. Ajustar el punto de ajuste en el límite superior de la escala del proceso.
26. Quitar la cinta y mover el indicador del proceso hasta que la salida del controlador sea igual a la presión registrada en el paso 24. Observar la indicación de presión del proceso.
27. La indicación de presión del proceso debe estar en un rango de  $\pm 2$  por ciento del límite superior en la escala del proceso.  
  
Si la indicación de presión del proceso en el paso 26 es mayor que el límite superior de la escala del proceso por un 2 por ciento, desajustar los tornillos de ajuste de la zapata (clave 30) que se muestran en la figura 6-3, y alejar ligeramente la zapata del haz del punto de ajuste (clave 29) del centro del conjunto de la lengüeta.  
  
Si la indicación de presión del proceso en el paso 26 es menor que el límite superior de la escala del proceso por un 2 por ciento, desajustar los tornillos de ajuste de la zapata (clave 30) que se muestran en la figura 6-3, y acercar ligeramente la zapata del haz del punto de ajuste (clave 29) del centro del conjunto de la lengüeta.
28. Repetir los pasos 23 a 27 hasta que el error sea menor que el span de la escala del proceso del 2 por ciento en el límite superior de la escala.
29. Quitar la cinta del indicador del proceso y volver a conectar la articulación 1 al elemento de entrada. Si el controlador tiene un elemento de entrada de cápsula, asegurarse de volver a conectar la articulación 1 en el mismo orificio indicado en el paso 24.
30. Posicionar el conjunto del controlador en la carcasa y colocar los nueve tornillos de montaje sin ajustarlos. Deslizar hacia abajo el conjunto del controlador para garantizar un sellado de los O-rings en las conexiones de presión en toda la parte inferior de la carcasa. Sostener el conjunto del controlador en su lugar mientras se ajustan los nueve tornillos de montaje.

31. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.
32. Montar el controlador como se describe en la sección Instalación.
33. Conectar la tubería externa al controlador.

## Reemplazo del conjunto de la lengüeta y del conjunto pivote del flexor deflector

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

1. Retirar el conjunto del controlador de la carcasa siguiendo los pasos 1 a 3 del procedimiento de reemplazo de la carcasa y la cubierta
2. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
3. Desconectar la articulación 3 en la zapata del haz del punto de ajuste, parte del conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23). Para conocer la ubicación de la articulación, consultar la figura 6-3.
4. Quitar el resorte de ajuste de la barra del punto de ajuste (clave 28). Para conocer la ubicación del resorte, consultar la figura 6-3.
5. Retirar el tornillo y la arandela (claves 19 y 20) que sostienen el conjunto ajustable del pivote de punto de consigna (clave 17) en el marco.
6. Retirar el conjunto ajustable del pivote de punto de consigna (clave 17).
7. Desatornillar la tuerca que asegura el conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18) en el manifold del marco (clave 135). Consultar la figura 6-3.
8. Mientras se sostiene la perilla de ajuste de la banda proporcional, retirar el tornillo y la arandela (claves 19 y 20) que sostienen el conjunto ajustable del pivote de punto de consigna (clave 18) en el marco.
9. Quitar del controlador la perilla de ajuste de la banda proporcional, el conjunto del tubo de la boquilla del relé y el conjunto del haz del punto de ajuste.
10. Desconectar la articulación 2 del conjunto de la lengüeta (clave 11). Para conocer la ubicación de la articulación, consultar la figura 6-7.
11. Desconectar la articulación 4 del soporte del fuelle (clave 31). Para conocer la ubicación de la articulación, consultar la figura 6-7.
12. Quitar los dos tornillos de cabeza (clave 12) del conjunto del pivote de la flexión (clave 9). Para conocer la ubicación de los tornillos, consultar la figura 6-8.
13. Quitar el conjunto de la lengüeta y la articulación 4, como se muestra en la figura 6-9.
14. Quitar los cuatro tornillos para metales (clave 10) que se muestran en la figura 6-9, cuya función es sostener el conjunto de pivote de la flexión en el marco.
15. Quitar el conjunto del pivote de la flexión (clave 9).
16. Instalar el conjunto del pivote de la flexión de repuesto con los cuatro tornillos (clave 10). No ajustar los tornillos.
17. Con el controlador en posición vertical, mover el conjunto del pivote de la flexión hacia abajo lo máximo posible y ajustar los cuatro tornillos (clave 10).
18. Colocar el conjunto de la lengüeta (clave 11) en el conjunto del pivote de la flexión (clave 9) con la articulación 4 a través del orificio en el marco.
19. Colocar el conjunto de la lengüeta (clave 11) en el conjunto del pivote de la flexión (clave 9) y colocar los tornillos de cabeza (clave 12) que sostienen el conjunto de la lengüeta en el conjunto del pivote de la flexión. No ajustar los tornillos.

Figura 6-7. Conjunto de fuelle y ajuste de la banda proporcional (sin la escala del proceso ni la cubierta del indicador de banda proporcional)

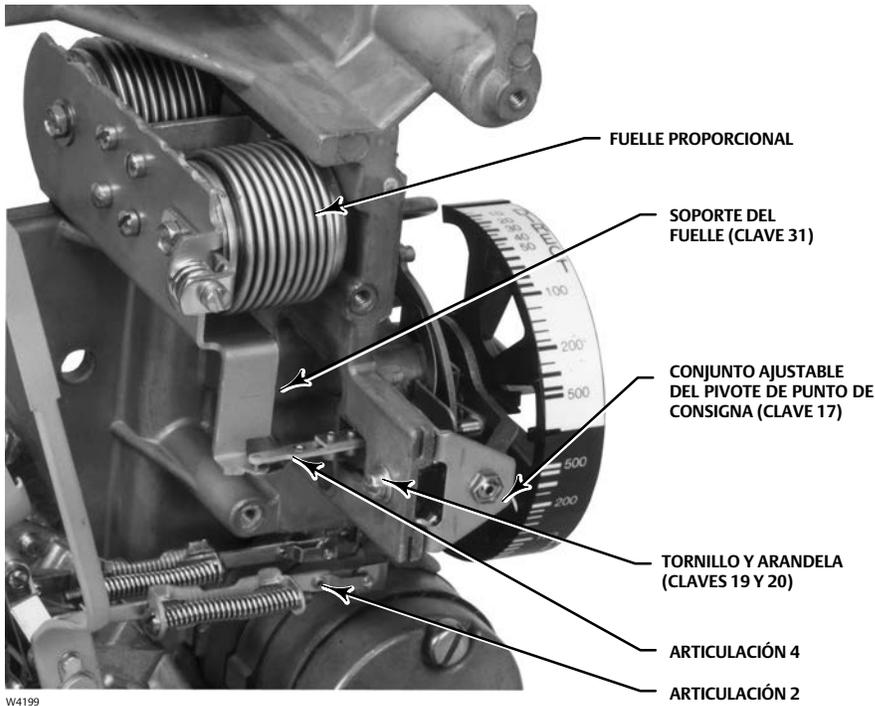


Figura 6-8. Alineación del tornillo nivelador

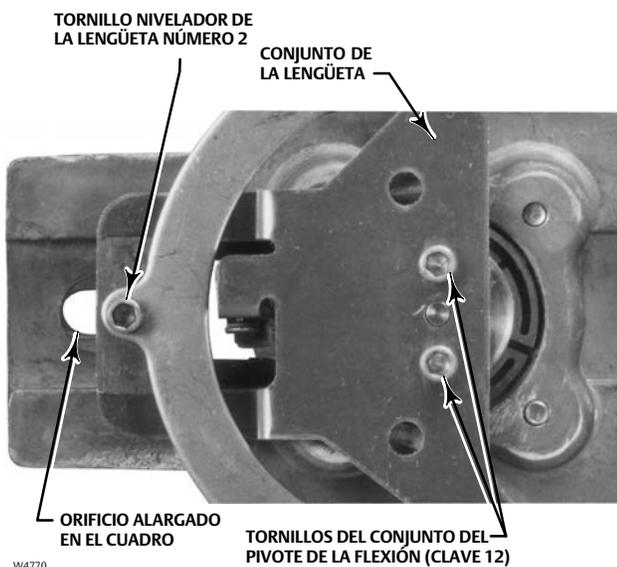
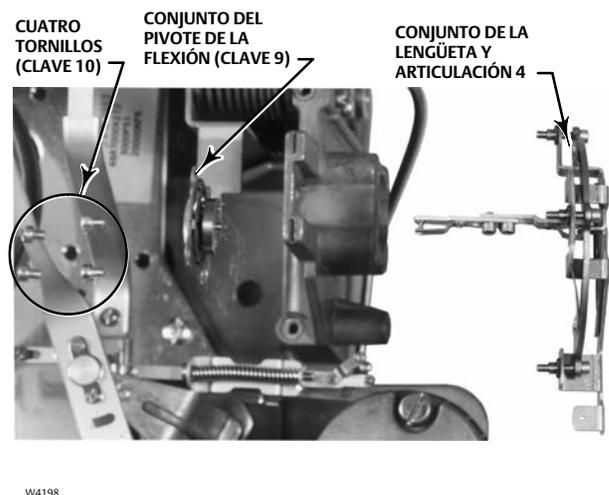


Figura 6-9. Vista detallada del conjunto del pivote de la flexión



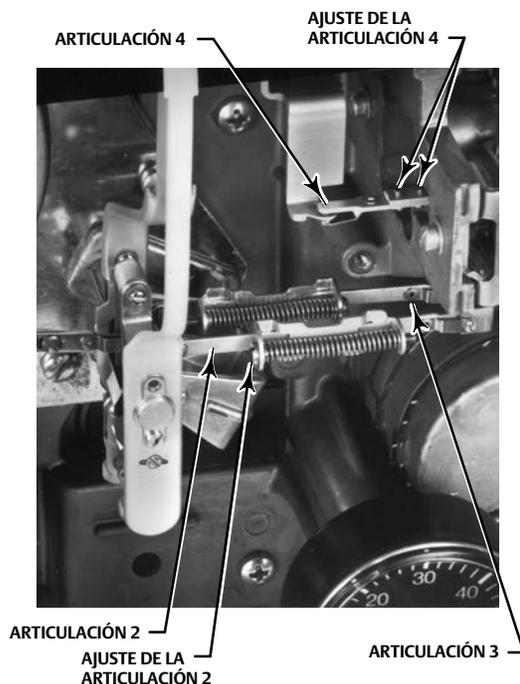
20. Alinear el tornillo nivelador de la lengüeta número 2 con la línea central del orificio alargado en el marco, como se muestra en la figura 6-8. Ajustar los tornillos de cabeza (clave 12).

**Nota**

El siguiente procedimiento (pasos 21 a 23) ajusta la articulación 2 para asegurar que siempre estará tensionada, con el fin de eliminar posibles inestabilidades provocadas por movimientos perdidos.

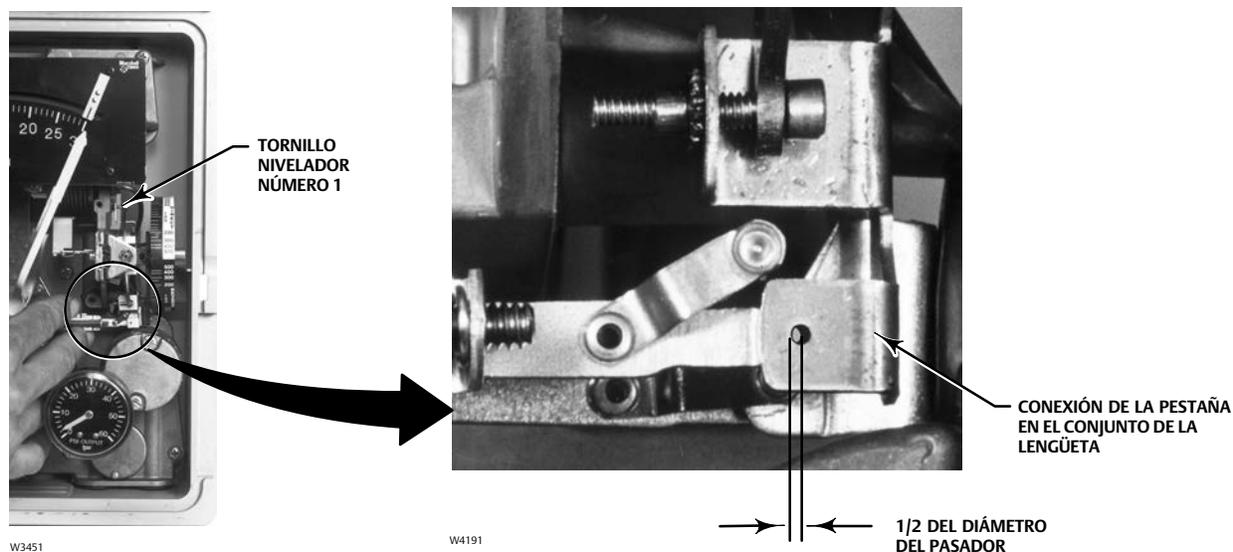
21. Desconectar la articulación 1 del elemento de entrada, observando la ubicación del orificio si el controlador tiene un elemento de entrada de cápsula, y posicionar manualmente el indicador del proceso en el límite superior de la escala del proceso. Con el indicador en esta posición, colocar cinta.
22. Ajustar la longitud de la articulación 2 girando el tornillo de ajuste (consultar la figura 6-10) en sentido horario para aumentar la longitud o viceversa, para que el pasador en el extremo de la articulación esté a aproximadamente la mitad de su diámetro de alinearse con el orificio en el conjunto de la lengüeta. como se muestra en la figura 6-11.

Figura 6-10. Ubicaciones de ajuste de las articulaciones 2 y 4



W3442-1

Figura 6-11. Ajuste de la articulación 2



23. Conectar la articulación 2 en el conjunto de la lengüeta.
24. Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECTA e INVERSA. Para hacerlo, alinear la pestaña en la perilla de ajuste de la banda proporcional con el orificio en el conjunto del haz del punto de ajuste, como se muestra en la figura 6-4.
25. Posicionar la perilla de ajuste de la banda proporcional, el conjunto de la boquilla, el conjunto del haz del punto de ajuste y el conjunto del tubo de la boquilla en el marco; a continuación, atornillar el conjunto del tubo de la boquilla del relé en el manifold del marco (clave 135).
26. Insertar el tornillo para metales con una arandela (claves 19 y 20) a través del marco y colocarlo en el conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18), pero sin ajustarlo.
27. Centrar la boquilla en la lengüeta, como se muestra en la figura 6-5, mientras se oprime con firmeza el conjunto del haz del punto de ajuste contra el conjunto del tubo de la boquilla del relé. Con la boquilla centrada en la lengüeta, ajustar el tornillo para metales (clave 19). Asegurarse de que la boquilla siga centrada en la lengüeta.
28. Insertar el pivote del conjunto ajustable del pivote de punto de consigna (clave 17) en el orificio del conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23).
29. Insertar el tornillo con la arandela (claves 19 y 20) a través del marco (clave 3) y colocarlo en el conjunto ajustable del pivote de punto consigna (clave 17), pero sin ajustarlo.
30. Oprimir el conjunto ajustable del pivote de punto de consigna contra el conjunto del haz del punto de ajuste. Asegurarse de que la boquilla siga estando centrada en la lengüeta y ajustar el tornillo para metales (clave 19). Si es necesario, desajustar los dos tornillos para metales (clave 19) para permitir un ligero movimiento del conjunto ajustable del pivote de punto de consigna, el conjunto del haz del punto de ajuste y el conjunto del tubo de la boquilla del relé como unidad para centrar la boquilla en la lengüeta. Después de centrar la boquilla, ajustar los dos tornillos para metales.
31. Girar la perilla de ajuste de la banda proporcional al valor 5 por ciento DIRECTO. Para ubicar la tuerca de seguridad en el conjunto ajustable del pivote de punto de consigna, consultar la figura 6-6. Desajustar la tuerca de seguridad y retirar suavemente el tornillo de fijación para que el conjunto del haz del punto de ajuste caiga por su propio peso al realizar un movimiento de pivote hacia arriba. Además, mantener un juego lateral mínimo entre el conjunto ajustable del pivote de punto de consigna y el conjunto del tubo de la boquilla. Ajustar la tuerca de seguridad.
32. En el manifold del marco (clave 135), ajustar la tuerca que asegura el tubo del conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18). Aplicar la presión de suministro completa con la boquilla tapada (para lograr la máxima presión de salida) y comprobar si existen fugas. Eliminar la presión de suministro.
33. Instalar el resorte de ajuste de la barra del punto de ajuste (clave 28) en el marco y en el asiento del resorte en el conjunto del haz del punto de ajuste, como se muestra en la figura 6-3.

34. Unir la articulación 3 a la zapata de la barra del punto de ajuste, como se muestra en la figura 6-3.

---

**Nota**

El siguiente procedimiento (pasos 35 a 41) ajusta la articulación 4 para que siempre esté en compresión, con el fin de eliminar posibles inestabilidades provocadas por movimientos perdidos.

---

35. Para controladores con ajustes de los factores integral o derivativo (controladores 4195KB o 4195KC), girar el ajuste del factor integral a la posición CLOSED (4195KB) u OFF (4195KC).

La salida del controlador debe ser 0 bar (0 psig). Para asegurarse de que la salida del controlador es 0 bar (0 psig), eliminar la presión de suministro, configurar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 minutos por repetición y esperar 30 segundos; a continuación, girar el ajuste del factor integral a la posición CLOSED (4195KB) u OFF (4195KC).

36. Aplicar la presión de suministro correcta (consultar la tabla 1-6) al controlador y medir la presión de salida del controlador con un instrumento de precisión.

37. Ajustar la banda proporcional con un valor de 5 por ciento en modo INVERSO, y ajustar el punto de ajuste en el límite superior de la escala del proceso.

38. Con la articulación 1 desconectada, colocar cinta en el indicador del proceso en el límite inferior de la escala del proceso. La salida de presión debe estar en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de suministro. De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla) hasta que la salida esté en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de suministro.

39. Desajustar los dos tornillos de ajuste en la articulación 4 (consultar la figura 6-10) y conectar la articulación en el soporte del fuelle (clave 31) para que la articulación se extienda libremente en toda su longitud.

40. Ajustar los dos tornillos de ajuste en la articulación 4.

41. Levantar la articulación 4 para retirarla del orificio en el soporte del fuelle (clave 31) y asegurarse de que vuelva a caer en el orificio por su propio peso. De lo contrario, repetir los pasos 39 y 40.

42. Ajustar la banda proporcional con un valor de 40 por ciento en INVERSA o DIRECTA, según la acción del controlador deseada.

43. Ajustar el punto de ajuste en el límite inferior de la escala del proceso.

44. Colocar cinta en el indicador del proceso en el límite inferior de la escala del proceso. La presión de salida puede tener cualquier valor entre 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig) para un rango de señal de salida entre 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig) o entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig) para un rango de señal de salida entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig). Si la salida no está dentro del rango especificado, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta más cercano a la boquilla hasta que la salida esté dentro del rango especificado. Registrar la presión de salida del controlador.

45. Ajustar el punto de ajuste en el límite superior de la escala del proceso.

46. Quitar la cinta y mover el indicador del proceso hasta que la salida del controlador sea igual a la presión registrada en el paso 44. Observar la indicación de presión del proceso.

47. La indicación de presión del proceso debe estar en un rango de  $\pm 2$  por ciento del límite superior en la escala del proceso.

Si la indicación de presión del proceso en el paso 46 es mayor que el límite superior de la escala del proceso por un 2 por ciento, desajustar los tornillos de ajuste de la zapata (clave 30) que se muestran en la figura 6-3, y alejar ligeramente la zapata del haz del punto de ajuste (clave 29) del centro del conjunto de la lengüeta.

Si la indicación de presión del proceso en el paso 46 es menor que el límite superior de la escala del proceso por un 2 por ciento, desajustar los tornillos de ajuste de la zapata (clave 30) que se muestran en la figura 6-3, y acercarse ligeramente la zapata del haz del punto de ajuste (clave 29) del centro del conjunto de la lengüeta.

48. Repetir los pasos 43 a 47 hasta que el error sea menor que el span de la escala del proceso del 2 por ciento en el límite superior de la escala.

49. Quitar la cinta del indicador del proceso y volver a conectar la articulación 1 al elemento de entrada. Si el controlador tiene un elemento de entrada de cápsula, asegurarse de volver a conectar la articulación 1 en el mismo orificio indicado en el paso 21.

50. Posicionar el conjunto del controlador en la carcasa y colocar los nueve tornillos de montaje sin ajustarlos. Deslizar hacia abajo el conjunto del controlador para garantizar un sellado de los O-rings en las conexiones de presión en toda la parte inferior de la carcasa. Sostener el conjunto del controlador en su lugar mientras se ajustan los nueve tornillos de montaje.

51. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.
52. Montar el controlador como se describe en la sección Instalación.
53. Conectar la tubería externa al controlador.

## Reemplazo de los fuelles proporcional, integral o de retroalimentación positiva

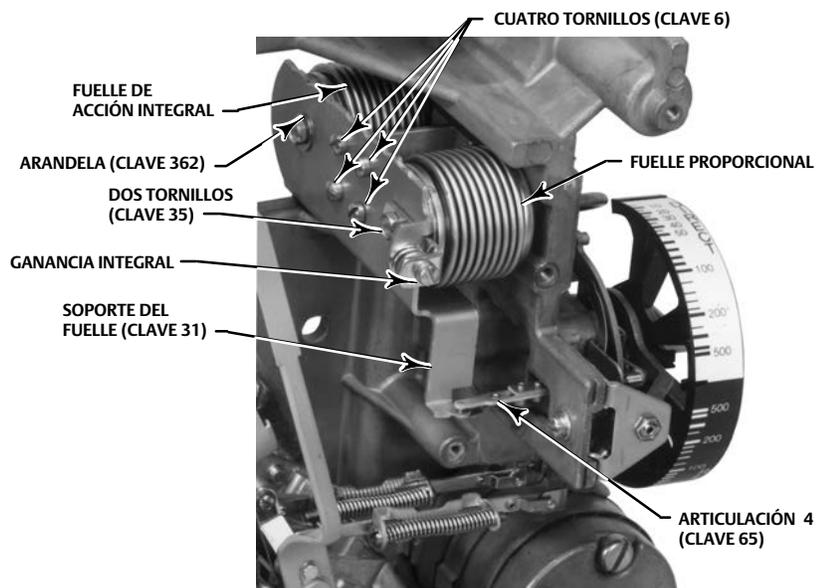
### ⚠ ADVERTENCIA

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

Consultar la figura 6-12 a menos que se indique otra cosa.

1. Retirar el conjunto del controlador de la carcasa siguiendo los pasos 1 a 3 del procedimiento de reemplazo de la carcasa y la cubierta.
2. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levante la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
3. Desconectar la articulación 4 (clave 65) del soporte del fuelle (clave 31).
4. Quitar los dos tornillos para metales (clave 35) y la arandela (clave 362) de los conjuntos de los fuelles.
5. Quitar los cuatro tornillos para metales (clave 6) del haz del fuelle (clave 49) y quitar el soporte del fuelle (clave 31).
6. Quitar el conjunto del tubo proporcional (clave 40) del fuelle proporcional, el conjunto del tubo de acción integral (clave 43) del conjunto del fuelle de acción integral o del tubo de retroalimentación positiva (clave 45) del fuelle de retroalimentación positiva, según el fuelle que se desee reemplazar.
7. Quitar los cuatro tornillos para metales (clave 71) del haz del fuelle y quitar el haz del fuelle del marco.

Figura 6-12. Ubicación del conjunto del fuelle, el soporte del fuelle y el haz del fuelle



W4199

## PRECAUCIÓN

**Al retirar y reemplazar los fuelles proporcional, integral y de retroalimentación positiva, tener en cuenta que los fuelles tienen roscas del lado izquierdo. Si se ajustan excesivamente, pueden dañarse las roscas.**

### Nota

Si solo se reemplazará un fuelle, no es necesario retirar los dos.

8. Desatornillar el conjunto del fuelle (clave 48). Si el conjunto del fuelle no puede quitarse a mano, enroscar un tornillo para metales (clave 35) en el fuelle hasta que esté ajustado; a continuación, desajustar el conjunto del fuelle aplicando torque en sentido horario en el tornillo para metales.
9. Antes de instalar el fuelle de repuesto, aplicar una capa de un lubricante adecuado (como el mencionado en la clave 310) en las roscas. Atornillar el fuelle de reemplazo hasta que esté ajustado a mano contra el marco (clave 3).
10. Volver a instalar el haz del fuelle (clave 49) y ajustar los tornillos para metales (clave 71).
11. Posicionar el soporte del fuelle (clave 31) sobre el fuelle. Insertar un tornillo para metales (clave 35) a través del soporte del fuelle (clave 31) y en el interior del fuelle proporcional. No ajustarlo.
12. Colocar una arandela (clave 362) en el segundo tornillo para metales (clave 35) y colocar el tornillo a través del soporte del fuelle (clave 31) hacia el interior del fuelle de acción integral. No ajustarla.
13. Comprimir el fuelle y colocar los cuatro tornillos para metales (clave 6) a través del soporte del fuelle (clave 31) en el haz del fuelle (clave 49), pero no ajustarlos.
14. Asegurarse de que el soporte del fuelle esté alineado de forma tal que no roce el marco en ningún punto y, a continuación, ajustar los tornillos (clave 35).
15. Instalar el conjunto de tubos proporcionales, de reinicio o de retroalimentación positiva en la base del fuelle.
16. En un controlador 4195KB o KC, configurar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 minutos por repetición. En un controlador 4195KC, configurar el ajuste del factor derivativo en la posición OFF.
17. Aplicar la presión de suministro correcta con la boquilla tapada y comprobar si existen fugas. Interrumpir la presión de suministro.
18. Volver a conectar la articulación 4 (clave 65) en el soporte del fuelle. Asegurarse de que la articulación no haga contacto con el marco. Si lo hace, desajustar los cuatro tornillos (clave 6) que fijan el soporte del fuelle en el haz del fuelle y volver a posicionar el soporte del fuelle para dejar un espacio. Asegurarse de que el soporte del fuelle no roce el marco y, a continuación, ajustar los tornillos.
19. Levantar la articulación 4 para retirarla del orificio en el soporte del fuelle (clave 31) y asegurarse de que vuelva a caer en el orificio por su propio peso. Si esto no sucede, seguir los pasos 35 a 41 de los procedimientos de reemplazo del conjunto de la lengüeta y el conjunto del pivote de la flexión de la lengüeta.
20. Si el controlador es solo proporcional (modelo 4195KA o KS), continuar en el paso 33. Si el controlador tiene acción integral (modelo 4195KB o KC), continuar con el paso 21.

### Nota

El siguiente procedimiento (pasos 21 a 32) ajusta la ganancia integral del controlador para minimizar la desviación del estado estable.

21. Aplicar la presión de suministro correcta (consultar la tabla 1-6) al controlador y medir la presión de salida del controlador con un instrumento de precisión. Además, elegir una manera de aplicar la presión de proceso regulada.
22. Ajustar la banda proporcional con un valor de 100 por ciento DIRECTA.
23. Ajustar el punto de ajuste en la marca de la escala media del proceso.

24. Ajustar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 minutos por repetición. En un controlador 4195KC, configurar el ajuste del factor derivativo en la posición OFF.
25. Aumentar la presión del proceso hasta que la presión de salida se establezca en 0,2 bar (3 psig) para una salida entre 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig) o en 0,4 bar (6 psig) para una salida entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig). Registrar la lectura de presión del proceso.

---

**Nota**

Cuando la válvula de acción integral está en 0,01, el controlador es muy sensible a cualquier cambio de presión del proceso. Solo pueden ser necesarios pequeños cambios en la presión del proceso.

---

26. Aumentar muy lentamente la presión del proceso hasta que la presión de salida se establezca en 1,0 bar (15 psig) para una salida entre 0,2 y 1,0 bar (3 y 15 psig) o en 2,0 bar (30 psig) para una salida entre 0,4 y 2,0 bar (6 y 30 psig). Registrar la lectura de presión del proceso.
27. Si la diferencia entre la presión del proceso registrada en el paso 25 y la presión del proceso en el paso 26 es mayor a el  $\pm 1$  por ciento del span de la escala del proceso, continuar en el paso 28. Si la diferencia es menor que el  $\pm 1$  por ciento, continuar en el paso 33.
28. Desajustar el tornillo del fuelle proporcional (clave 35).
29. Si la lectura registrada en el paso 26 es mayor que en el paso 25, ajustar el tornillo de ganancia integral (clave 34) media vuelta en sentido horario. Si la lectura registrada en el paso 26 es menor que en el paso 25, ajustar el tornillo de ganancia (clave 34) media vuelta en sentido antihorario.
30. Ajustar el tornillo del fuelle proporcional (clave 35).
31. Repetir los pasos 25 a 30 hasta que la diferencia sea menor que el  $\pm 1$  por ciento del span de la escala del proceso.
32. Si no puede alcanzarse el  $\pm 1$  por ciento del span de la escala del proceso ajustando el tornillo de ganancia (clave 34), desajustar el tornillo de ganancia (clave 34), desajustar el tornillo para metales (clave 35) fijando el fuelle de acción integral y deslizando hacia la izquierda si la lectura del paso 26 es mayor que la del paso 25, o hacia la derecha si la lectura del paso 26 es menor que la del paso 25. Ajustar el tornillo y repetir los pasos 25 a 31.
33. Eliminar la presión de suministro, retirar el dispositivo de medición de salida y la fuente de presión del proceso regulada.
34. Posicionar el conjunto del controlador en la carcasa y colocar los nueve tornillos de montaje sin ajustarlos. Deslizar hacia abajo el conjunto del controlador para garantizar un sellado de los O-rings en las conexiones de presión en toda la parte inferior de la carcasa. Sostener el conjunto del controlador en su lugar mientras se ajustan los nueve tornillos de montaje.
35. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.
36. Montar el controlador como se describe en la sección Instalación.
37. Conectar la tubería externa al controlador.

## Reemplazo de la válvula de restricción integral (controladores 4195KB)

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

---

Consultar las ubicaciones de los números de clave en la porción del controlador 4195KB de la figura 7-1.

1. Retirar el conjunto del controlador de la carcasa siguiendo los pasos 1 a 3 del procedimiento de reemplazo de la carcasa y la cubierta.
2. Quitar el conjunto del tubo de la válvula de acción integral (clave 42) de la válvula de restricción integral (clave 54).
3. Quitar el conjunto del tubo de acción integral (clave 43) de la válvula de restricción integral.

4. En controladores con acción antisaturación (sufijo con la letra F), quitar el conjunto del tubo de la válvula de acción integral (clave 44) de la válvula de restricción integral.
5. Quitar el tornillo (clave 162) que ajusta la válvula de restricción integral al marco.
6. Instalar la válvula de restricción integral y asegurarla con el tornillo quitado en el paso 5.
7. Instalar el conjunto de la válvula de acción integral (clave 42), el conjunto del tubo de acción integral (clave 43) y, en controladores con acción antisaturación, el conjunto del tubo de acción integral (clave 44). Ajustar todas las conexiones.
8. Configurar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 minutos por repetición.
9. Aplicar la presión de suministro adecuada al controlador, tapar la boquilla y comprobar si existen fugas. Interrumpir la presión de suministro.
10. Posicionar el conjunto del controlador en la carcasa y colocar los nueve tornillos de montaje sin ajustarlos. Deslizar hacia abajo el conjunto del controlador para garantizar un sellado de los O-rings en las conexiones de presión en toda la parte inferior de la carcasa. Sostener el conjunto del controlador en su lugar mientras se ajustan los nueve tornillos de montaje.
11. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 4.
12. Montar el controlador como se describe en la sección Instalación.
13. Conectar la tubería externa al controlador.

## Reemplazo de la válvula de acción derivativa/acción integral (controladores 4195KC)

### ADVERTENCIA

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

#### Nota

Leer todo este procedimiento antes de retirar cualquier pieza. Consultar las ubicaciones de los números de clave en la porción del controlador 4195KC de la figura 7-1.

1. Retirar el conjunto del controlador de la carcasa siguiendo los pasos 1 a 3 del procedimiento de reemplazo de la carcasa y la cubierta.
2. Quitar los dos tornillos para metales (clave 71) en el lado del conjunto de la válvula de acción derivativa/acción integral (clave 262).
3. Tirar suavemente del conjunto del tubo para retirarlo del conjunto derivativo/integral y quitar la empaquetadura (clave 5) del costado del conjunto derivativo/integral.
4. Desatornillar la tuerca que sostiene en su lugar el conjunto del tubo de acción integral (clave 43) en el conjunto de la válvula de acción derivativa/acción integral.
5. Desatornillar la tuerca que sostiene en su lugar el conjunto del tubo proporcional (clave 40) en el conjunto derivativo/integral.
6. En controladores con acción antisaturación (sufijo con la letra F), desatornillar la tuerca que sostiene en su lugar el conjunto del tubo de alivio (clave 44) en el conjunto derivativo/integral.
7. Sosteniendo el conjunto derivativo/integral, quitar el tornillo para metales (clave 162) del marco.
8. Quitar el conjunto derivativo/integral del marco.
9. Inspeccionar la empaquetadura (clave 5) y reemplazarla si es necesario.
10. Para instalar el conjunto de la válvula de acción derivativa/acción integral de repuesto, posicionar el conjunto en el marco (clave 3) y asegurarlo con el tornillo de montaje (clave 162).
11. Posicionar la empaquetadura (clave 5) en el conjunto de la válvula de acción derivativa/acción integral. Sostener la empaquetadura en su lugar mientras se instala el conjunto del tubo derivativo (clave 137) en el conjunto de la válvula con los dos tornillos para metales (clave 71).
12. Insertar el conjunto del tubo de acción integral (clave 43) en el conjunto de la válvula de acción derivativa/acción integral y ajustar la tuerca.
13. Insertar el conjunto del tubo proporcional (clave 40) en el conjunto de la válvula de acción derivativa/acción integral y ajustar la tuerca.

14. En controladores con acción antisaturación (sufijo con la letra F), insertar el conjunto del tubo de alivio (clave 44) en el conjunto derivativo/integral y ajustar la tuerca.
15. Configurar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 minutos por repetición y el factor derivativo en la posición OFF.
16. Aplicar la presión de suministro adecuada al controlador y comprobar si existen fugas. Interrumpir la presión de suministro.
17. Posicionar el conjunto del controlador en la carcasa y colocar los nueve tornillos de montaje sin ajustarlos. Deslizar hacia abajo el conjunto del controlador para garantizar un sellado de los O-rings en las conexiones de presión en toda la parte inferior de la carcasa. Sostener el conjunto del controlador en su lugar mientras se ajustan los nueve tornillos de montaje.
18. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 4.
19. Montar el controlador como se describe en la sección Instalación.
20. Conectar la tubería externa al controlador.

## Reemplazo de la válvula de alivio diferencial (sufijo con la letra F) de acción antisaturación

### **⚠ ADVERTENCIA**

Consultar la **ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

Consultar las ubicaciones de los números de clave en la porción de los controladores 4195KB o 4195KC (sufijo con la letra F) de la figura 7-1.

1. Desajustar los dos tornillos de montaje en la válvula de alivio diferencial (clave 55) y retirar la válvula de alivio.
2. Inspeccionar los O-rings en la válvula de alivio de reemplazo. Aplicar un lubricante adecuado en los O-rings.
3. Instalar la válvula de alivio de repuesto en el marco del controlador, teniendo en cuenta lo siguiente:
  - Cuando la flecha apunta hacia arriba, la válvula se alivia con presión de salida en disminución.
  - Cuando la flecha apunta hacia abajo, la válvula se alivia con presión de salida en aumento.
4. Ajustar los dos tornillos que sostienen la válvula de alivio en el marco.
5. La presión diferencial de la válvula de alivio está configurada de fábrica con un valor de 0,3 bar (5 psig). La presión diferencial máxima es de 0,5 bar (7 psig), y la mínima de 0,14 bar (2 psig). Si se desea otra configuración de presión diferencial, consultar el procedimiento de calibración de la válvula de acción antisaturación en la sección 4.

## Reemplazo del conjunto de tubos de la válvula de alivio (sufijo con la letra F) de acción antisaturación

### **⚠ ADVERTENCIA**

Consultar la **ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

Consultar las ubicaciones de los números de clave en la porción de los controladores 4195KB o 4195KC (sufijo con la letra F) de la figura 7-1.

1. Retirar el conjunto del controlador de la carcasa siguiendo los pasos 1 a 3 del procedimiento de reemplazo de la carcasa y la cubierta
2. Desajustar las tuercas en ambos extremos del tubo de la válvula de alivio (clave 44) y retirar el tubo.
3. Instalar el tubo de la válvula de alivio de repuesto y ajustar las tuercas del tubo en ambos extremos.
4. Aplicar la presión de suministro adecuada al controlador, tapar la boquilla y comprobar si existen fugas. Interrumpir la presión de suministro.

5. Posicionar el conjunto del controlador en la carcasa y colocar los nueve tornillos de montaje sin ajustarlos. Deslizar hacia abajo el conjunto del controlador para garantizar un sellado de los O-rings en las conexiones de presión en toda la parte inferior de la carcasa. Sostener el conjunto del controlador en su lugar mientras se ajustan los nueve tornillos de montaje.
6. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 4.
7. Montar el controlador como se describe en la sección Instalación.
8. Conectar la tubería externa al controlador.

## Mantenimiento y calibración del controlador del tubo de Bourdon

### Reemplazo del tubo de Bourdon

#### **⚠ ADVERTENCIA**

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

Consultar las ubicaciones de los números de clave en la figura 7-2. Para acceder a una fotografía detallada de las ubicaciones y los ajustes de la articulación del controlador del tubo de Bourdon, consultar la figura 6-13.

1. Desconectar la articulación 1 (clave 382) del tubo de Bourdon (clave 383), como se muestra en la figura 6-14.
2. Desatornillar la tuerca del tubo de Bourdon para permitir su extracción.
3. Quitar los tornillos autorroscantes (clave 384) que ajustan el tubo de Bourdon (clave 383) en el conjunto del indicador (clave 101).
4. Con cuidado, separar el tubo de Bourdon (clave 383) del conjunto del tubo del proceso (clave 381) y levantarlo para retirarlo del tubo de Bourdon.
5. Colocar cuidadosamente el tubo de Bourdon de repuesto y los dos tornillos autorroscantes. Conectar el conjunto del tubo del proceso y ajustar los tornillos autorroscantes para asegurar el tubo de Bourdon.
6. Aplicar una presión del proceso igual al límite superior de la escala del proceso y comprobar fugas. Eliminar la presión del proceso.
7. Conectar la articulación 1 en el tubo de Bourdon.
8. Con la presión del proceso en 0 por ciento, el indicador del proceso debe indicar 0 por ciento en la escala del proceso. De lo contrario, desajustar los dos tornillos en la articulación 1 y ajustar la longitud de la articulación 1 para posicionar el indicador del proceso en 0 por ciento. Apretar los tornillos.
9. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

Figura 6-13. Ubicaciones y ajustes de la articulación del controlador del tubo de Bourdon

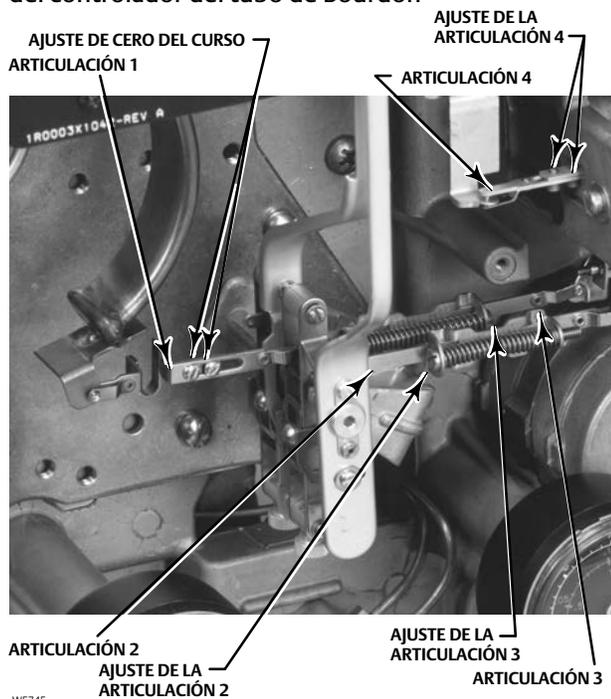


Figura 6-14. Desconexión de la articulación 1 del tubo de Bourdon



## Reemplazo de las articulaciones del controlador del tubo de Bourdon

### ⚠ ADVERTENCIA

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

En esta sección se describe el reemplazo de las cuatro articulaciones del controlador por separado. En la figura 6-13 se muestra la ubicación de cada articulación. Para que la ubicación de cada una de ellas sea más clara, las articulaciones se numeran de la siguiente manera:

- La articulación 1 conecta el tubo de Bourdon y el indicador del proceso
- La articulación 2 conecta el indicador del proceso y el conjunto de la lengüeta (clave 11)
- La articulación 3 conecta el indicador del punto de ajuste y el conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23)
- La articulación 4 (clave 65) conecta el conjunto de la lengüeta y el soporte del fuelle (clave 31).

### Reemplazo de la articulación 1 del controlador del tubo de Bourdon

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levante la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Tener en cuenta la ubicación de la articulación 1 en el indicador del proceso. Como se muestra en la figura 6-14, desconectar la articulación del tubo de Bourdon del indicador del proceso. Ajustar la longitud de la articulación de repuesto para que tenga la misma longitud de la pieza que se reemplaza.
3. Unir la articulación de repuesto a los orificios originales en el indicador del proceso y el tubo de Bourdon. Si no se sabe en qué orificio del indicador del proceso se conectó la articulación, colocarla en el orificio del medio. Si durante la calibración del cero y del span del indicador del proceso, el indicador no recorre toda la escala (incluso luego de ajustar todo el span, mover la articulación al orificio inferior, el que está ubicado más cerca del pivote del indicador. Si el indicador del proceso tiene demasiado recorrido, mover la articulación al orificio superior, el que está ubicado más lejos del pivote del indicador.

4. Mover el indicador del punto de ajuste (manualmente o con la presión del punto de ajuste remoto) hasta la marca de la escala media en la escala del proceso y configurar la banda proporcional entre los valores DIRECT y REVERSE.
5. El indicador del proceso debe estar alineado con el subconjunto del indicador, como se muestra en la figura 6-15. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustar el ajuste del cero del indicador del proceso para alinear el indicador del proceso y el subconjunto del indicador. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.

Figura 6-15. Alineación del indicador del proceso



ALINEADO

W3443-1



TORNILLO DE FIJACIÓN DE AJUSTE DE CERO

DESALINEADO

AJUSTE FINO DEL CERO

W3475-1

6. Aplicar una presión del proceso igual al valor de la escala media del span de la escala del proceso. El indicador del proceso debe indicar la escala media a  $\pm 3$  por ciento del span de la escala del proceso. De lo contrario, desajustar los dos tornillos en la articulación 1 y mover el indicador del proceso a la marca de la escala media en la escala del proceso. Apretar los tornillos.
7. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo de la articulación 2 del controlador del tubo de Bourdon

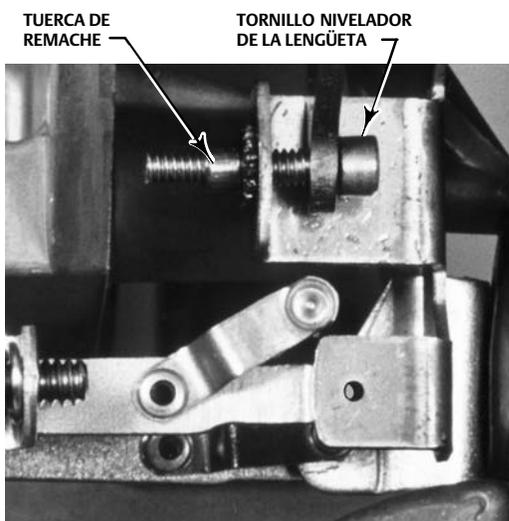
1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Desconectar la articulación 2 del indicador del proceso y del conjunto de la lengüeta (clave 11). Retirar la articulación.
3. Instalar la articulación de repuesto con la cabeza del tornillo más cercana al indicador del proceso, como se muestra en la figura 6-13. Conectar la articulación solo al indicador del proceso.
4. El indicador del proceso debe estar alineado con el subconjunto del indicador, como se muestra en la figura 6-15. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustar el ajuste del cero del indicador del proceso para alinear el indicador del proceso y el subconjunto del indicador. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
5. Mover el indicador del punto de ajuste (manualmente o con la presión del punto de ajuste remoto) hasta el límite inferior de la escala del proceso y configurar la banda proporcional con un valor de 5 por ciento en modo REVERSE. La boquilla no debe tocar la lengüeta. Si la toca, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla) hasta que exista el espacio suficiente.

6. Desconectar la articulación 1 del tubo de Bourdon y posicionar manualmente el indicador del proceso en el límite superior de la escala del proceso. Con el indicador en esta posición, colocar cinta.
7. Ajustar la longitud de la articulación 2 girando el tornillo de ajuste en sentido horario para aumentar la longitud o viceversa, para que el pasador en el extremo de la articulación esté a aproximadamente la mitad de su diámetro de alinearse con el orificio en el conjunto de la lengüeta, como se muestra en la figura 6-11. Este ajuste aplica una tensión adecuada en la articulación, que permite eliminar el movimiento perdido.
8. Conectar la articulación 2 en el conjunto de la lengüeta.
9. Quitar la cinta del indicador del proceso y volver a conectar la articulación 1 al tubo de Bourdon.
10. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

### Reemplazo de la articulación 3 del controlador del tubo de Bourdon

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Desconectar la articulación 3 del indicador del punto de ajuste y del conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23).
3. Ajustar la longitud de la articulación de repuesto para que tenga la misma longitud de la articulación retirada.
4. Instalar la articulación de repuesto con la cabeza del tornillo hacia el conjunto del haz del punto de ajuste, como se muestra en la figura 6-13.
5. Comprobar que el resorte de ajuste de la barra del punto de ajuste (clave 28) esté correctamente ubicado en el orificio del marco y en el asiento del resorte en el conjunto del haz del punto de ajuste, como se muestra en la figura 6-3.
6. Mover el indicador del punto de ajuste en la marca de la escala media del proceso.
7. Aplicar presión del proceso para posicionar el indicador del proceso en la marca de la escala media en la escala del proceso.
8. Ajustar la banda proporcional con un valor de 5 por ciento DIRECTA. Girar el tornillo nivelador de la lengüeta 3 (el más cercano a la boquilla) hasta que la boquilla toque apenas la lengüeta.
9. Ajustar la banda proporcional con un valor de 5 por ciento INVERSA. Girar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla) hasta que la boquilla toque apenas la lengüeta.
10. Los tornillos niveladores de la lengüeta 1 y 3 deben sobresalir la misma distancia de las tuercas de remache. En la figura 6-16 se muestra una tuerca de remache.

Figura 6-16. Tornillo nivelador de la lengüeta y tuerca de remache



W4191-1

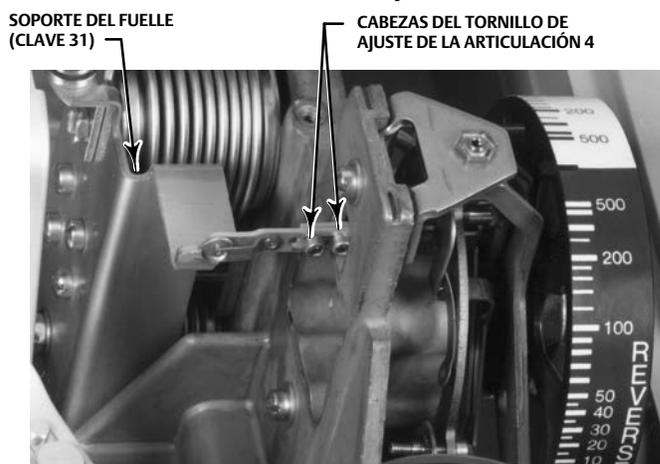
11. Si el tornillo nivelador 1 sobresale más que el tornillo nivelador 3, gire el tornillo de ajuste de la articulación 3 en sentido antihorario. Si el tornillo nivelador 3 sobresale más que el tornillo nivelador 1, gire el tornillo de ajuste de la articulación 3 en sentido horario.

12. Repetir los pasos 8 a 11 hasta que los tornillos niveladores 1 y 3 sobresalgan a la misma distancia de las tuercas de remache.
13. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

### Reemplazo de la articulación 4 del controlador del tubo de Bourdon

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Desconectar la articulación 4 del soporte del fuelle (clave 31) y el conjunto de la lengüeta (clave 11).
3. Conectar la articulación de reemplazo en el conjunto de la lengüeta de forma tal que los dos tornillos de ajuste en la articulación estén lo más cercanos al soporte del fuelle (clave 31) y las cabezas de los tornillos apunten hacia la parte inferior del controlador, como se muestra en la figura 6-17.

Figura 6-17. Posición de los tornillos de ajuste de la articulación 4



W4195

4. Para controladores con ajustes del factor integral (4195KB) o de los factores integral y derivativo (4195KC), girar el ajuste del factor integral a la posición CLOSED (4195KB) u OFF (4195KC). Configurar el ajuste del factor derivativo (4195KC) en la posición OFF.
 

La salida del controlador debe ser 0 bar (0 psig). Para asegurarse de que la salida del controlador esté en 0 bar (0 psig), eliminar la presión de suministro, configurar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 minutos por repetición y esperar 30 segundos; a continuación, girar el ajuste del factor integral a la posición CLOSED (4195KB) u OFF (4195KC).
5. Ajustar la banda proporcional con un valor de 5 por ciento en modo INVERSO, y mover el indicador del punto de ajuste al límite superior de la escala del proceso.
6. Desconectar la articulación 1 del tubo de Bourdon y mover el indicador del proceso al límite inferior de la escala del proceso. Con el indicador del proceso en esta posición, colocar cinta.
7. Aplicar la presión de suministro correcta al controlador. La salida del controlador debe estar en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de suministro. De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla) hasta que la salida esté en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de suministro.
8. Desajustar los dos tornillos de ajuste en la articulación 4. Conectar el extremo libre de esta articulación al soporte del fuelle y permitir que la articulación se extienda libremente en toda su longitud.
9. Ajustar los dos tornillos de ajuste en la articulación.
10. Levantar la articulación 4 para retirarla del orificio en el soporte del fuelle (clave 31) y asegurarse de que vuelva a caer en el orificio por su propio peso. De lo contrario, repetir los pasos 8 y 9.
11. En un controlador con acción integral, ajustar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 minutos por repetición. El ajuste del factor derivativo (4195KC) debe permanecer en la posición OFF.
12. La salida del controlador debe estar en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de suministro. De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla) hasta que la salida esté en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de suministro.

13. Quitar la cinta del indicador del proceso y conectar la articulación 1 al tubo de Bourdon.
14. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Instalación y ajuste del tope de recorrido del tubo de Bourdon

### **⚠ ADVERTENCIA**

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

#### **Nota**

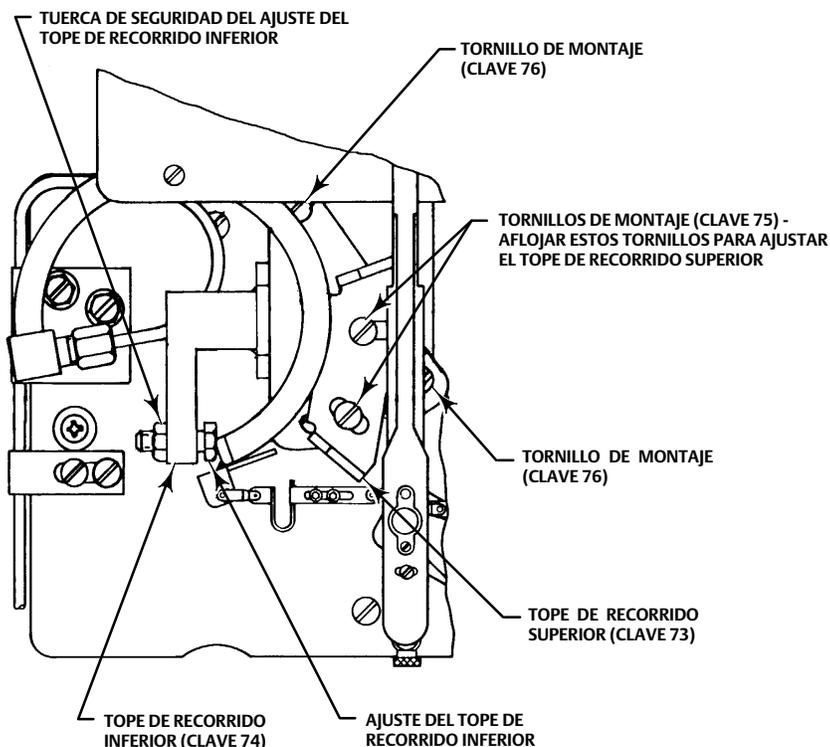
El indicador del proceso debe calibrarse antes de instalar o ajustar los topes de recorrido. Consultar el procedimiento de calibración de span y del cero del indicador del proceso adecuado en la sección 3, 4 o 5.

Consultar la figura 6-18 para conocer las ubicaciones de los ajustes, y la figura 7-1 para conocer las ubicaciones de los números de clave.

El tope de recorrido inferior es necesario solo si el límite inferior del rango operativo es mayor a 0 bar o 0 psig (cero elevado). Por ejemplo: los límites de la escala del proceso puede ser de 0 a 300 psig, pero el rango de operación es de 150 a 300 psig. En este ejemplo, el cero elevado es 150 psig, y el tope de recorrido inferior sería ajustado para un 5 por ciento del span de la escala del proceso restado a 150 psig ( $150 - (0,05 \times 300) = 135$  psig).

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECTA e INVERSA.
3. Instalar el tope de recorrido superior (clave 73) o los topes de recorrido inferior y superior (claves 73 y 74) con los tornillos para metales (clave 75 y 76). No ajustar los tornillos para metales (clave 75) que aseguran el tope de recorrido superior. Si solo se instala el tope de recorrido superior, continuar en el paso 10. De lo contrario, continuar en el paso 4.
4. Si el límite inferior del rango operativo es 0 bar (0 psig) y se instala un tope de recorrido inferior, ajustarlo para que no interfiera con el tubo de Bourdon. Ajustar la tuerca de seguridad del ajuste del tope de recorrido inferior y continuar con el paso 10. Si el límite inferior del rango operativo no es 0 psig (cero elevado), seguir los pasos 5 a 15.
5. Si el límite inferior de la escala del proceso no es 0 psig, ajustar la presión del proceso al 5 por ciento del span de la escala del proceso menos el límite de rango operativo inferior (ver el ejemplo al comienzo de este procedimiento).
6. Ajustar el ajuste del tope de recorrido inferior (que se muestra en la figura 6-18) hasta que toque el tubo de Bourdon.
7. Ajustar la tuerca de seguridad del ajuste del tope de recorrido inferior.
8. Aumentar la presión del proceso hasta el límite inferior de la escala del proceso.
9. El tubo de Bourdon no debe tocar el tope de recorrido inferior. Si lo hace, repetir los pasos 5 a 8.
10. Aplicar una presión del proceso en el controlador igual al 105 por ciento del span de la escala del proceso.
11. Deslizar el tope de recorrido superior (clave 73) hasta que toque el tubo de Bourdon.
12. Apretar los tornillos para metales (clave 75).
13. Reducir la presión del proceso al 100 por ciento del span de la escala del proceso.
14. El tubo de Bourdon no debe tocar el tope de recorrido superior. Si lo hace, repetir los pasos 10 a 13.
15. Ajustar la banda proporcional con un valor del 400 por ciento en la acción deseada e instalar la cubierta del indicador (clave 36). Ajustar los dos tornillos (clave 6).

Figura 6-18. Ajuste del tope de recorrido del controlador del tubo de Bourdon

56A9752-U SHT 4  
A6945

## Calibración del controlador del tubo de Bourdon: ajuste de cero y de span

### ⚠ ADVERTENCIA

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

#### Nota

Para realizar la calibración del cero y de span de rutina, consultar los procedimientos adecuados en la sección 3, 4 o 5. Usar el procedimiento de mantenimiento de ajuste del cero y del span solo si se encuentran dificultades con el procedimiento de rutina o si se produce falta de linealidad.

Consultar la figura 6-19 para conocer las ubicaciones de los ajustes, y la figura 7-1 para conocer las ubicaciones de los números de clave.

Aplicar presión del proceso al tubo de Bourdon y presión de suministro regulada, que debe estar ajustada con el valor de la presión operativa normal (consultar la tabla 1-6). Para los controladores 4195KA y KS, conectar la salida del controlador a un manómetro adecuado. Para los controladores 4195KB y KC, no hace falta un manómetro y la conexión de salida del controlador puede taparse.

---

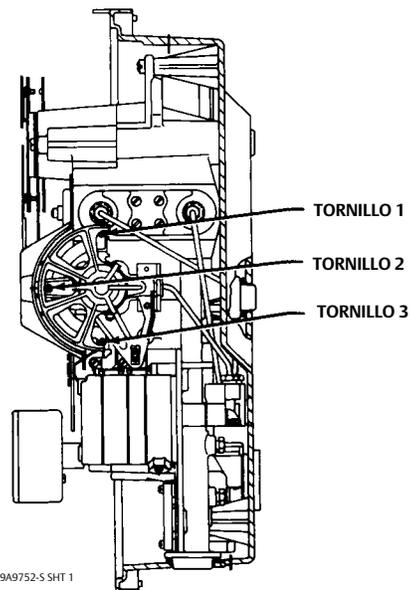
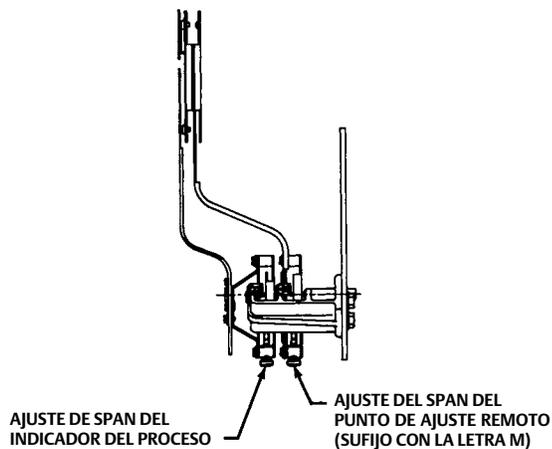
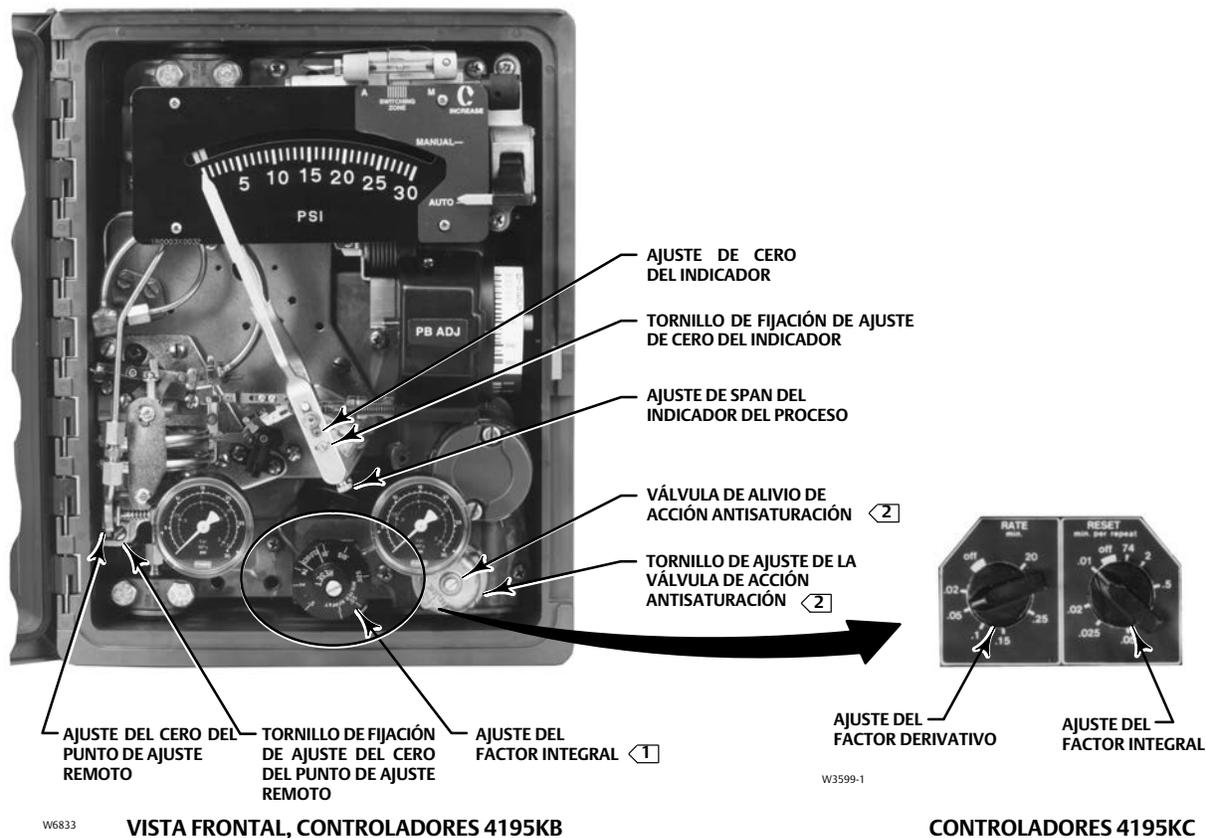
**Nota**

Todos los ajustes del tornillo de ajuste de span del indicador del proceso requieren un reajuste del tornillo de ajuste del cero del indicador del proceso. Al comprobar los ajustes del cero y de span, asegurar que el tubo de Bourdon no haga contacto con los topes de recorrido opcionales, si se los utiliza (claves 73 y 74).

---

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Configurar el ajuste de la banda proporcional entre DIRECTA e INVERSA.
3. Configurar la válvula de acción integral (solo controladores 4195KB y KC) con un valor de 0,01 minutos por repetición.
4. Configurar el factor derivativo (solo controladores 4195KC) en la posición OFF.
5. Para un controlador con punto de ajuste manual, mover el indicador de punto de ajuste a la marca de la escala media en la escala del proceso. Para un controlador con punto de ajuste remoto, ajustar la presión del punto de ajuste remoto hasta que el indicador del punto de ajuste esté en la marca de la escala media en la escala del proceso.
6. Aplicar una presión del proceso igual al valor de la escala media del span de la escala del proceso.
7. El indicador del proceso debe estar alineado con el subconjunto del indicador, como se muestra en la figura 6-15. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustar el tornillo de ajuste del cero para alinear el indicador del proceso y el subconjunto del indicador. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
8. El indicador del proceso debe indicar la escala media a  $\pm 3$  por ciento del span de la escala del proceso. De lo contrario, desajustar los tornillos en la articulación 1 y ajustar la longitud de forma tal que el indicador del proceso apunte a la marca de la escala media en la escala del proceso. Apretar los tornillos.
9. Aplicar una presión del proceso igual al límite inferior de la escala del proceso.
10. El indicador del proceso debe indicar el límite inferior de la escala del proceso. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustar el tornillo de ajuste del cero hasta que el indicador del proceso indique el límite inferior. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
11. Aplicar una presión del proceso igual al límite superior de la escala del proceso.
12. El indicador debe indicar el límite superior de la escala del proceso. De lo contrario, debe procederse de la siguiente manera:
  - a. Si el indicador muestra menos que el límite superior de la escala del proceso, girar el ajuste de span del indicador en sentido horario para aumentar el span. Ajustar media vuelta el tornillo de ajuste de span para corregir el error.
  - b. Si el indicador muestra más que el límite superior de la escala del proceso, girar el ajuste de span del indicador en sentido antihorario para reducir el span. Ajustar media vuelta el tornillo de ajuste de span para corregir el error.
13. Repetir los pasos 9 a 12 hasta que las marcas de cero y de span estén en un rango de  $\pm 1$  de los límites de la escala sin necesidad de otros ajustes. Cuando se logre el span adecuado, continuar con el paso 15. Si el tornillo de ajuste del span es justa en su límite y el span sigue siendo demasiado corto o largo, continuar con el paso 14.
14. Dentro del subconjunto del indicador del proceso, hay tres orificios para conectar la articulación 1. Realizar el procedimiento (a.) o (b.) a continuación para realizar el ajuste de span grueso en la articulación 1.
  - a. Si el span es corto (la indicación del indicador del proceso es menor que el límite inferior de la escala del proceso), desconectar la articulación 1 del subconjunto del indicador del proceso y moverla al orificio inferior (el más cercano al pivote del indicador). Regresar al paso 9.
  - b. Si el span es largo (la indicación del indicador del proceso es mayor que el límite superior de la escala del proceso), desconectar la articulación 1 del subconjunto del indicador del proceso y moverla al orificio superior (el más alejado del pivote del indicador) y regresar al paso 9.

Figura 6-19. Ubicaciones de ajuste de calibración del controlador Fisher 4195K



NOTAS:  
1 DISPONIBLE SOLO EN CONTROLADORES 4195KB.  
2 DISPONIBLE SOLO EN CONTROLADORES 4195KB Y KC (SUFIJO CON LA LETRA F).  
 39A1126-B  
 A6731

15. Aplicar una presión del proceso igual al valor de escala media del span de escala del proceso. El indicador del proceso debe indicar la escala media a  $\pm 2$  por ciento del span de escala del proceso. Si el error del indicador del proceso es del  $\pm 2$  por ciento o menos, continuar con el paso 17. Si el error del indicador del proceso es mayor al  $\pm 2$  por ciento, desajustar los dos tornillos de montaje del tubo de Bourdon (clave 384, figura 7-2). Además, desajustar los dos tornillos (claves 379 y 380, figura 7-2) que sostienen el retén del tubo del proceso.
16. Deslizar el tubo de Bourdon hacia arriba o hacia abajo y ajustar los cuatro tornillos desajustados en el paso 15. Es posible que se requieran varios intentos para determinar la dirección en la cual debe moverse el tubo de Bourdon para obtener la precisión requerida. Regresar al paso 5.
17. Ajustar el indicador del proceso en un rango de  $\pm 1$  por ciento de la marca de escala media desajustando el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustando el tornillo de ajuste del cero. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero. Esto distribuye el error por toda la escala del proceso y mantiene a todos los puntos en un rango del  $\pm 1$  del span de escala del proceso.
18. Ajustar la presión del proceso en los límites superior e inferior del span de la escala del proceso para asegurarse de que el indicador del proceso siga estando dentro del  $\pm 1$  por ciento de los límites de la escala inferior y superior.
19. Realizar el procedimiento de alineación de la lengüeta y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Mantenimiento y calibración del controlador del elemento capsular

### Reemplazo del conjunto del elemento capsular

#### **⚠ ADVERTENCIA**

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

Consultar la figura 7-5 para conocer las ubicaciones de los números de clave, a menos que se indique otra cosa.

1. Eliminar la presión del proceso del controlador.
2. Observar la ubicación de los orificios y desconectar la articulación 1 (clave 90) del indicador del proceso.
3. Desconectar la unión de la conexión de presión del proceso (clave 93) del conjunto base (clave 81). Usar dos claves hexagonales de 5/16 de pulgada.
4. Quitar los cuatro tornillos para metales (clave 127 en la figura 7-3) que fijan el conjunto del elemento capsular en el conjunto del indicador (clave 101 en la figura 7-3).

#### **PRECAUCIÓN**

En el siguiente paso, no levantar el conjunto del elemento capsular sosteniendo el elemento capsular o los varillajes. Estas piezas pueden dañarse.

5. Levantar el conjunto del elemento capsular para retirarlo. Para hacerlo, sostener la barra de unión (clave 97), la placa de montaje (clave 77), el tope de recorrido (clave 83) o el conjunto base (clave 81).
6. Posicionar el conjunto del elemento de la cápsula de reemplazo sobre los orificios para los tornillos de montaje. Instalar y ajustar los tornillos de montaje (clave 127 en la figura 7-3).
7. Volver a conectar la articulación 1 (clave 90) en el indicador del proceso, en el mismo orificio indicado en el paso 2.
8. Volver a conectar la unión de la conexión de presión del proceso (clave 93).
9. Aplicar presión del proceso al controlador y comprobar si existen fugas.
10. Realizar el procedimiento de calibración de mantenimiento del elemento capsular que se describe en esta sección. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo de las piezas del elemento capsular

### **⚠ ADVERTENCIA**

Consultar la **ADVERTENCIA** de mantenimiento en la página 51.

### **PRECAUCIÓN**

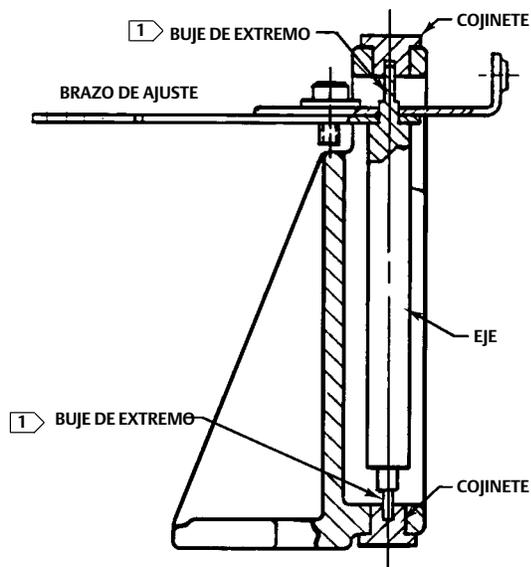
**No doblar ni torcer la transmisión del flexor durante los siguientes procedimientos. Doblar o torcer la transmisión del flexor puede provocar daños en el producto y afectar el rendimiento.**

Consultar las ubicaciones de los números de clave del elemento capsular en la figura 7-5. Consultar la figura 6-19 para conocer las ubicaciones de los ajustes, y la figura 7-4 para conocer las ubicaciones de las piezas del conjunto del indicador (sin el elemento de detección del proceso).

## Reemplazo del conjunto del pivote largo

1. Eliminar la presión del proceso del controlador.
2. Retirar la barra de unión (clave 97) del conjunto del elemento capsular quitando los tornillos de montaje (clave 103).
3. Observar la posición del orificio de la articulación 5 (clave 88) y desconectarla del brazo de ajuste de pivote, en el conjunto de la horquilla del pivote largo (clave 78).
4. Con una clave Allen, quitar el tornillo de cabeza y la arandela (claves 12 y 13) que fijan la transmisión del flexor (clave 79) en el brazo de ajuste del pivote del conjunto de la horquilla del pivote largo. Tener cuidado de no doblar ni torcer la transmisión del flexor.
5. Quitar los dos tornillos (clave 102) que fijan el conjunto de la horquilla del pivote largo en la placa de montaje (clave 77).
6. Desajustar el tornillo en el brazo de ajuste del pivote del conjunto de la horquilla del pivote de repuesto, y ajustar el brazo con la misma longitud que el conjunto de pivote que se reemplaza.
7. Fijar el conjunto de la horquilla del pivote largo de repuesto en la placa de montaje con los dos tornillos de montaje (clave 102).
8. Sin ajustarla, conectar la transmisión del flexor en el brazo de ajuste del pivote del nuevo conjunto de la horquilla del pivote. Consultar la figura 6-20. El brazo de ajuste del conjunto de la horquilla del pivote largo está conectado a un eje que gira en bujes ubicados en cada extremo del eje. En el próximo paso, posicionar el eje de forma tal que ambos bujes "floten" dentro de los cojinetes y no se apoyen contra el extremo de cada cojinete.

Figura 6-20. Corte del conjunto de la horquilla del pivote largo



NOTA:  
 1 ANTES DE AJUSTAR LOS TORNILLOS DE MONTAJE DE LA TRANSMISIÓN DEL FLEXOR, POSICIONAR EL EJE DE FORMA TAL QUE LOS BUJES DE EXTREMO "FLOTEN" EN LOS COJINETES.

26A9784-E  
 A5682

9. Aplicar el 75 por ciento del rango del elemento capsular a la cápsula. La transmisión del flexor debe estar recta y horizontal. Antes de ajustar los tornillos de cabeza (clave 12) de la transmisión del flexor, sostener el eje del pivote en el medio del juego de extremo del buje. Asegurarse de que ningún buje se apoye contra el lado interno de cada cojinete. Ajustar los tornillos de cabeza de la transmisión del flexor para sostener el eje del pivote en su posición. Ajustar la longitud del brazo de ajuste del pivote según sea necesario hasta que la transmisión del flexor esté horizontal. Tener cuidado de no doblar ni torcer la flexión al ajustar los tornillos.
10. Conectar el extremo izquierdo de la articulación 5 (clave 88) en el brazo de ajuste del pivote en la posición del orificio indicada en el paso 3.
11. Volver a colocar la barra de unión (clave 97).
12. Realizar el procedimiento de calibración de mantenimiento del elemento capsular que se describe en esta sección. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, realizar el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo del conjunto del pivote corto

1. Eliminar la presión del proceso del controlador.
2. Observar las posiciones de los orificios de las articulaciones 1 y 5 (clave 90) y desconectarlas del conjunto de la horquilla del pivote corto (clave 89). Además, observar la posición del ajuste de linealidad del tornillo para tener una referencia más adelante.
3. Quitar los dos tornillos para metales (clave 102) que fijan el conjunto de la horquilla del pivote corto (clave 89) en la placa de montaje (clave 77) y quitar el conjunto de la horquilla del pivote.
4. Colocar el tornillo de ajuste de linealidad en el conjunto del pivote de repuesto aproximadamente en la misma ubicación que la indicada en el paso 2.
5. Posicionar el conjunto de la horquilla del pivote corto de repuesto en la placa de montaje, y fijarlo con dos tornillos para metales.
6. Fijar las articulaciones 1 y 5 (claves 88 y 90) en la misma posición del orificio indicado en el paso 2.
7. Realizar los procedimientos de calibración de mantenimiento del elemento capsular que se describen en esta sección. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo de la transmisión del flexor del proceso

1. Configurar la presión del proceso con un valor del 75 por ciento del rango del elemento capsular.

- Retirar la barra de unión (clave 97) del conjunto del elemento capsular quitando los tornillos de montaje (clave 103).
- Con una clave Allen, quitar los tornillos de cabeza y las arandelas (claves 12 y 13) para desconectar la transmisión del flexor (clave 79) del conjunto del soporte de impulso (clave 84) y del brazo de ajuste del pivote del conjunto de la horquilla del pivote largo (clave 78). Quitar la transmisión del flexor.
- Sin ajustarla, conectar la transmisión del flexor y asegurarse de que esté recta y horizontal.

---

**Nota**

Consultar la figura 6-20. El brazo de ajuste del conjunto de la horquilla del pivote largo está conectado a un eje que gira en bujes ubicados en cada extremo del eje. En el próximo paso, posicionar el eje de forma tal que ambos bujes "floten" dentro de los cojinetes y no se apoyen contra el extremo de cada cojinete.

---

- Antes de ajustar los tornillos de cabeza (clave 12) de la transmisión del flexor, sostener el eje del pivote en el medio del juego de extremo del buje. Asegurarse de que ningún buje se apoye contra el lado interno de cada cojinete. Ajustar los tornillos de cabeza de la transmisión del flexor para sostener el eje del pivote en su posición. Tener cuidado de no doblar ni torcer la flexión al ajustar los tornillos.
- Realizar el procedimiento de calibración de mantenimiento del elemento capsular que se describe en esta sección. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo del tubo del proceso

- Eliminar la presión del proceso del controlador.
- Con dos claves de boca de 5/16 de pulgada, desconectar el tubo del proceso (claves 91 o 92) en el conjunto base (Clave 81) y en la parte inferior de la carcasa del controlador. Retirar el tubo.
- Instalar el tubo de repuesto y ajustar todas las conexiones. Comprobar que no haya fugas.
- Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo de las uniones del controlador del elemento capsular

### **▲ ADVERTENCIA**

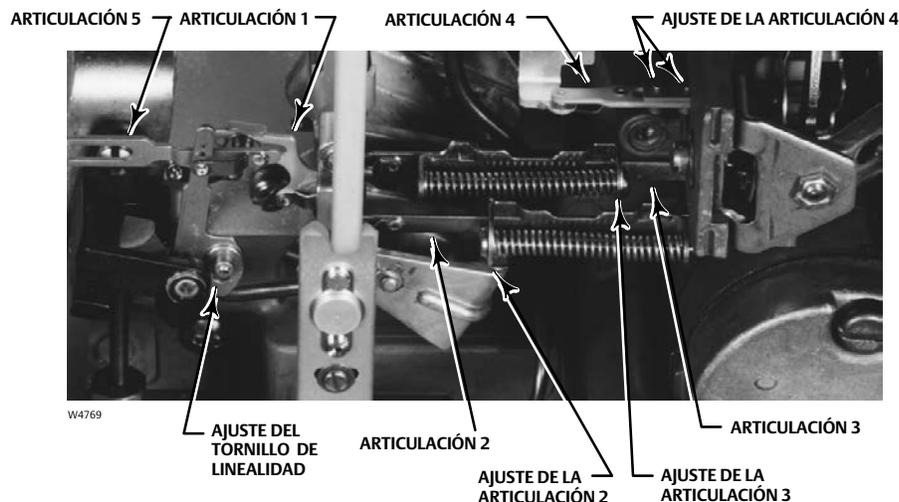
**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

---

En esta sección se describe el reemplazo de las cinco articulaciones del controlador por separado. En la figura 6-21 se muestra la ubicación de cada articulación. Para que la ubicación de cada una de ellas sea más clara, las articulaciones se numeran de la siguiente manera:

- La articulación 1 conecta el conjunto de la horquilla del pivote corto y el indicador del proceso
- La articulación 2 conecta el indicador del proceso y el conjunto de la lengüeta (clave 11)
- La articulación 3 conecta el indicador del punto de ajuste y el conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23)
- La articulación 4 (clave 65) conecta el conjunto de la lengüeta y el soporte del fuelle (clave 31).
- La articulación 5 (clave 88 en la figura 7-5) conecta el conjunto de la horquilla del pivote corto (clave 89) y el conjunto de la horquilla del pivote largo (clave 78).

Figura 6-21. Ubicaciones y ajustes de la articulación del controlador del elemento capsular



## Reemplazo de la articulación 1 del controlador del elemento capsular

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Observar la posición de la articulación 1 y desconectarla del conjunto de la horquilla del pivote largo y del indicador del proceso. Retirar la articulación.
3. Fijar la articulación de repuesto, en los mismos orificios indicados en el paso 2, al indicador del proceso y al conjunto de la horquilla del pivote corto. Si no se sabe en qué orificio del indicador del proceso se conectó la articulación, colocarla en el orificio del medio. Si durante la calibración del cero y del span del indicador del proceso, el indicador no recorre toda la escala (incluso luego de ajustar todo el span, mover la articulación al orificio inferior, el que está ubicado más cerca del pivote del indicador. Si el indicador del proceso tiene demasiado recorrido, mover la articulación al orificio superior, el que está ubicado más lejos del pivote del indicador.
4. Mover el indicador del punto de ajuste (manualmente o con la presión del punto de ajuste remoto) hasta la marca de escala media en la escala del proceso y configurar la banda proporcional entre los valores DIRECTA e INVERSA.
5. El indicador del proceso debe estar alineado con el subconjunto del indicador, como se muestra en la figura 6-15. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustar el ajuste del cero del indicador del proceso para alinear el indicador del proceso y el subconjunto del indicador. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
6. Aplicar una presión del proceso igual al valor de escala media del span de escala del proceso. El indicador del proceso debe indicar la escala media a  $\pm 3$  por ciento del span de escala del proceso. De lo contrario, desajustar el tornillo en la articulación 1 o 5, y mover el indicador a la marca de escala media en la escala del proceso. Ajustar el tornillo.
7. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo de la articulación 2 del controlador del elemento capsular

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Desconectar la articulación 2 del indicador del proceso y del conjunto de la lengüeta (clave 11). Retirar la articulación.
3. Instalar la articulación de repuesto con la cabeza del tornillo más cercana al indicador del proceso, como se muestra en la figura 6-21. Conectar la articulación solo al indicador del proceso.
4. El indicador del proceso debe estar alineado con el subconjunto del indicador, como se muestra en la figura 6-15. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustar el ajuste del cero del indicador del proceso para alinear el indicador con el subconjunto del indicador del proceso. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.

5. Mover el indicador del punto de ajuste (manualmente o con la presión del punto de ajuste remoto) hasta el límite inferior de la escala del proceso y configurar la banda proporcional con un valor de 5 por ciento e INVERSA. La boquilla no debe tocar la lengüeta. Si la toca, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla) hasta que exista el espacio suficiente.
6. Observar la posición del orificio y desconectar la articulación 1 del conjunto de la horquilla del pivote corto. Posicionar manualmente el indicador del proceso en el límite superior de la escala del proceso y colocar cinta en el indicador del proceso en esta posición.
7. Ajustar la longitud de la articulación 2 girando el tornillo de ajuste en sentido horario para aumentar la longitud o viceversa, para que el pasador en el extremo de la articulación esté a aproximadamente la mitad de su diámetro de alinearse con el orificio en el conjunto de la lengüeta. como se muestra en la figura 6-11. Este ajuste aplica una tensión adecuada en la articulación, que permite eliminar el movimiento perdido.
8. Conectar la articulación 2 en el conjunto de la lengüeta.
9. Quitar la cinta del indicador del proceso y volver a conectar la articulación 1 en el orificio del conjunto de la horquilla del pivote corto indicada en el paso 6.
10. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

### Reemplazo de la articulación 3 del controlador del elemento capsular

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Desconectar la articulación 3 del indicador del punto de ajuste y del conjunto del haz del punto de ajuste (clave 23).
3. Ajustar la longitud de la articulación de repuesto para que tenga la misma longitud de la articulación retirada.
4. Instalar la articulación de repuesto con la cabeza del tornillo hacia el conjunto del haz del punto de ajuste, como se muestra en la figura 6-21.
5. Comprobar que el resorte regulador del haz del punto de ajuste (clave 28) esté correctamente ubicado en el orificio del marco y en el asiento del resorte en el conjunto del haz del punto de ajuste, como se muestra en la figura 6-3.
6. Mover el indicador del punto de ajuste en la marca de escala media del proceso.
7. Aplicar presión del proceso para posicionar el indicador del proceso en la marca de escala media en la escala del proceso.
8. Ajustar la banda proporcional con un valor de 5 por ciento DIRECTA. Girar el tornillo nivelador de la lengüeta 3 (el más cercano a la boquilla) hasta que la boquilla toque apenas la lengüeta.
9. Ajustar la banda proporcional con un valor de 5 por ciento INVERSA. Girar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla) hasta que la boquilla toque apenas la lengüeta.
10. Los tornillos niveladores de la lengüeta 1 y 3 deben sobresalir la misma distancia de las tuercas de remache. En la figura 6-16 se muestra una tuerca de remache.
11. Si el tornillo nivelador 1 sobresale más que el tornillo nivelador 3, gire el tornillo de ajuste de la articulación 3 en sentido antihorario. Si el tornillo nivelador 3 sobresale más que el tornillo nivelador 1, gire el tornillo de ajuste de la articulación 3 en sentido horario.
12. Repetir los pasos 8 a 11 hasta que los tornillos niveladores 1 y 3 sobresalgan a la misma distancia de las tuercas de remache.
13. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

### Reemplazo de la articulación 4 del controlador del elemento capsular

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Desconectar la articulación 4 del soporte del fuelle (clave 31) y el conjunto de la lengüeta (clave 11).
3. Conectar la articulación de reemplazo en el conjunto de la lengüeta de forma tal que los dos tornillos de ajuste en la articulación estén lo más cercanos al soporte del fuelle (clave 31) y las cabezas de los tornillos apunten hacia la parte inferior del controlador, como se muestra en la figura 6-21.
4. Para controladores con ajustes del factor integral (controladores 4195KB) o de los factores integral y derivativo (controladores 4195KC), girar el ajuste del factor integral a la posición CLOSED (4195KB) u OFF (4195KC). Configurar el ajuste del factor derivativo (4195KC) en la posición OFF.

La salida del controlador debe ser 0 bar (0 psig). Para asegurarse de que la salida del controlador esté en 0 bar (0 psig), eliminar la presión de suministro, configurar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 minutos por repetición y esperar 30 segundos; a continuación, girar el ajuste del factor integral a la posición CLOSED (4195KB) u OFF (4195KC).

5. Ajustar la banda proporcional con un valor de 5 por ciento en modo INVERSO, y mover el indicador del punto de ajuste al límite superior de la escala del proceso.
6. Desconexión de la articulación 1 del brazo del pivote. Colocar una cinta en el límite inferior de la escala del proceso (la última marca en el lado izquierdo de la escala).
7. Aplicar la presión de suministro correcta al controlador. La salida del controlador debe estar en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de suministro. De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla) hasta que la salida esté en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de suministro.
8. Desajustar los dos tornillos de ajuste en la articulación 4. Conectar el extremo libre de esta articulación al soporte del fuelle y permitir que la articulación se extienda libremente en toda su longitud.
9. Ajustar los dos tornillos de ajuste en la articulación.
10. Levantar la articulación 4 para retirarla del orificio en el soporte del fuelle (clave 31) y asegurarse de que vuelva a caer en el orificio por su propio peso. De lo contrario, repetir los pasos 8 y 9.
11. En un controlador con reinicio, ajustar el ajuste del factor integral con un valor de 0,01 minutos por repetición. El ajuste del factor derivativo (4195KC) debe permanecer en la posición OFF.
12. La salida del controlador debe estar en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de suministro. De lo contrario, ajustar el tornillo nivelador de la lengüeta 1 (el más cercano a la boquilla) hasta que la salida esté en un rango de 0,14 bar (2 psig) de la presión de suministro.
13. Quitar la cinta del indicador del proceso y conectar la articulación 1 al brazo del pivote.
14. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo de la articulación 5 del controlador del elemento capsular

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Tener en cuenta la ubicación de los orificios de conexión y desconectar los dos extremos de la articulación 5 (clave 88) de los brazos de la palanca de los dos conjuntos del pivote. Consultar las ubicaciones de las piezas en la figura 6-22.
3. Desajustar el tornillo de ajuste en la articulación de repuesto y ajustar la longitud para que coincida con la de la articulación original. Ajustar el tornillo de ajuste.
4. Fijar la articulación de repuesto en los dos brazos de palanca ubicados en los mismos orificios indicados en el paso 2.
5. Mover el indicador del punto de ajuste (manualmente o con la presión del punto de ajuste remoto) hasta la marca de escala media en la escala del proceso y configurar la banda proporcional entre los valores DIRECTA e INVERSA.
6. El indicador del proceso debe estar alineado con el subconjunto del indicador, como se muestra en la figura 6-15. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustar el ajuste del cero del indicador del proceso para alinear el indicador del proceso y el subconjunto del indicador. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
7. Aplicar una presión del proceso igual al valor de escala media del span de escala del proceso. El indicador del proceso debe indicar la escala media a  $\pm 3$  por ciento del span de escala. De lo contrario, desajustar el tornillo en la articulación 1 o 5, y mover el indicador del proceso a la marca de escala media de span de la escala del proceso. Ajustar el tornillo.
8. Realizar los procedimientos de calibración del controlador y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Mantenimiento y calibración del controlador del elemento capsular

### **▲ ADVERTENCIA**

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

## Procedimiento de calibración previa

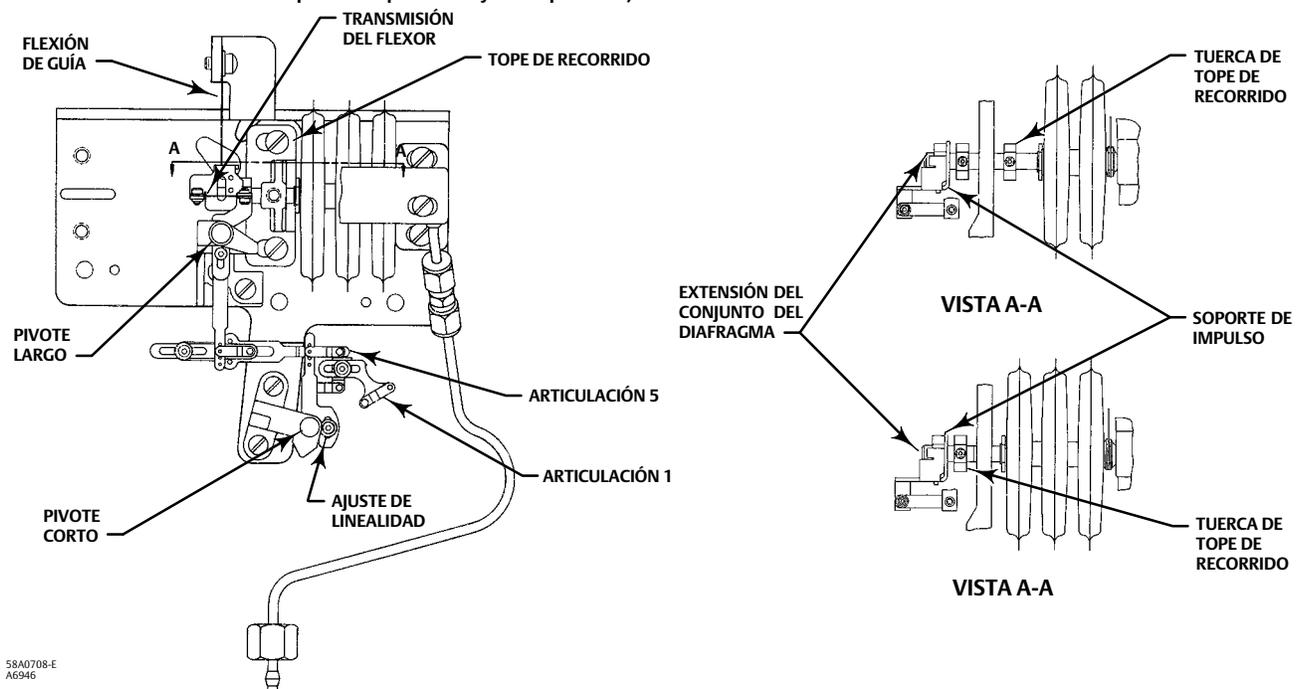
1. Quitar los dos tornillos para metales (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Configurar el ajuste de la banda proporcional entre DIRECTA e INVERSA.
3. Quitar los dos tornillos (clave 103) y retirar la barra de unión (clave 97) del conjunto del elemento capsular.

## Alineación del conjunto del soporte de impulso

Consultar las figuras 6-22 y 7-5.

1. Con una clave Allen, desajustar el tornillo de fijación en la tuerca hexagonal del conjunto del soporte de impulso (clave 84).
2. Desajuste el tornillo (clave 98) que sostiene la flexión de guía en la pestaña de la placa de montaje (clave 77). En la figura 6-22 se muestra la flexión de guía.

Figura 6-22. Ubicaciones del ajuste y de la pieza del conjunto del elemento capsular de entrada (se muestra el elemento de presión positiva y compuesta)



3. Aplicar una presión del proceso igual al 75 por ciento del rango del elemento capsular.
4. Deslizar el conjunto del soporte de impulso (clave 84) a lo largo de la extensión de la cápsula del diafragma (clave 82) hasta que la flexión de guía esté alineada con el centro del conjunto de la horquilla del pivote largo (clave 78).
5. Ajustar el tornillo para metales (clave 98) y colocar el tornillo de fijación en la tuerca hexagonal para ajustar el conjunto del soporte de impulso en esa posición.

## Configuración de los topes de carrera del elemento capsular

1. Para el tope de span completo — Aplicar una presión del proceso un 5 por ciento mayor al rango del elemento capsular. A continuación, realizar lo siguiente según corresponda:
  - Para presión positiva o compuesta con una pila de tres cápsulas, desajustar los tornillos para metales (clave 139) que aseguran el tope de recorrido (clave 83) en la placa de montaje (clave 77). Deslizar el tope de recorrido hasta que toque apenas el extremo de la pila de cápsulas. Ajustar los tornillos de montaje del tope de recorrido para bloquearlo en su posición. Reducir la presión de entrada al 100 por ciento del rango del elemento capsular y asegurar que la pila de cápsulas no haga contacto con el tope de recorrido (clave 83).

- Para presión positiva o compuesta con una pila de dos cápsulas, desajustar el tornillo de fijación (clave 87) en la tuerca de tope de recorrido (clave 86) entre el tope de recorrido (clave 83) y la pila de cápsulas. Deslizar la tuerca por la extensión de la cápsula del diafragma (clave 130) hasta que toque apenas el tope de recorrido (clave 83). Ajustar el tornillo de fijación para bloquear el tope de recorrido en su posición. Reducir la presión de entrada al 100 por ciento del rango del elemento capsular y asegurar que la tuerca del tope de recorrido no haga contacto con el tope de recorrido (clave 83).
  - Para presión de vacío, desajustar el tornillo de fijación (clave 87) en la tuerca del tope de recorrido (clave 86) en el extremo de la extensión de la cápsula del diafragma (claves 132 o 133). La tuerca está ubicada en el lado opuesto del tope de recorrido (clave 83) de la cápsula. Deslizar la tuerca por la extensión de la cápsula del diafragma hasta que toque apenas el tope de recorrido (clave 83). Ajustar el tornillo de fijación para bloquear el tope de recorrido en su posición. Reducir el vacío al 100 por ciento del rango del elemento capsular y asegurar que la tuerca del tope de recorrido no haga contacto con el tope de recorrido (clave 83).
2. Para el tope de cero — Realizar lo siguiente según corresponda:
- Si el límite inferior del rango del elemento capsular es 0 bar (0 psig), ajustar la presión del proceso a 0 bar (0 psig). Deslizar la tuerca de tope de recorrido cero (clave 86) por la extensión del conjunto del diafragma hasta que esté aproximadamente a 0,4 mm (1/64 in.) del tope de recorrido. Ajustar el tornillo de fijación para bloquear el tope de recorrido en su posición.
  - Si el límite inferior del rango del elemento capsular no es 0 bar (0 psig), ajustar la presión del proceso a un 5 por ciento por debajo del límite inferior del rango del elemento capsular y deslizar la tuerca de tope de recorrido (clave 86) por la extensión del diafragma hasta que toque el tope de recorrido (clave 83). Apretar el tornillo de fijación. Aumentar la presión de entrada al límite inferior del rango del elemento capsular y asegurar que la tuerca del tope de recorrido no haga contacto con el tope de recorrido (clave 83).

## Alineación del varillaje del elemento capsular

1. Ajustar la presión del proceso con un valor del 75 por ciento del rango del elemento capsular. La transmisión del flexor (clave 79) debe estar recta y horizontal. Si no lo está, debe procederse de la siguiente manera:
  - a. Desajustar el tornillo en el brazo de ajuste del pivote, en el conjunto de la horquilla del pivote largo (clave 78), y los dos tornillos que montan la transmisión del flexor.
  - b. Ajustar la longitud del brazo de ajuste del pivote para que la transmisión del flexor esté paralela a la línea central de las cápsulas. Ajustar el tornillo para establecer la longitud del brazo de ajuste del pivote en esa posición.

---

### Nota

Consultar la figura 6-20. El brazo de ajuste del conjunto de la horquilla del pivote largo está conectado a un eje que gira en bujes ubicados en cada extremo del eje. En el próximo paso, posicionar el eje de forma tal que ambos bujes “floten” dentro de los cojinetes y no se apoyen contra el extremo de cada cojinete.

---

- c. Antes de volver a ajustar los tornillos de la transmisión del flexor, sostener el eje del conjunto de la horquilla del pivote largo en el medio del juego de extremo del buje. Asegurarse de que ningún buje se apoye contra el lado interno de cada cojinete.
  - d. Ajustar los tornillos de la transmisión del flexor para sostener el eje del conjunto de la horquilla del pivote en su posición.
2. Colocar el tornillo de ajuste de linealidad en el conjunto de la horquilla del pivote largo de forma tal que los dos brazos del conjunto de la horquilla del pivote corto estén en posición paralela. El tornillo de ajuste de linealidad debe estar cerca del centro de su ranura.
  3. Asegurarse de que el indicador del proceso y el subconjunto del indicador estén alineados, como se muestra en la figura 6-15. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustar el tornillo de ajuste del cero del indicador del proceso para alinear el indicador del proceso y el subconjunto del indicador. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
  4. Ajustar la presión del proceso con un valor del 50 por ciento del rango del elemento capsular.

- Desajustar el tornillo en la articulación 5 (clave 88) y ajustar la longitud de la articulación de forma tal que los brazos del conjunto de la horquilla del pivote corto (clave 89) y el conjunto de la horquilla del pivote largo (clave 78) estén en posición paralela. Ajustar el tornillo.
- Completar la calibración de mantenimiento realizando los ajustes del cero y de span en el siguiente procedimiento.

## Ajustes de cero y de span del controlador del elemento capsular

---

### Nota

Para realizar la calibración del cero y de span de rutina, consultar los procedimientos adecuados en la sección 3, 4 o 5. Usar el siguiente procedimiento de mantenimiento de ajuste del cero y del span solo si se encuentran dificultades con el procedimiento de rutina o si se produce falta de linealidad.

---

Aplicar presión del proceso al elemento de detección y presión de suministro regulada, que debe estar ajustada con el valor de la presión operativa normal (consultar la tabla 1-6). Tapar la salida del conector o conectarla a un manómetro. No es necesario monitorizar la salida del controlador. Sin embargo, la lengüeta no debe hacer contacto con la boquilla en ningún momento mientras se realiza este procedimiento. Si lo hace, ajustar el tornillo de la lengüeta 2 (el más cercano a la boquilla) para generar espacio. Consultar la ubicación de los ajustes en la figura 6-19. Consultar las ubicaciones de los números de clave en la figura 7-1.

---

### Nota

Todos los ajustes del tornillo de ajuste de span del indicador del proceso requieren un reajuste del tornillo de ajuste del cero del indicador del proceso.

---

- Quitar los dos tornillos para metales (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
- Ajustar la banda proporcional entre las posiciones DIRECTA e INVERSA.
- Ajustar el factor integral (solo controladores 4195KB y KC) con un valor de 0,01 minutos por repetición.
- Ajustar el factor derivativo (solo controladores 4195KC) en la posición OFF.
- Para un controlador con punto de ajuste manual, mover el indicador de punto de ajuste a la marca de escala media en la escala del proceso. Para un controlador con punto de ajuste remoto, ajustar la presión del punto de ajuste remoto hasta que el indicador del punto de ajuste esté en la marca de escala media en la escala del proceso.
- Aplicar una presión del proceso igual al valor de escala media del span de escala del proceso.
- El indicador del proceso debe estar alineado con el subconjunto del indicador, como se muestra en la figura 6-15. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustar el tornillo de ajuste del cero para alinear el indicador del proceso y el subconjunto del indicador. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
- El indicador del proceso debe indicar la escala media a  $\pm 3$  por ciento del span de escala del proceso. De lo contrario, desajustar el tornillo en la articulación 1 o la articulación 5 y ajustar la longitud de forma tal que el indicador del proceso apunte a la marca de escala media en la escala del proceso. Ajustar el tornillo.
- Aplicar una presión del proceso igual al límite inferior de la escala del proceso.
- El indicador del proceso debe indicar el límite inferior de escala del proceso. De lo contrario, desajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustar el tornillo de ajuste del cero hasta que el indicador del proceso indique el límite inferior. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero.
- Aplicar una presión del proceso igual al límite superior de la escala del proceso.
- El indicador del proceso debe indicar el límite superior de escala del proceso. De lo contrario, debe procederse de la siguiente manera:
  - Si el indicador indica menos que el límite superior de la escala del proceso, girar el ajuste de span del indicador en sentido horario para aumentar el span. Ajustar media vuelta el tornillo de ajuste de span para corregir el error.

- b. Si el indicador indica más que el límite superior de la escala del proceso, girar el ajuste de span del indicador en sentido antihorario para reducir el span. Ajustar media vuelta el tornillo de ajuste de span para corregir el error.
13. Repetir los pasos 9 a 12 hasta que las marcas de cero y de span estén en un rango de  $\pm 1$  de los límites de la escala sin necesidad de otros ajustes. Cuando se logre el span adecuado, continuar con el paso 16. Si el tornillo de ajuste del span es ajusto en su límite y el span sigue siendo demasiado corto o largo, continuar con el paso 14.
14. Dentro del subconjunto del indicador del proceso, hay tres orificios para conectar la articulación 1. Realizar el procedimiento (a.) o (b.) a continuación para realizar el ajuste de span grueso en la articulación 1.
- a. Si el span es corto (la indicación del indicador del proceso es menor que el límite inferior de la escala del proceso), desconectar la articulación 1 del subconjunto del indicador del proceso, moverla al orificio inferior (el más cercano al pivote del indicador) y regresar al paso 9. Si la articulación ya está en el orificio inferior, continuar con el paso 15.
- b. Si el span es largo (la indicación del indicador del proceso es mayor que el límite superior de la escala del proceso), desconectar la articulación 1 del subconjunto del indicador del proceso, moverla al orificio superior (el más alejado del pivote del indicador) y regresar al paso 9. Si la articulación ya está en el orificio superior, continuar con el paso 15.
15. En cualquier extremo de la articulación 5, hay cuatro orificios en los cuales puede conectarse la articulación. Puede realizarse un ajuste grueso del span moviendo ambos extremos de la articulación 5 hacia arriba o hacia abajo.
- a. Si el span es corto (la indicación del indicador del proceso es menor que el límite inferior de la escala del proceso), desconectar ambos extremos de la articulación 5, moverla hacia abajo un conjunto de orificios y regresar al paso 6.
- b. Si el span es largo (la indicación del indicador del proceso es mayor que el límite inferior de la escala del proceso), desconectar ambos extremos de la articulación 5, moverla hacia arriba un conjunto de orificios y regresar al paso 6.
16. Aplicar una presión del proceso igual al valor de escala media del span de escala del proceso. El indicador del proceso debe indicar la escala media a  $\pm 2$  por ciento del span de escala. Si el error del indicador del proceso es del  $\pm 2$  por ciento o menos, continuar con el paso 17. Si el error del indicador del proceso es mayor al  $\pm 2$  por ciento, puede mejorarse la linealidad con un ajuste de linealidad. Para conocer la ubicación del tornillo de ajuste de linealidad, consultar la figura 6-22.
- a. Si el error en la escala media es alto (indicador del proceso del lado derecho de la marca de escala media), desajustar el tornillo de ajuste de linealidad y deslizarlo hacia arriba en la ranura curva. Ajustar el tornillo y regresar al paso 6.
- b. Si el error en la escala media es bajo (indicador del proceso del lado izquierdo de la marca de escala media), desajustar el tornillo de ajuste de linealidad y deslizarlo hacia abajo en la ranura curva. Ajustar el tornillo y regresar al paso 6.
17. Ajustar el indicador del proceso en un rango de  $\pm 1$  por ciento de la marca de escala media desajustando el tornillo de fijación de ajuste del cero y ajustando el tornillo de ajuste del cero. Ajustar el tornillo de fijación de ajuste del cero. Esto distribuye el error por toda la escala del proceso y mantiene a todos los puntos en un rango del  $\pm 1$  del span de escala del proceso.
18. Ajustar la presión del proceso en los límites superior e inferior del span de la escala para asegurarse de que el indicador del proceso siga estando dentro del  $\pm 1$  por ciento de los límites de la escala inferior y superior.
19. Realizar el procedimiento de alineación de la lengüeta y, si es necesario, el procedimiento de calibración del punto de ajuste remoto que se describe en la sección 3, 4 o 5.

## Mantenimiento del punto de ajuste remoto (sufijo con la letra M)

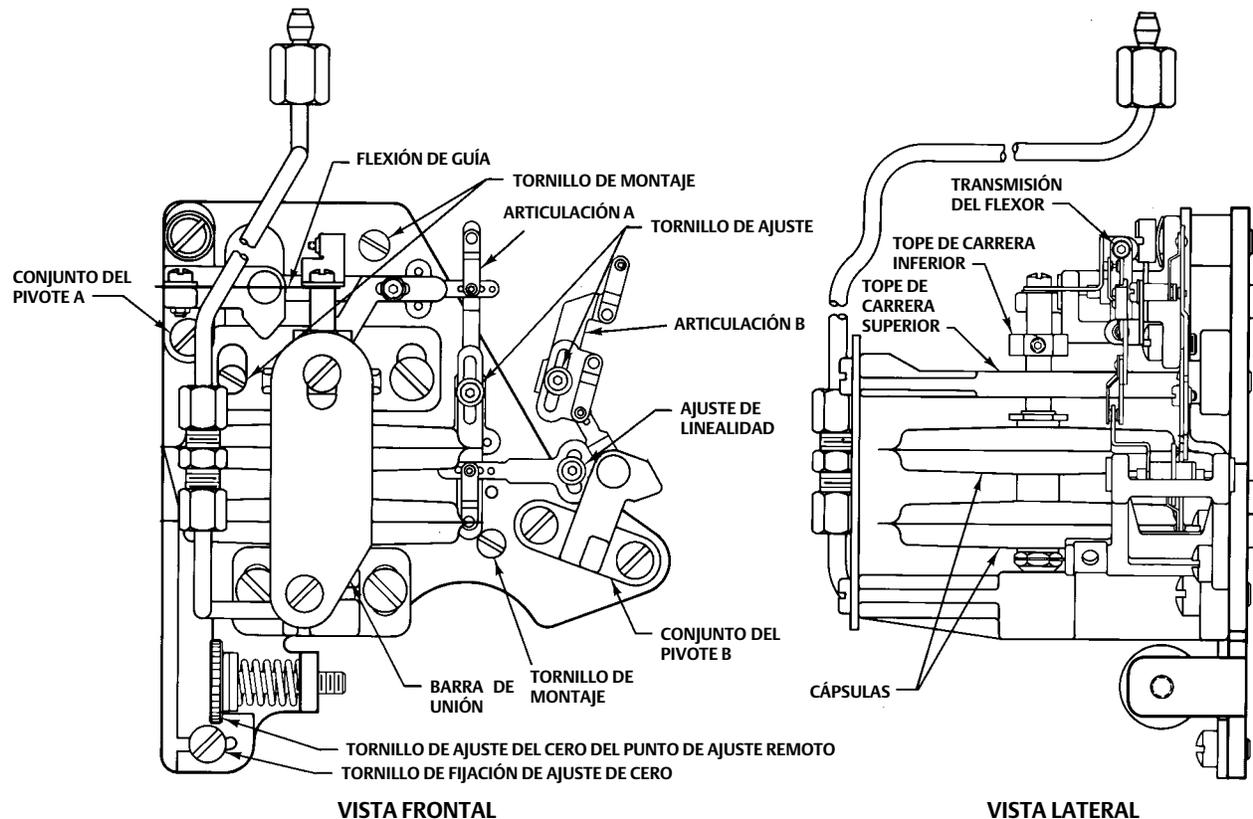
### Reemplazo del conjunto de punto de ajuste remoto

#### **▲ ADVERTENCIA**

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

Usar los siguientes procedimientos para reemplazar el conjunto del punto de ajuste remoto. En la figura 6-23 se muestran las ubicaciones de las piezas. Consultar las ubicaciones de los números de clave en la figura 7-6.

Figura 6-23. Ubicaciones de las piezas y los ajustes del punto de ajuste remoto (sufijo con la letra M)



36A9751-C  
B1668-4

### Nota

Quitar el manómetro de presión de suministro antes de intentar quitar el conjunto del elemento capsular.

1. Reducir la presión del punto de ajuste remoto a 0 bar (0 psig).
2. Quitar el manómetro de presión de suministro.
3. Quitar la conexión de presión (clave 93) ubicada en el conjunto base (clave 105). Usar dos claves de 5/16 de pulgada.
4. Desconectar la articulación B (clave 126) del orificio de la conexión en el indicador del punto de ajuste.
5. Quitar los tres tornillos de montaje (claves 120 y 140) que unen el conjunto del punto de ajuste remoto con el conjunto del indicador del proceso/punto de ajuste. En la figura 6-23 se muestran las ubicaciones de los tornillos de montaje.

## PRECAUCIÓN

En el siguiente paso, no levantar el conjunto del punto de ajuste remoto sosteniendo el elemento capsular o los varillajes. Estas piezas pueden dañarse.

6. Levantar el conjunto del punto de ajuste remoto para retirarlo; para hacerlo, sostener la barra de unión (clave 106), la placa de montaje (clave 111), el tope de recorrido (clave 83) o el conjunto base (clave 105).
7. Alinear el conjunto de reemplazo con los orificios para los tornillos de montaje. Volver a colocar los tornillos de montaje.
8. Volver a conectar la unión de la conexión de presión del punto de ajuste remoto (clave 93). Aplicar la presión completa del punto de ajuste remoto y comprobar que no existan fugas.
9. Conectar la articulación B (clave 126) en el orificio de la conexión en el indicador del punto de ajuste.
10. Volver a colocar el manómetro de presión de suministro.
11. Realizar el procedimiento de calibración del conjunto de punto de ajuste remoto. Realizar el procedimiento de calibración de span y del cero del indicador y el procedimiento de alineación de la lengüeta adecuados en la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo de las piezas del conjunto del punto de ajuste remoto

### **▲ ADVERTENCIA**

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

### **PRECAUCIÓN**

**No doblar ni torcer la transmisión del flexor durante los siguientes procedimientos. Doblar o torcer la transmisión del flexor puede provocar daños en el producto y afectar el rendimiento.**

En la figura 6-23 se muestran las ubicaciones de las piezas y los ajustes. Consultar las ubicaciones de los números de clave en la figura 7-6.

### Reemplazo del conjunto del pivote A (clave 114)

1. Reducir la presión del punto de ajuste remoto a 0 bar (0 psig).
2. Quitar los dos tornillos (clave 103) y retirar la barra de unión (clave 106).
3. Observar la ubicación donde está conectada la articulación A. Desconectar la articulación A (clave 116) del brazo de la palanca en el conjunto del pivote A (clave 114).
4. Desconectar la transmisión del flexor (clave 79) del brazo de ajuste del conjunto del pivote A. Tener cuidado de no doblar ni torcer la transmisión del flexor.
5. Quitar el tornillo (clave 122), la arandela (clave 123) y la tuerca (clave 124) que unen la flexión de guía (clave 119) y la parte superior del conjunto del pivote.
6. Quitar el tornillo del pivote y la arandela de resorte (claves 109 y 112) y el tornillo de montaje (clave 102) que unen el conjunto del pivote con la placa de montaje (clave 111). Levantar el conjunto del pivote A para extraerlo.
7. Desajustar el tornillo de ajuste (clave 118) en el brazo de ajuste del conjunto del pivote de repuesto, y ajustar el brazo con la misma longitud que el conjunto de pivote que se reemplaza. Ajustar el tornillo.
8. Para reemplazar el conjunto del pivote, en primer lugar colocar la arandela de resorte (clave 112) en el tornillo (clave 109). A continuación, insertar el tornillo por el conjunto del pivote de reemplazo y en la placa de montaje, y ajustarlo. Instalar y ajustar el tornillo de montaje (clave 102).
9. Conectar la flexión de guía (clave 119) en la parte superior del conjunto del pivote de reemplazo con el tornillo (clave 122), la arandela (clave 123) y la tuerca (clave 124), como estaba antes. La flexión de guía debe estar recta y horizontal, como se muestra en la figura 6-23. Si no lo está, desajustar los tornillos (clave 122) y volver a ajustarlos para eliminar cualquier tipo de arqueamiento. Desajustar los tornillos (clave 139) y subir o bajar el conjunto base (clave 105) para colocar la articulación en posición horizontal. Volver a ajustar los tornillos (clave 139) y asegurarse de que la extensión del conjunto del diafragma (clave 134) esté centrada en el orificio del tope de recorrido superior (clave 83).

10. En el punto de ajuste remoto, aplicar una presión igual al 50 por ciento del rango de entrada del punto de ajuste remoto.

---

**Nota**

Consultar la figura 6-20. El brazo de ajuste del conjunto del pivote del punto de ajuste remoto A gira en un buje a cada extremo del eje que soporta el brazo de ajuste. En el próximo paso, posicionar el eje de forma tal que ambos bujes "floten" dentro de los cojinetes y no se apoyen contra el extremo de cada cojinete.

---

11. Conectar la transmisión del flexor (clave 79) en el brazo del conjunto del pivote de repuesto, y asegurarse de que permanezca en posición recta y vertical. Si es necesario, ajustar la longitud del brazo del pivote hasta que la flexión esté en posición vertical. Antes de ajustar los tornillos de la transmisión del flexor, sostener el eje del conjunto del pivote en el medio del juego de extremo del buje. Asegurarse de que ningún buje se apoye contra el lado interno de cada cojinete. Ajustar los tornillos de la transmisión del flexor para fijar el conjunto del pivote A en esta posición. No doblar ni torcer la flexión al ajustar los tornillos.
12. Reducir la presión del punto de ajuste remoto a 0 bar (0 psig).
13. Conectar el extremo de la articulación A (clave 116) en el brazo de la palanca del pivote, en los mismos orificios indicados en el paso 3.
14. Volver a colocar la barra de unión (clave 106).
15. Realizar el procedimiento de calibración del conjunto de punto de ajuste remoto. Realizar los procedimientos de calibración de span y del cero del indicador y el procedimiento de alineación de la lengüeta adecuados en la sección 3, 4 o 5.

### Reemplazo del conjunto del pivote B (clave 115)

1. Reducir la presión del punto de ajuste remoto a 0 bar (0 psig).
2. Observar los orificios donde están conectadas las articulaciones A y B. Desconectar las articulaciones A y B (claves 116 y 126) de los brazos del conjunto del pivote B (clave 115).
3. Quitar los dos tornillos (clave 102) que unen el conjunto del pivote B en la placa de montaje (clave 111). Quitar el conjunto del pivote.
4. Desajustar el tornillo de ajuste de linealidad en el conjunto del pivote de repuesto y colocarlo en la misma posición que el ajuste en el conjunto del pivote original. Ajustar el tornillo.
5. Colocar el conjunto del pivote de repuesto en la placa de montaje, y fijarlo con dos tornillos para metales.
6. Conectar las articulaciones A y B (claves 116 y 126) en los brazos del conjunto del pivote de repuesto, en los mismos orificios indicados en el paso 2.
7. Realizar el procedimiento de calibración del conjunto de punto de ajuste remoto. Realizar los procedimientos de calibración de span y del cero del indicador y el procedimiento de alineación de la lengüeta adecuados en la sección 3, 4 o 5.

### Reemplazo de la transmisión del flexor

1. Con una clave Allen, quitar los tornillos de cabeza (clave 12) y las arandelas (clave 13) para desconectar la transmisión del flexor (clave 79) del soporte de impulso (clave 121) y del brazo de ajuste del conjunto del pivote A. Quitar la transmisión del flexor.
2. En el punto de ajuste remoto, configurar una presión del 50 por ciento del rango de entrada del punto de ajuste remoto.

---

**Nota**

Consultar la figura 6-20. El brazo de ajuste del conjunto del pivote del punto de ajuste remoto A gira en un buje a cada extremo del eje que soporta el brazo de ajuste. En el próximo paso, posicionar el eje de forma tal que ambos bujes "floten" dentro de los cojinetes y no se apoyen contra el extremo de cada cojinete.

---

3. Conectar la transmisión del flexor nueva asegurándose de que permanezca en posición recta y vertical. Si es necesario, ajustar la longitud del brazo del pivote hasta que la flexión esté en posición recta. Antes de ajustar los tornillos de la transmisión del flexor, sostener el eje del conjunto del pivote A en el medio del juego de extremo del buje. Asegurarse de que ningún buje se apoye

contra el lado interno de cada cojinete. Ajustar los tornillos de la transmisión del flexor para sostener el eje del pivote en esta posición. No doblar ni torcer la flexión al ajustar los tornillos.

4. Reducir la presión del punto de ajuste remoto a 0 bar (0 psig).
5. Realizar el procedimiento de calibración del conjunto de punto de ajuste remoto. Realizar el procedimiento de calibración de span y del cero del indicador y el procedimiento de alineación de la lengüeta adecuados en la sección 3, 4 o 5.

### Reemplazo del tubo de punto de ajuste remoto

1. Reducir la presión del punto de ajuste remoto a 0 bar (0 psig).
2. Con dos claves de tubo de 5/16 de pulgada, desconectar la unión de la conexión de presión (clave 93) del conjunto base (clave 105) y la conexión al exterior de la carcasa, en la parte superior de la misma.
3. Retirar el tubo (clave 104).
4. Instalar el tubo de repuesto y volver a conectar las dos conexiones de presión.
5. Aplicar la presión completa del punto de ajuste remoto y comprobar que no existan fugas.

### Reemplazo de la articulación A

En este procedimiento se describe el reemplazo de la articulación A (clave 116) en el conjunto de punto de ajuste remoto. En la figura 6-23 se muestra la ubicación de la articulación.

1. Observar los orificios donde está conectada la articulación A. Desconectar la articulación A (clave 116) de los brazos de la palanca en el conjunto del pivote A y el conjunto del pivote B.
2. Desajustar el tornillo en la articulación A de repuesto y ajustar la longitud para que coincida con la de la articulación que se reemplaza. Ajustar el tornillo.
3. En la figura 6-23 se indica la orientación correcta de la articulación. Fijar la articulación A de repuesto en los dos brazos de palanca ubicados en los mismos orificios indicados en el paso 1.
4. Realizar el procedimiento de calibración del conjunto de punto de ajuste remoto. Realizar los procedimientos de calibración de span y del cero del indicador y el procedimiento de alineación de la lengüeta adecuados en la sección 3, 4 o 5.

### Reemplazo de la unión B

En este procedimiento se describe el reemplazo de la articulación B (clave 126) en el conjunto de punto de ajuste remoto. En la figura 6-23 se muestra la ubicación de la articulación.

1. Observar los orificios donde está conectada la articulación B. Desconectar la articulación B (clave 126) del brazo del pivote y del indicador del punto de ajuste.
2. Desajustar el tornillo en la articulación B de repuesto y ajustar la longitud para que coincida con la de la articulación que se reemplaza. Ajustar el tornillo.
3. En la figura 6-23 se indica la orientación correcta de la articulación. Fijar la articulación B de repuesto en el brazo del pivote y en el indicador del punto de ajuste, en los mismos orificios indicados en el paso 1.
4. Realizar el procedimiento de calibración del conjunto de punto de ajuste remoto. Realizar los procedimientos de calibración de span y del cero del indicador y el procedimiento de alineación de la lengüeta adecuados en la sección 3, 4 o 5.

## Calibración y mantenimiento del punto de ajuste remoto (sufijo con la letra M)

Consultar la ubicación de las piezas y los ajustes en la figura 6-23. Consultar las ubicaciones de los números de clave en las figuras 7-1 y 7-6.

### Procedimiento de calibración previa

#### **▲ ADVERTENCIA**

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

1. Quitar los dos tornillos (clave 6) y levantar la cubierta del indicador de banda proporcional (clave 36) para retirarlo.
2. Configurar el ajuste de la banda proporcional entre DIRECTA e INVERSA.
3. Quitar los dos tornillos (clave 103) y retirar la barra de unión (clave 106) del conjunto del punto de ajuste remoto.

## Alineación de las flexiones

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

1. En el punto de ajuste remoto, aplicar una presión igual al 50 por ciento del rango de presión del punto de ajuste remoto.
2. La flexión de guía (clave 119) debe estar recta y horizontal. Si no lo está, desajustar el tornillo para metales (clave 122) en el extremo de la flexión que está unida a la parte superior del conjunto del pivote A (clave 114) para permitir que la flexión se endurezca. Ajustar el tornillo para metales.
3. Si la flexión no está en posición horizontal, desajustar los dos tornillos para metales (clave 139) y subir o bajar el conjunto base (clave 105) hasta que la flexión de guía esté en posición horizontal. Volver a ajustar los tornillos para metales (clave 139) y asegurarse de que la extensión del conjunto del diafragma (clave 134) esté centrada en el orificio del tope de recorrido superior (clave 83).
4. La transmisión del flexor (clave 79) debe estar recta. De lo contrario, debe procederse de la siguiente manera:
  - a. Desajustar el tornillo (clave 118) en el brazo de ajuste del conjunto del pivote A (clave 114) y desajustar los tornillos que sostienen la transmisión del flexor.
  - b. Configurar la longitud del brazo de ajuste de forma tal que la transmisión del flexor esté paralela a la línea central del conjunto de la cápsula del diafragma (clave 80).
  - c. Ajustar el tornillo (clave 118) en el brazo de ajuste.

### **Nota**

Consultar la figura 6-20. El brazo de ajuste del conjunto del pivote del punto de ajuste remoto A gira en un buje a cada extremo del eje que soporta el brazo de ajuste. En el próximo paso, posicionar el eje de forma tal que ambos bujes "floten" dentro de los cojinetes y no se apoyen contra el extremo de cada cojinete.

- d. Sostener el eje del conjunto del pivote A en el medio del juego de extremo del buje. Asegurarse de que ningún buje se apoye contra el lado interno de cada cojinete.
- e. Ajustar los tornillos que sostienen la transmisión del flexor en su lugar.

## Configuración de los tope de recorrido

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

1. Desajustar el tornillo de fijación (clave 87) en la tuerca del tope de recorrido (clave 86).

## PRECAUCIÓN

**Asegurarse de que la tuerca de recorrido desajustada no se doble en la extensión de la cápsula del diafragma (clave 134) al presurizar las cápsulas (clave 80). Esto puede provocar daños en las cápsulas.**

2. **Tope de span completo** — Ajustar la presión del punto de ajuste remoto con un valor del 2 y 1/2 por ciento del span más límite superior del rango de entrada del punto de ajuste remoto.

Desajustar los dos tornillos (claves 139 y 140) que aseguran el tope de recorrido (clave 83) en la placa de montaje (clave 111). Deslizar el tope de recorrido hasta que toque apenas el extremo de la pila de cápsulas. Ajustar los tornillos de montaje del tope de recorrido para bloquearlo en su posición.

3. **Tope de cero** — Ajustar la presión del punto de ajuste remoto con un valor del 2 y 1/2 por ciento del span menos que el límite inferior del rango de entrada del punto de ajuste remoto.

Deslizar la tuerca del tope de recorrido (clave 86) por la extensión de la cápsula del diafragma (clave 134) hasta que toque apenas el tope de recorrido (clave 83). Ajustar el tornillo de fijación (clave 87) para bloquear el tope de recorrido en su posición.

## Alineación del varillaje

### ⚠ ADVERTENCIA

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

1. En el punto de ajuste remoto, ajustar una presión del 50 por ciento del rango de entrada del punto de ajuste remoto.
2. Colocar el tornillo de ajuste de linealidad en el centro de la ranura, en el brazo de la palanca del conjunto de la horquilla del pivote B (clave 115). Para conocer la ubicación del ajuste de linealidad, consultar la figura 6-23.
3. Configurar la longitud de la articulación A (clave 116) de forma tal que los brazos de la palanca del conjunto del pivote A y del conjunto del pivote B estén paralelos, y que la articulación A esté perpendicular a ellos.
4. Configurar la longitud de la articulación B (clave 126) de forma tal que el indicador del punto de ajuste marque la escala media del span de la escala del proceso.
5. Volver a colocar la barra de unión (clave 106) e instalar los dos tornillos (clave 103).

## Ajuste de cero y span del punto de ajuste remoto

### ⚠ ADVERTENCIA

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

#### Nota

Para realizar la calibración de rutina del cero y de span del punto de ajuste remoto, consultar los procedimientos adecuados en la sección 3, 4 o 5. Usar los siguientes procedimientos de mantenimiento de ajuste del cero y del span del punto de ajuste remoto solo si se encuentran dificultades con el procedimiento de rutina o si se produce falta de linealidad.

Consultar la ubicación de los ajustes en las figuras 6-19 y 6-23.

1. En el punto de ajuste remoto, reducir la presión al 0 por ciento del rango de entrada del punto de ajuste remoto.
2. El indicador del punto de ajuste debe indicar el límite inferior de span de escala del proceso. De lo contrario, desajustar el tornillo en la articulación A (clave 116) y ajustar la longitud de forma tal que el indicador del punto de ajuste apunte al límite inferior de la escala del proceso. Ajustar el tornillo.
3. Realizar ajustes finos del cero desajustando el tornillo de fijación de ajuste del cero (clave 102) y girando el tornillo de ajuste del cero (clave 108). Ajustar el tornillo de fijación. Consultar la figura 6-23 para ver las ubicaciones de los tornillos.
4. En el punto de ajuste remoto, aplicar una presión igual al 100 por ciento del rango de entrada del punto de ajuste remoto.
5. El indicador del punto de ajuste debe indicar el límite superior de span de escala del proceso.
6. Para aumentar el span, debe procederse de la siguiente manera:
  - a. Girar el tornillo de ajuste del span del punto de ajuste remoto en sentido horario.
  - b. Para aumentar el span más de lo que permite el tornillo de ajuste, mover ambos extremos de la articulación A (clave 116) hacia la derecha.
  - c. Realizar ajustes finos con el tornillo de ajuste del span del punto de ajuste remoto.
7. Para reducir el span, debe procederse de la siguiente manera:
  - a. Girar el tornillo de ajuste del span del punto de ajuste remoto en sentido antihorario.
  - b. Para reducir el span más de lo que permite el tornillo de ajuste, mover ambos extremos de la articulación A (clave 116) hacia la izquierda.
  - c. Realizar ajustes finos con el tornillo de ajuste del span del punto de ajuste remoto.
8. Repetir los ajustes hasta que las indicaciones superior e inferior estén alineadas con los límites superior e inferior de la escala del proceso.
9. En el punto de ajuste remoto, ajustar una presión del 50 por ciento del rango de entrada del punto de ajuste remoto.
10. El indicador del punto de ajuste debe indicar la escala media a  $\pm 2$  por ciento del span de escala del proceso. Si el error es del  $\pm 2$  por ciento, continuar con el paso 11. Si el error es mayor al  $\pm 2$  por ciento del span del proceso, continuar con el procedimiento de ajuste de linealidad del punto de ajuste remoto.
11. Ajustar el indicador del punto de ajuste en un rango de  $\pm 1$  por ciento de la escala media del span de la escala del proceso desajustando el tornillo de fijación de ajuste del cero y girando el tornillo de ajuste del cero. Ajustar el tornillo de fijación.
12. Ajustar la presión del punto de ajuste remoto en los límites superior e inferior del rango de entrada del punto de ajuste remoto y asegurarse de que el indicador del punto de ajuste siga estando dentro del  $\pm 1$  por ciento en los límites superior e inferior de la escala del proceso.
13. Realizar el procedimiento de alineación de lengüetas adecuado y, si es necesario, el procedimiento de calibración de span y del cero del indicador en la sección 3, 4 o 5.

## Ajuste de la linealidad del punto de ajuste remoto

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

Ajustar la linealidad desajustando y reposicionando el tornillo de ajuste de linealidad en la ranura curva del brazo de la palanca del conjunto del pivote B (clave 115). Ajustar la linealidad afecta el ajuste del cero y de span.

1. En el punto de ajuste remoto, ajustar una presión del 50 por ciento del rango de entrada del punto de ajuste remoto. El indicador del punto de ajuste debe indicar la escala media a  $\pm 1$  por ciento del span de escala del proceso. Si no es así, realizar ajustes finos del cero desajustando el tornillo de fijación de ajuste del cero y girando el tornillo de ajuste del cero.
2. Ajustar la presión del punto de ajuste remoto al 0 por ciento del rango de entrada del punto de ajuste remoto y observar la posición del indicador relativa al límite inferior de la escala del proceso.

3. Ajustar la presión del punto de ajuste remoto al 100 por ciento del rango de entrada del punto de ajuste remoto y observar la posición del indicador relativa al límite superior de la escala del proceso.
4. Si la mayor desalineación es positiva, (el indicador del punto de ajuste está a la derecha de los límites de la escala del proceso), desajustar el tornillo de linealidad y moverlo en sentido horario en la ranura. Si la desalineación es negativa, mover el tornillo de linealidad en sentido antihorario en la ranura.
5. Si la desalineación es mayor al 1 por ciento del span de la escala del proceso en los límites superior e inferior, con una positiva y otra negativa, realizar el procedimiento de ajuste del cero y de span del punto de ajuste remoto para corregir el error de span.
6. Repetir los pasos 1 a 4 hasta que las marcas inferior, media y superior estén en un rango de  $\pm 1$  de los límites de las marcas de escala del proceso.

## Mantenimiento de la estación automática/manual (sufijo con la letra E)

### Reemplazo de la estación automática/manual

#### **⚠ ADVERTENCIA**

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

Consultar las ubicaciones de los números de clave en las figuras 7-1 y 7-7.

#### **Nota**

Este procedimiento también permite reemplazar las juntas tóricas del manifold del interruptor (clave 312), el conjunto del tubo automático/manual (clave 138) y las empaquetaduras del marco (claves 4 y 5).

### Desmontaje

1. Retirar el conjunto del controlador de la carcasa siguiendo los pasos 1 a 3 del procedimiento de reemplazo de la carcasa y la cubierta.
2. Desajustar el tornillo (clave 316) que fija la estación automática/manual (clave 273) en el marco del controlador.
3. Desajustar los dos tornillos (claves 314 y 315) que fijan la estación automática/manual en el conjunto del tubo automático/manual (clave 138).
4. Quitar la estación automática/manual del marco del controlador.
5. Quitar las juntas tóricas del manifold del interruptor (clave 312).
6. Desajustar con cuidado la tuerca en el conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18), en el lugar donde se conecta con el conjunto del tubo automático/manual (clave 138). Desajustar tres tornillos (claves 34 y 131) y quitar el conjunto del tubo y las empaquetaduras del marco (claves 4 y 5).
7. Inspeccionar las empaquetaduras (claves 4 y 5) y las juntas tóricas (clave 312) para comprobar si presentan desgaste. Cambiar si es necesario.

### Montaje

1. Instalar las empaquetaduras y el conjunto del tubo en el marco. Sin ajustarlos, colocar los tres tornillos (claves 34 y 131) y la tuerca en el conjunto del tubo de la boquilla del relé (clave 18).
2. Instalar las juntas tóricas del manifold del interruptor (clave 312) y asegurar la estación automática/manual en el marco del controlador con el tornillo (clave 316) y en el conjunto del tubo (clave 138) con dos tornillos (clave 314 y 315). No ajustar ninguno de los tornillos.

## PRECAUCIÓN

**En el próximo paso, ajustar de manera uniforme los dos tornillos (clave 314 y 315). Si no se ajustan de manera uniforme, puede dañarse el conjunto del tubo.**

3. Posicionar la estación automática/manual lo más abajo posible en el marco y en dirección a la escala. Ajustar con cuidado los dos tornillos (clave 314 y 315) de forma tal que la estación automática/manual haga contacto con las tres almohadillas en el conjunto del tubo.
4. Ajustar con cuidado los tornillos y las tuercas restantes.
5. Tapar la conexión de salida del controlador y aplicar presión de suministro al controlador. Comprobar que no haya fugas.
6. Posicionar el conjunto del controlador en la carcasa y colocar los nueve tornillos de montaje sin ajustarlos. Deslizar hacia abajo el conjunto del controlador para garantizar un sellado de las juntas tóricas en las conexiones de presión en toda la parte inferior de la carcasa. Sostener el conjunto del controlador en su lugar mientras se ajustan los nueve tornillos de montaje.
7. Realizar el procedimiento de calibración adecuado de la sección 3, 4 o 5.

## Reemplazo del conjunto del cuerpo del interruptor, la junta tórica de la palanca, la junta tórica del cuerpo del interruptor y el conjunto del tubo

### ⚠ ADVERTENCIA

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

Consultar la ubicación de los números de clave en la figura 7-7.

### Desmontaje

1. Quitar la estación automática/manual del marco del controlador como se describe en los pasos 1 a 4 del procedimiento de reemplazo de la estación automática/manual.
2. Desajustar los dos tornillos (clave 288) y retirar la placa de la cubierta de la palanca (clave 305).

### ⚠ ADVERTENCIA

**El resorte de la palanca (clave 302) tiene precarga. Para evitar lesiones o pérdida de piezas, desmontar con cuidado la estación automática/manual.**

3. Con un punzón de 1/16 de pulgada (1,5 mm), empujar hacia afuera la chaveta para la ranura (clave 303), en dirección a la superficie de la placa de la cubierta de la palanca.
4. Quitar la palanca del interruptor (clave 304), el resorte de la palanca (clave 302) y el asiento del resorte de la palanca (clave 301).
5. Retirar el conjunto del tubo (clave 309).

### ⚠ ADVERTENCIA

**Los resortes del cuerpo del interruptor (clave 295) tienen precarga. Para evitar lesiones o pérdida de piezas, separar con cuidado el conjunto del cuerpo del interruptor del conjunto del cargador.**

6. Desajustar los dos tornillos (clave 290) y separar el conjunto del cuerpo del interruptor del conjunto del cargador (clave 282).

7. Quitar las juntas tóricas (claves 292, 293 y 294), los resortes del cuerpo del interruptor (clave 295) y las esferas (clave 296).
8. Desajustar los dos tornillos (clave 308) y retirar la placa de cierre (clave 307) y la empaquetadura de la placa de cierre (clave 306).
9. Tirar del clip (clave 300) para desengancharlo del eje del conjunto de la palanca (clave 297).
10. Tirar del conjunto de la palanca en el conjunto del cuerpo del interruptor (clave 291) y la barra (clave 299).
11. Quitar la junta tórica (clave 298).
12. Inspeccionar las juntas tóricas y las empaquetaduras para detectar desgaste o daños; si es necesario, reemplazarlas.

## Montaje

1. Insertar el conjunto de la palanca (clave 297) en el conjunto del cuerpo del interruptor (clave 291) y sostener la barra (clave 299) con las partes planas sobre el eje del conjunto de la palanca.
2. Insertar el clip (clave 300) en la ranura del eje del conjunto de la palanca para sostener el conjunto de la palanca (clave 297) en el conjunto del cuerpo del interruptor (clave 291).
3. Posicionar la empaquetadura de la placa de cierre (clave 306) y la placa de cierre (clave 307). Asegurar con dos tornillos (clave 308).

---

### Nota

Después del montaje en el paso 3, asegurar el lado de la placa de cierre marcado con la leyenda OUT de manera visible.

---

4. Colocar las esferas (clave 296), los resortes del cuerpo del interruptor (clave 295) y las juntas tóricas (claves 292, 293 y 294) en el conjunto del cuerpo del interruptor (clave 291).

---

### Nota

En el siguiente paso, los extremos de los resortes deben estar en los asientos del resorte escariado antes de la compresión.

---

5. Comprimir los resortes del cuerpo del interruptor con el conjunto del cargador (clave 282) y empernar el conjunto del cuerpo del interruptor (clave 291) en el conjunto del cargador con los dos tornillos (clave 290).
6. Volver a conectar el conjunto del tubo (clave 309).
7. Localizar el resorte de la palanca (clave 302) y el asiento del resorte (clave 301) en la palanca del interruptor (clave 304), y posicionar estas piezas en la apertura del conjunto del cargador (clave 282).
8. Empujar hacia abajo la palanca del interruptor, con el asiento del resorte de la palanca (clave 301) y el conjunto de la palanca (clave 297) para precargar el resorte. Asegurarse de que la muesca de la palanca del interruptor se enganche con la chaveta del conjunto de la palanca.
9. Impulsar hacia adentro la chaveta para la ranura (clave 303) para sostener la palanca del interruptor.
10. Volver a colocar la placa de la cubierta (clave 305) y fijarla con dos tornillos (clave 288).
11. Realizar la porción de montaje del procedimiento de reemplazo de la estación automática/manual.

## Reemplazo del resorte de rango del cargador, el conjunto del diafragma, el asiento de bola, el tubo y la bola

### **▲ ADVERTENCIA**

Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.

---

Consultar las ubicaciones de los números de clave en la figura 7-7.

## Desmontaje

1. Quitar la estación automática/manual del marco del controlador como se describe en los pasos 1 a 4 del procedimiento de reemplazo de la estación automática/manual.
2. Retirar el conjunto del tubo (clave 309).

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Para evitar lesiones causadas por la precarga del resorte de rango (clave 283), girar la perilla del cargador (clave 287) en sentido antihorario (en dirección opuesta a la flecha) para aliviar la presión en el resorte.**

3. Desajustar los dos tornillos (clave 289) y separar el conjunto del cuerpo del interruptor del conjunto del cargador (clave 274).
4. Quitar el resorte de rango del cargador (clave 283), la copa del resorte de rango (clave 284) y el conjunto del diafragma (clave 281).
5. Quitar el tubo (clave 278), los asientos de la esfera (clave 280) y la esfera (clave 279).

## Montaje

1. Girar la perilla del cargador (clave 287) en sentido antihorario para hacer retroceder el tornillo de ajuste del resorte (clave 285) completamente hacia afuera para eliminar la carga del resorte de rango.
2. Posicionar la copa del resorte de rango (clave 284), el resorte de rango (clave 283) y el conjunto del diafragma (clave 281) en el conjunto del cargador superior (clave 282).
3. Posicionar la esfera (clave 279), el tubo (clave 278) y los asientos de la esfera (clave 280) entre las orejas de los conjuntos del cargador (claves 282 y 274); posicionar el conjunto del diafragma (clave 281) entre las mitades principales de los conjuntos del cargador.

### **Nota**

El tubo (clave 278) debe estar bien asentado en las copias de los asientos de la esfera (clave 280).

4. Empernar las mitades del conjunto del cargador con los cuatro tornillos (clave 289) para unirlos.

### **Nota**

Asegurarse de que los asientos de suministro y de escape estén alineados correctamente. La desalineación afectará el rendimiento del cargador.

5. Fijar el conjunto del tubo (clave 309).
6. Realizar la porción de montaje del procedimiento de reemplazo de la estación automática/manual.

## Reemplazo del obturador de la válvula del cargador y del resorte del obturador de la válvula

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Consultar la ADVERTENCIA de mantenimiento en la página 51.**

Consultar la ubicación de los números de clave en la figura 7-7.

1. Retirar el conjunto del controlador de la carcasa siguiendo los pasos 1 a 3 del procedimiento de reemplazo de la carcasa y la cubierta
2. Desajustar el tornillo del asiento del resorte (clave 275).
3. Quitar el resorte del obturador de la válvula (clave 276) y el obturador de la válvula (clave 277).
4. Inspeccionar las piezas y reemplazarlas según sea necesario.
5. Instalar el resorte del obturador de la válvula y el obturador de la válvula.
6. Ajustar el tornillo del asiento del resorte.
7. Aplicar temporalmente presión de suministro y presión del proceso para comprobar si existen fugas.
8. Posicionar el conjunto del controlador en la carcasa y colocar los nueve tornillos de montaje sin ajustarlos. Deslizar hacia abajo el conjunto del controlador para garantizar un sellado de las juntas tóricas en las conexiones de presión en toda la parte inferior de la carcasa. Sostener el conjunto del controlador en su lugar mientras se ajustan los nueve tornillos de montaje.
9. Montar el controlador como se describe en la sección Instalación.
10. Conectar la tubería externa al controlador.

## Sección: 7 Piezas

### Cómo hacer un pedido de piezas

Siempre que se consulte a la [oficina de ventas de Emerson](#) con respecto a este equipo, mencionar el número de serie del controlador.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

**Usar solo repuestos originales de Fisher. En ningún caso deben utilizarse en instrumentos Fisher componentes que no procedan de Emerson. El uso de componentes no suministrados por Emerson anulará la garantía, posiblemente perjudique el funcionamiento del instrumento y puede ocasionar lesiones y daños materiales.**

### Juegos de piezas

Descripción	Número de pieza
4190 Controller Auto/Manual Repair Kit Contains keys 277, 278, 279, 281, 292, 293, 294, 295, 298, 306, 312	R4190X0AM12
4190 Controller Auto/Manual Retrofit Kit, SST tubing, Contains keys 138, 273, 312, 313, 314, 315, 316	R4190X00S12
4190 Controller Case Handle Kit Contains lever and mounting hardware	R4190X00H12
4190 Controller Repair Kit Contains keys 4, 5, 7, 8, 24, 52	R4190X00C12
4190 Controller Pointer and Bracket Repair Kit Contains pointer and bracket ass'y, three machine screws, three washers	R4190X00P12
4190 Controller Relay Replacement Kit Contains Relay Assembly (includes keys 13 and 15) and key 10 0.2 to 1.0 bar (3 to 15 psig) 0.4 to 2.0 bar (6 to 30 psig)	RRELAYX83C2 RRELAYX83D2
4195KBF Anti-Reset Windup Retrofit Kit, SST tubing, Contains keys 44 and 55	R4190X00S22

### Lista de piezas

#### **Nota**

Comunicarse con la [oficina de ventas de Emerson](#) para obtener información sobre el pedido de piezas.

### Abreviaturas utilizadas en la lista de piezas

adj:	adjustment
ass'y:	assembly
conn(s):	connection(s)
diff:	differential (as in process differential pressure)
ext:	external
fdback:	feedback
fill hd:	fillister head (as in fillister head cap screw)
hd:	head (as in machine screw head)
int:	internal
p/o	part of (as in part of another assembly)
qty:	quantity
w/:	with
w/o:	without

## Piezas comunes del controlador (figura 7-1)

### Nota

En la figura 7-1 se muestran los números de clave de la construcción común de todos los tipos de controladores. La figura 7-1 se extiende por varias páginas. Para encontrar los números de clave comunes, consultar todas las páginas de la figura 7-1.

Clave	Descripción
1	Case and cover ass'y For use w/o remote set pt For use w/remote set pt
2	Nameplate
3	Frame
4*	Frame gasket For use between frame and frame manifold (key 135)
5*	Gasket 4195KA, KB, and KS (1 req'd) 4195KC (2 req'd)
6	Machine screw, fill hd (9 req'd) 2 req'd to mount the prop band ind cover to the frame 4 req'd to mount bellows bracket (key 31) to bellows beam (key 49) 2 req'd to attach process scale brackets (keys 376, 377) to frame
7*	O-Ring Used between frame and case at conns: process pressure, either 1/4-18 NPT internal or 1/2-14 NPT external; output and supply; remote set point; and external feedback 3 req'd w/o remote set pt and w/o ext fdback 4 req'd w/remote set pt or ext fdback 5 req'd w/remote set pt and ext fdback
8*	O-Ring Used between frame and case on mounting bosses extending from the frame through the back of the case (3 req'd)
9	Flexure pivot ass'y
10	Machine screw, fill hd Used to attach the flexure pivot ass'y (key 9) to the frame (4 req'd)
11*	Flapper ass'y
12	Machine screw, hex socket For flapper ass'y (key 11) (2 req'd)
17	Adjustable set pt pivot ass'y
18	Relay nozzle tubing ass'y
19	Machine screw, fill hd 1 req'd to attach adjustable set pt pivot ass'y (key 17) to frame For 4195KC controllers 3 req'd to attach relay nozzle tubing ass'y (key 18) to frame
20	Plain washer Used w/key 19 (2 req'd)
21	Nozzle ass'y
22	Washer (2 req'd)
23	Set pt beam ass'y
24*	O-ring 1 req'd for nozzle tubing ass'y (key 18) 1 req'd for nozzle ass'y (key 21)
25	Proportional band knob
26	Retaining clip
27	E-ring
28	Set pt beam bias spring
29	Set pt beam shoe
30	Machine screw Used w/key 29 (2 req'd)
31	Bellows bracket
32	Bellows adj bracket
33	Bellows adj spring
34	Machine screw, fill hd Used to attach frame manifold (key 135) to frame and for reset gain adjustment (2 req'd)
35	Machine screw, hex hd Used to attach bellows bracket (key 31) to each bellows ass'y (key 48) (2 req'd)
36	Proportional band indicator cover
37	Self-tapping screw 4 req'd to attach process scale (key 61) to process scale bracket (key 376)
38	Self-tapping screw Used to attach frame inside case (9 req'd)
39	Supply gauge tubing ass'y
40	Proportional tubing ass'y For 4195KA or KB controllers For 4195KC controllers
41	Plug For all 4195KA, KB, and KS controllers (1 req'd) For 4195KC, KCM, KCE, and KCME (2 req'd) For 4195KCF, KCFM, KCFE, and KCFME (1 req'd)
42	Reset valve tubing ass'y For 4195KB controllers w/o ext feedback
43	Reset tubing ass'y For all 4195KB controllers For all 4195KC controllers
44	Relief valve tubing ass'y For 4195KBF, KBFE, KBFM, and KBFME only For 4195KCF, KCFE, KCFM, and KCFME only
45	Positive Feedback Tubing Assembly For 4195KS controllers only

Clave	Descripción	Número de pieza
-------	-------------	-----------------

**Nota**

Se utiliza un tipo de manómetro de presión para la indicación de presión de salida y presión de suministro.

46*	Pressure gauge (2 req'd)	
48*	Bellows ass'y (2 req'd)	
49	Bellows beam 0.2 to 1.0 bar (3 to 15 psig) 0.4 to 2.0 bar (6 to 30 psig)	
51	Relief valve cover plate	
52*	O-ring Used w/key 51 (2 req'd)	
53	Machine screw, fill hd Used w/key 51 (2 req'd) 4195KA, KB, and KS controllers 4195KC controllers (7 req'd)	
54	Reset restriction valve (4195KB controllers only)	
55	Differential relief valve For all 4195KB and KC controllers w/suffix letter F, anti-reset windup	
57	Pressure control block 1/4-18 NPT Internal Process Connection 1 req'd for all types w/o remote set pt and w/o ext fdbck, except none required for units with Bourdon tube isolator 2 req'd for all types w/remote set pt and w/o ext fdbck, except 1 req'd for units with Bourdon tube isolator 2 req'd for all types w/ext fdbck and w/o remote set pt, except 1 req'd for units with Bourdon tube isolator 3 req'd for all types w/ext fdbck and w/remote set pt, except 2 req'd for units with Bourdon tube isolator 1/2-14 NPT External Process Connection For all types w/o remote set pt and w/o ext fdbck (1 req'd) Pressure control block 1/4-18 NPT Internal Process Connection 1 req'd for all types w/o remote set pt and w/o ext fdbck, except none required for units with Bourdon tube isolator For all types w/remote set pt and w/o ext fdbck For all types w/ext fdbck and w/o remote set pt  For all types w/ext fdbck and w/remote set pt	

Clave	Descripción
-------	-------------

56	Process and set pt indicator ass'y w/sensing element
----	--

**Nota**

Las piezas del conjunto del indicador individual se mencionan en dos subsecciones de esta lista de piezas: la subsección Conjunto del indicador de proceso y punto de ajuste (clave 56) y la subsección Conjunto del indicador (clave 101). Los números de clave para las piezas individuales del indicador también aparecen en las figuras 7-2 y 7-3.

	Process and set pt indicator ass'y w/Bourdon tube sensing element Process and set pt indicator ass'y w/capsular element ass'y
58	Cap screw, hex hd 2 req'd for use w/each pressure control block (key 57)
59	Hex reducing nipple, (use only when specified) 1/2 NPT external All ranges up to 0-345 bar (0-5000 psig)
60	Reducing adaptor, (use only when specified) 1/2 NPT internal All ranges up to 0-345 bar (0-5000 psig)
61	Process scale For indicator ass'y (key 101)
62	Remote set pt ass'y (suffix letter M)

**Nota**

Las piezas individuales de los conjuntos se mencionan en la subsección Conjunto del punto de ajuste remoto de esta lista de piezas. Los números de clave de las piezas individuales de conjuntos también aparecen en la figura 7-6.

	0.8 bar (12 psig) span 1.7 bar (24 psig) span
64	Machine screw, fill hd 4 req'd to attach process and set pt indicator link ass'y (key 56) to frame
65	Feedback link ass'y
71	Machine screw, fill hd For all 4195KA, KB, and KS controllers (4 req'd) For all 4195KC controllers (6 req'd)

Clave	Descripción
72	Blowout plug

---

**Nota**  
 Los números de clave 73 a 76 son solo para usar en un controlador 4195K con un elemento de tubo de Bourdon. Se requieren topes de recorrido cuando el punto de inicio de la calibración es mayor a 0 psig. Usar solo cuando se especifica.

73	Upper travel stop Use only when specified. See Note above.
74	Lower travel stop Use only when specified. See Note above.
75	Machine screw, fill hd Use only when specified. See Note above. If only upper travel stop installed, none req'd If both upper and lower travel stop installed, 2 req'd to mount upper travel stop
76	Machine screw, fill hd Use only when specified. See Note above. If only upper travel stop installed, 2 req'd to mount upper travel stop If both upper and lower travel stop installed, 2 req'd to mount lower travel stop
120	Machine screw, fill hd 2 req'd to attach remote set pt ass'y (suffix letter M) to indicator ass'y base plate
127	Machine screw, fill hd (4 req'd)
131	Machine screw, fill hd 2 req'd to attach rate/reset manifold (key 136) to frame manifold (key 135)
135	Frame manifold For all types except w/suffix letter E, auto/manual station
136	Rate/reset manifold For all types except 4195KC controllers
137	Rate tubing ass'y (for 4195KC controllers only)
138	Auto/manual tubing ass'y Use w/suffix letter E, auto/manual station only
140	Machine screw, fill hd Used to attach remote set pt ass'y (suffix letter M) to indicator ass'y (key 56)

Clave	Descripción
162	Machine screw, hex hd Used to attach the reset valve (4195KB) or rate/reset valve (4195KC) to the frame For 4195KB and KC controllers only
262	Rate/reset valve ass'y (for 4195KC controllers only) 0.2 to 1.0 bar (3 to 15 psig) 0.4 to 2.0 bar (6 to 30 psig)
273	Auto/manual station (suffix letter E)

---

**Nota**  
 Las piezas individuales de los conjuntos para la clave 273 se mencionan en la subsección Estación automática/manual de esta lista de piezas. Los números de clave de las piezas individuales de conjuntos también aparecen en la figura 7-7.

310	Lithium grease (not furnished with controller)
311	Anti-seize sealant (not furnished with controller)
312*	O-ring For all types w/suffix letter E, auto/manual station (3 req'd)
313	Auto/Manual Scale For all types w/suffix letter E, auto/manual station
314	Machine screw, fill hd For all types w/suffix letter E, auto/manual station
315	Machine screw, fill hd For all types w/suffix letter E, auto/manual station
316	Machine screw For all types w/suffix letter E, auto/manual station
317	Silicone based lubricant, (not furnished with controller)
318	Lubricant, silicone, not furnished with controller)
339	External feedback ass'y For controllers w/Bourdon tube or vacuum capsules For controllers w/positive or w/compound capsules
362	Spring retaining washer
365	Washer

Figura 7-1. Planos del conjunto del controlador

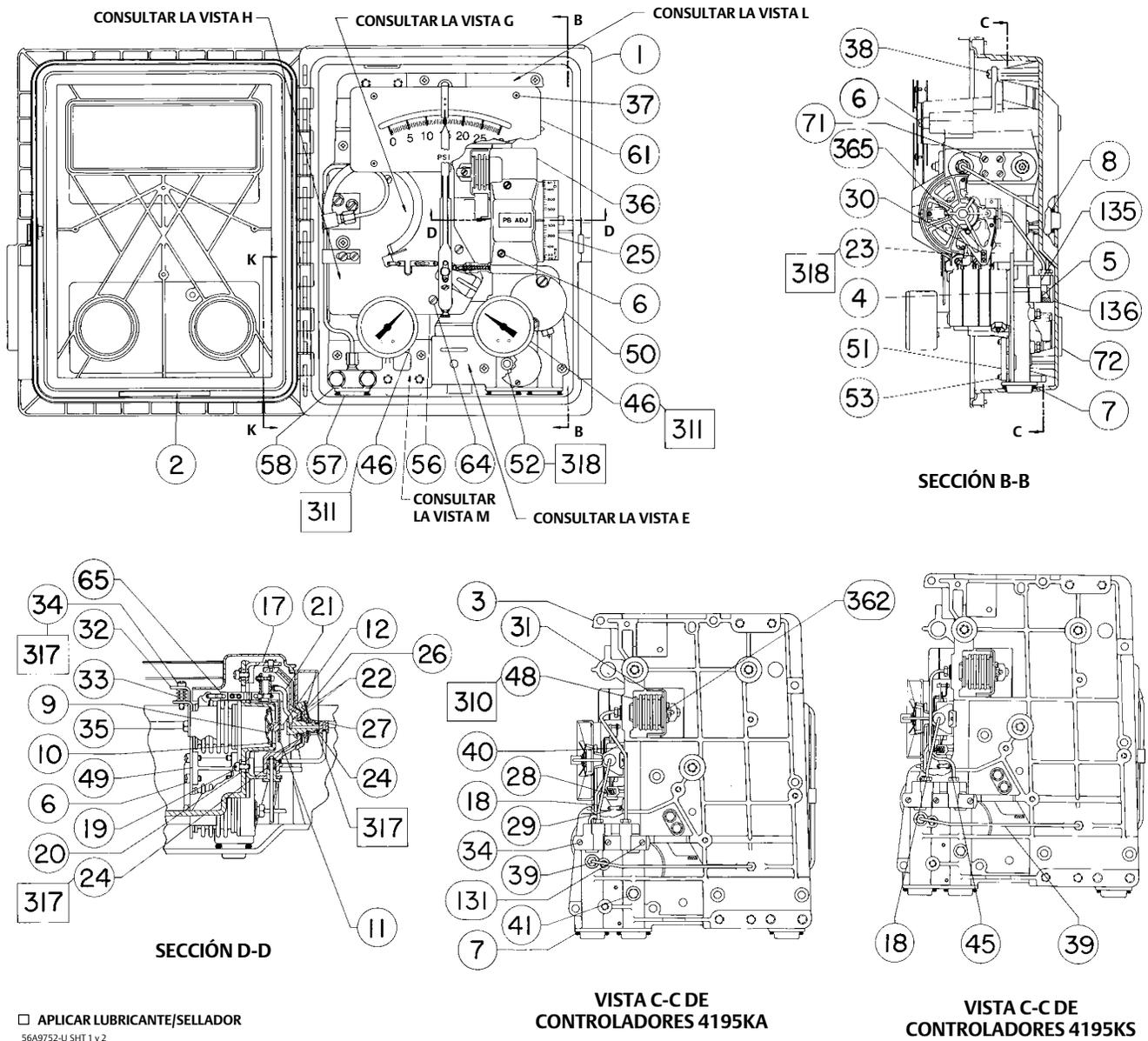


Figura 7-1. Planos del conjunto del controlador (continuación)

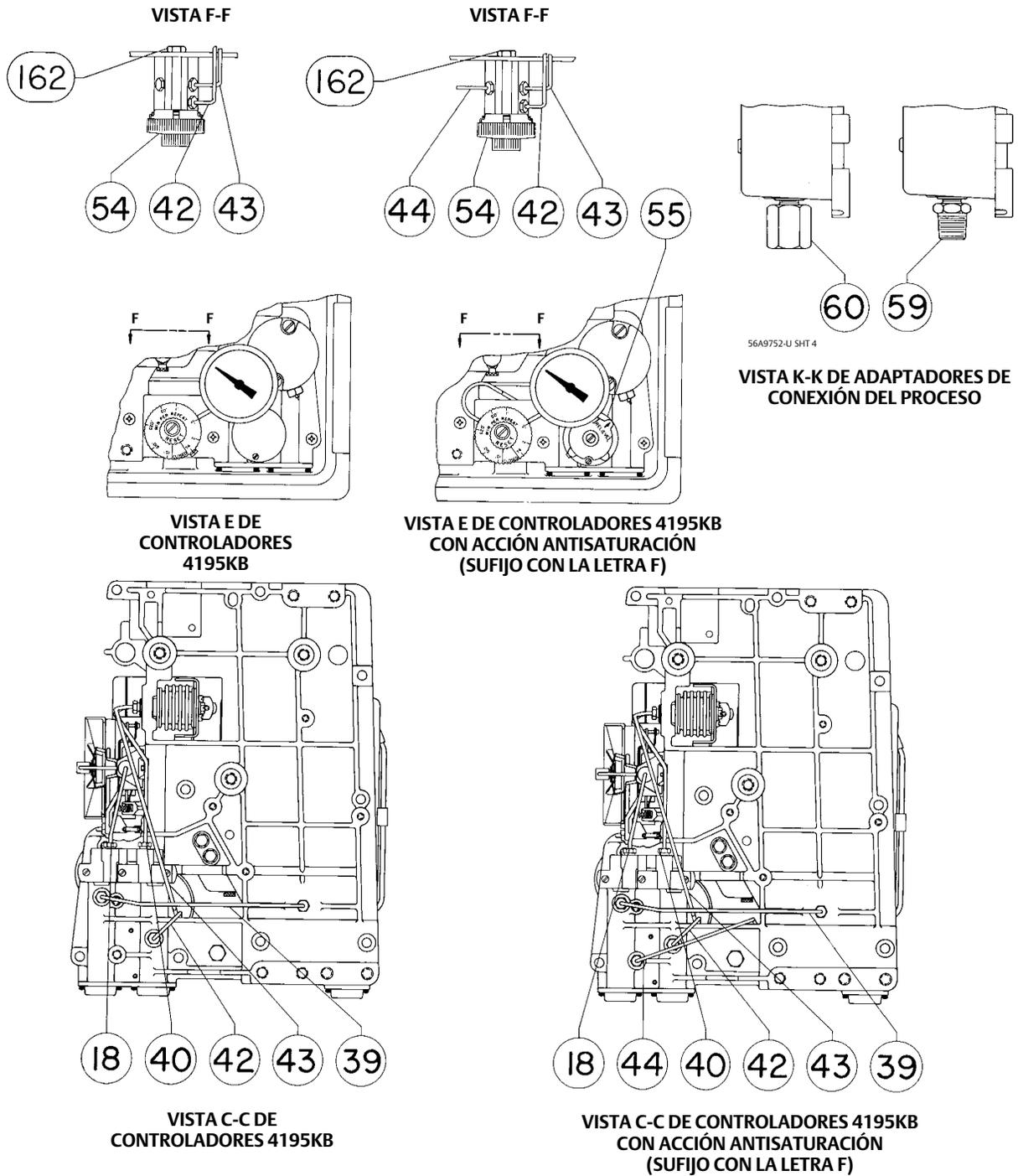


Figura 7-1. Planos del conjunto del controlador (continuación)

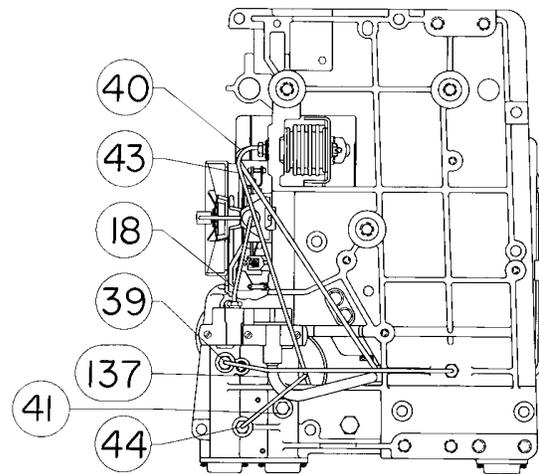
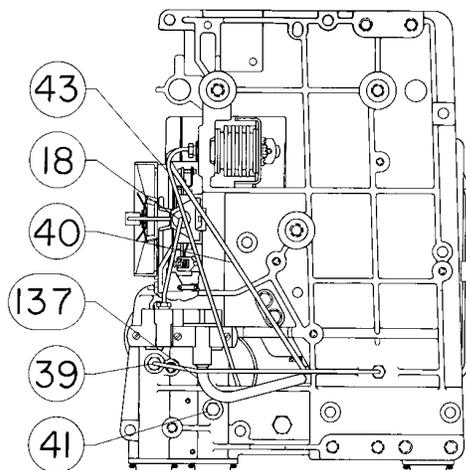
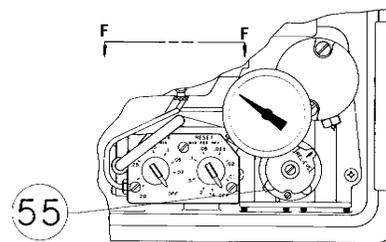
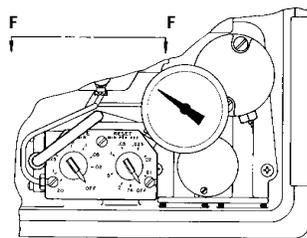
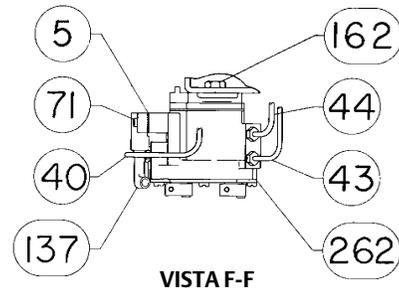
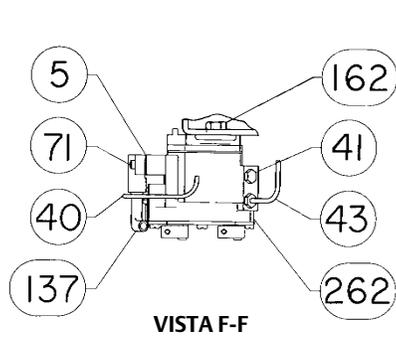


Figura 7-1. Planos del conjunto del controlador (continuación)

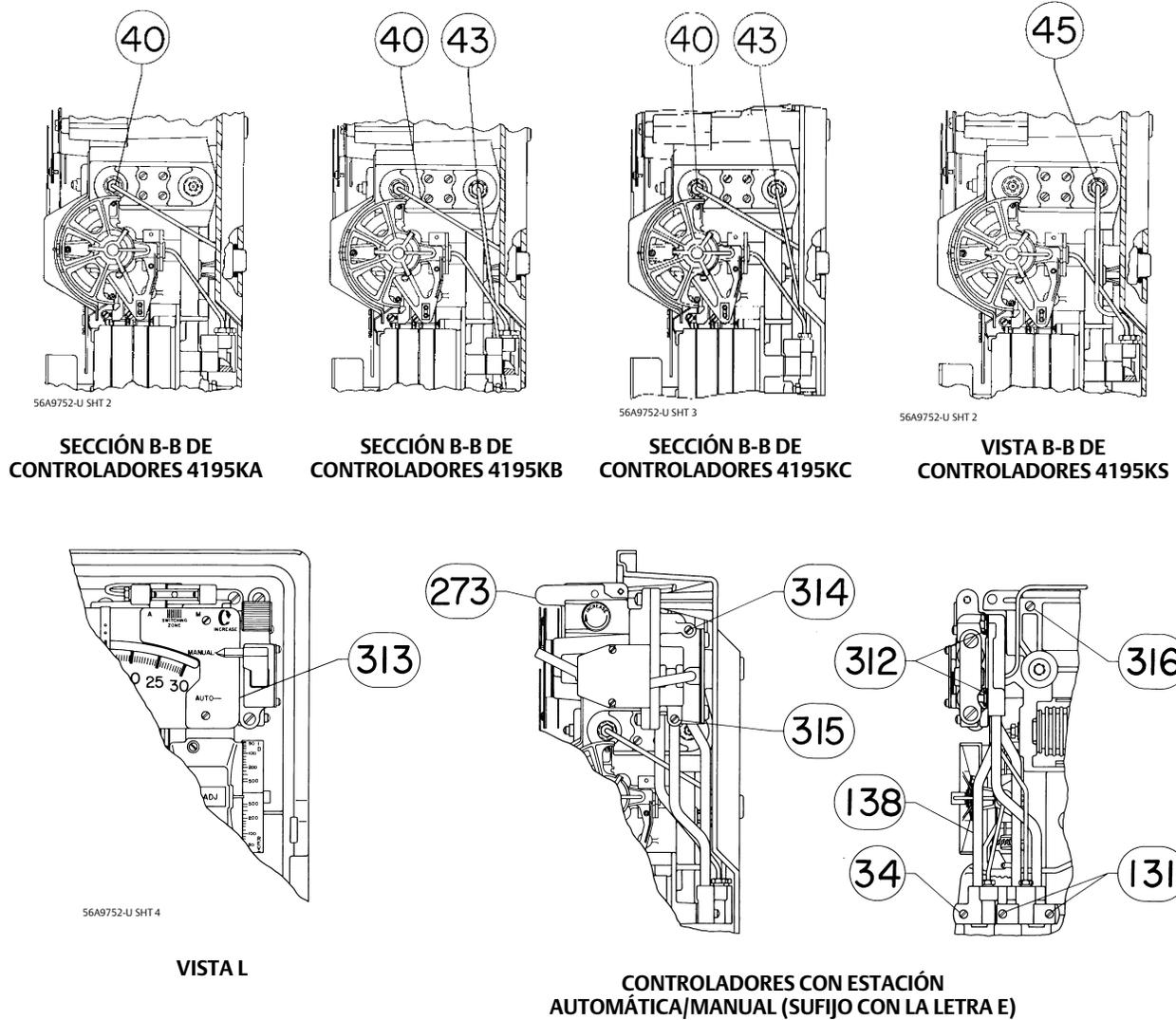
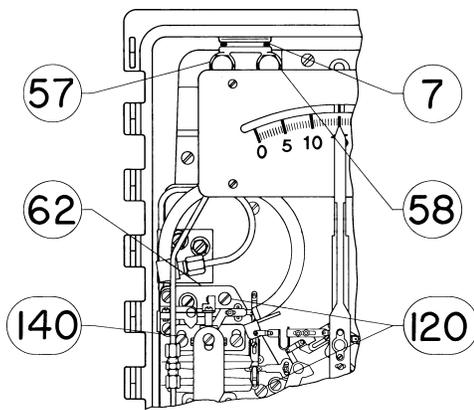
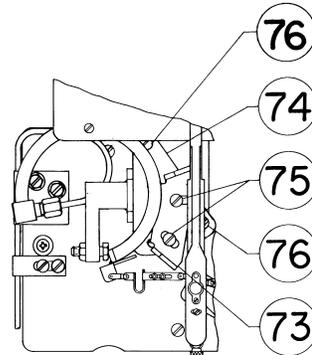


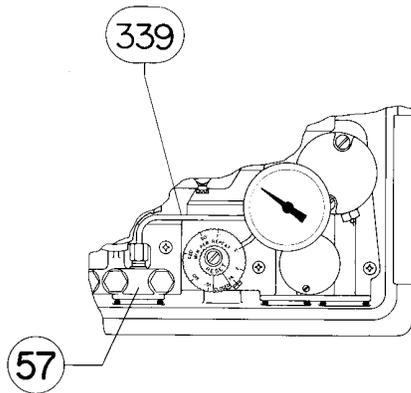
Figura 7-1. Planos del conjunto del controlador (continuación)



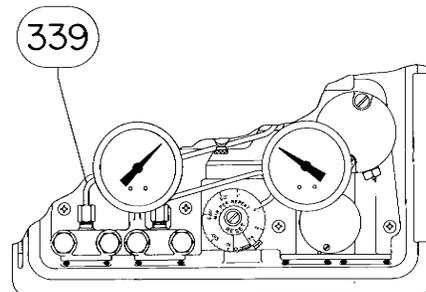
56A9752-U SHT 4  
**VISTA H DE CONTROLADORES CON PUNTO DE AJUSTE REMOTO (SUFIJO CON LA LETRA M)**



**VISTA G DE TOPES DE RECORRIDO CON TUBO DE BOURDON**

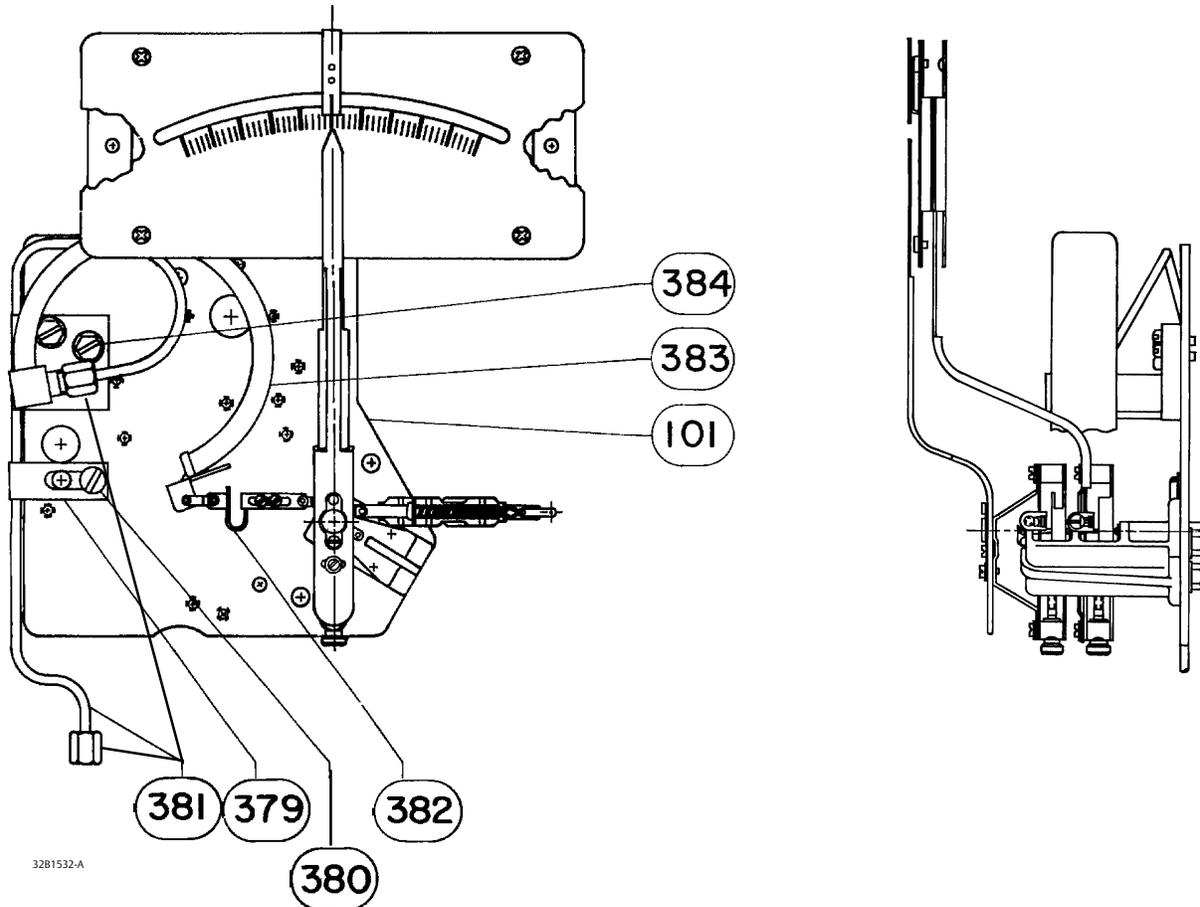


56A9752-U SHT 3  
**VISTA M DE RETROALIMENTACIÓN EXTERNA PARA TUBO DE BOURDON 4195K Y CONTROLADORES DE PRESIÓN DE VACÍO**



56A9752-U SHT 5  
**VISTA M DE RETROALIMENTACIÓN EXTERNA PARA CONTROLADORES 4195K CON PRESIÓN POSITIVA Y COMPUESTA**

Figura 7-2. Conjunto de indicador de punto de ajuste y proceso para controladores con tubo de Bourdon



### Conjunto de indicador de punto de ajuste y proceso (clave 56) (figuras 7-2 y 7-3)

Clave Descripción

101 Indicator ass'y

### Con conjunto del elemento capsular

**Nota**

Las piezas individuales se mencionan en las subsecciones Conjunto del indicador y Conjunto del elemento capsular de esta lista de piezas. Los números de clave de las piezas individuales de conjuntos también aparecen en las figuras 7-4 y 7-5.

Clave Descripción

113 Capsular element ass'y

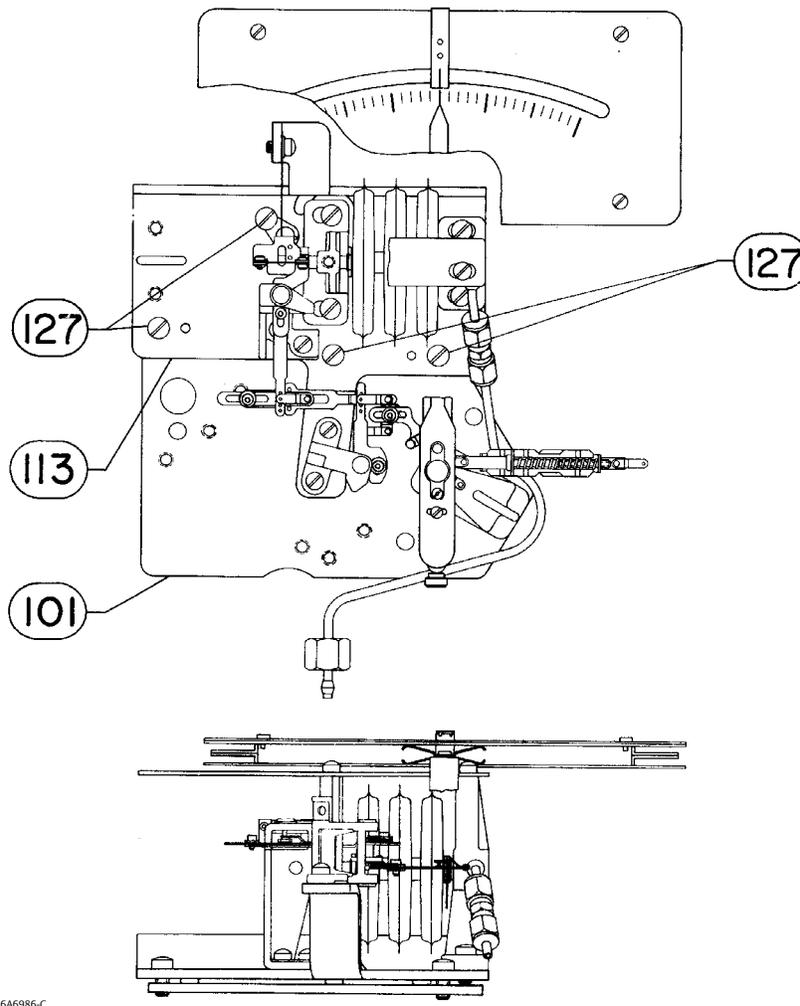
**Nota**

Las piezas de conjunto individual para la clave 113 se mencionan en la subsección Conjunto del elemento capsular de esta lista de piezas. Los números de clave de las piezas individuales de conjuntos también aparecen en la figura 7-4.

For use w/o remote set pt  
For use w/remote set pt

127 Machine screw, fill hd  
4 req'd to attach the capsular element ass'y to the indicator ass'y (key 101)

Figura 7-3. Conjunto del indicador de proceso y de punto de ajuste para controladores de elemento capsular (se muestran los modelos con presión positiva y compuesta)



36A6986-C

Clave Descripción

### Con tubo de Bourdon

101 Indicator ass'y

**Nota**

Las piezas de conjunto individual para la clave 101 se mencionan en la subsección Conjunto del indicador de esta lista de piezas. Los números de clave de las piezas individuales de conjuntos también aparecen en la figura 7-4.

Clave Descripción

- 379 Process Tube Retainer
- 380 Machine screw, pan hd
- 381 Process tubing ass'y
- 382 Link ass'y
- 383\* Bourdon tube
- 384 Screw, self-tapping (2 req'd)

For use w/o remote set pt  
For use w/remote set pt

## Conjunto del indicador (clave 101) (figura 7-4)

Clave Descripción

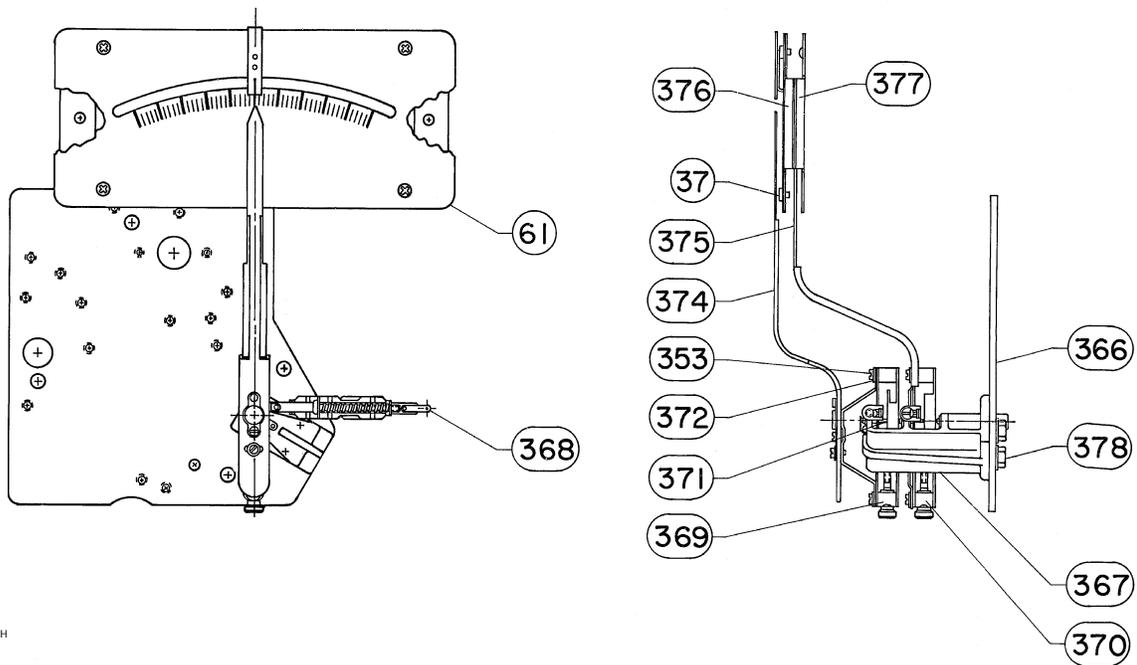
**Nota**

Los números de clave 37, 61, 376, 377 y 378 no están incluidos como parte del conjunto del indicador (clave 101). Si se reemplaza el conjunto del indicador y se requieren estas piezas, pedir las por separado.

- 37 Self-tapping screw  
4 req'd to attach process scale (key 61)  
to process scale bracket (key 376)
- 61 Process scale
- 353 Machine screw, pan hd (4 req'd)
- 366 Controller Mounting Plate
- 367 Support bracket ass'y

- | Clave | Descripción  |
|-------|--|
| 368   | Link ass'y (2 req'd)   |
| 369   | Process pointer adj ass'y  |
| 370   | Set pt pointer ass'y   |
| 371   | Pivot pin (2 req'd)  |
| 372   | Washer, plain (4 req'd)  |
| 374   | Pointer and bracket ass'y  |
| 375   | Set pt indicator ass'y<br>For controllers w/remote set pt<br>For controllers w/o remote set pt |
| 376   | Dial Bracket   |
| 377   | Dial bracket   |
| 378   | Screw, self-tapping (2 req'd)  |

Figura 7-4. Conjunto de indicador



39A1126-H

## Conjunto del elemento capsular (clave 113) (figura 7-5)

Clave	Descripción
12	Cap screw, hex socket (2 req'd)
13	Plain washer (2 req'd)
77	Mounting plate
78	Long pivot clevis ass'y
79	Drive flexure
80	Diaphragm capsule ass'y
81	Pedestal assembly
82	Diaphragm ass'y extension
83	Travel stop
84	Drive bracket ass'y
86	Travel stop nut
87	Set screw 1 req'd for drive bracket ass'y (key 84), 1 req'd for each travel stop nut (key 86)
88	Connecting link ass'y
89	Short pivot clevis ass'y
90	Connecting link ass'y
91	Process tubing ass'y (positive and compound capsule only)
92	Process tubing ass'y (vacuum capsule only)
93	Union
97	Tie bar
98	Machine screw, fill hd Used to attach the guide flexure (p/o drive bracket ass'y) to mounting plate
99	Plain washer

Clave	Descripción
102	Machine screw, fill hd For mounting the short pivot clevis ass'y (key 89) and the long pivot clevis ass'y (key 78) to the mounting plate (key 77) (4 req'd)
103	Machine screw, pan hd For mounting tie bar (key 97) to pedestal ass'ies (key 81) and to travel stop (key 83) (2 req'd)
130	Diaphragm ass'y extension See key 80 table to determine if required
132	Diaphragm ass'y extension See key 80 table to determine if required
133	Diaphragm ass'y extension See key 80 table to determine if required
139	Machine screw, fill hd, 2 req'd to mount each pedestal ass'y (key 81) (4 req'd)

## Relé (figura 6-2)

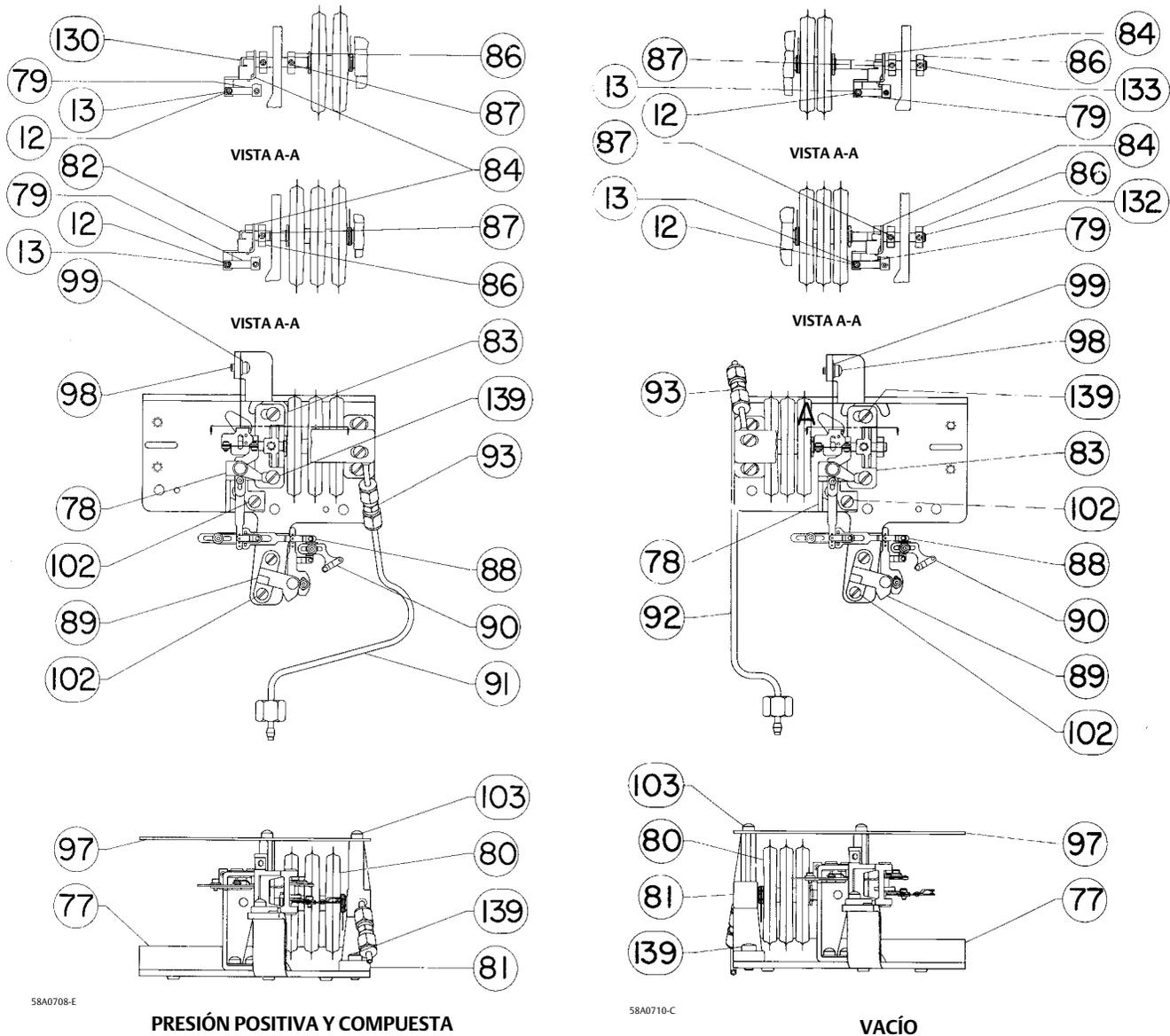
Relay Assembly (includes keys 13 and 15)

	0.2 to 1.0 bar (3 to 15 psig)
	0.4 to 2.0 bar (6 to 30 psig)
10	Relay mounting screw (2 req'd)
13	O-ring
15	O-ring (2 req'd)

### Nota

Las piezas del relé anteriores se incluyen en el kit de reemplazo del relé 4190.

Figura 7-5. Conjunto del elemento capsular



58A0708-E

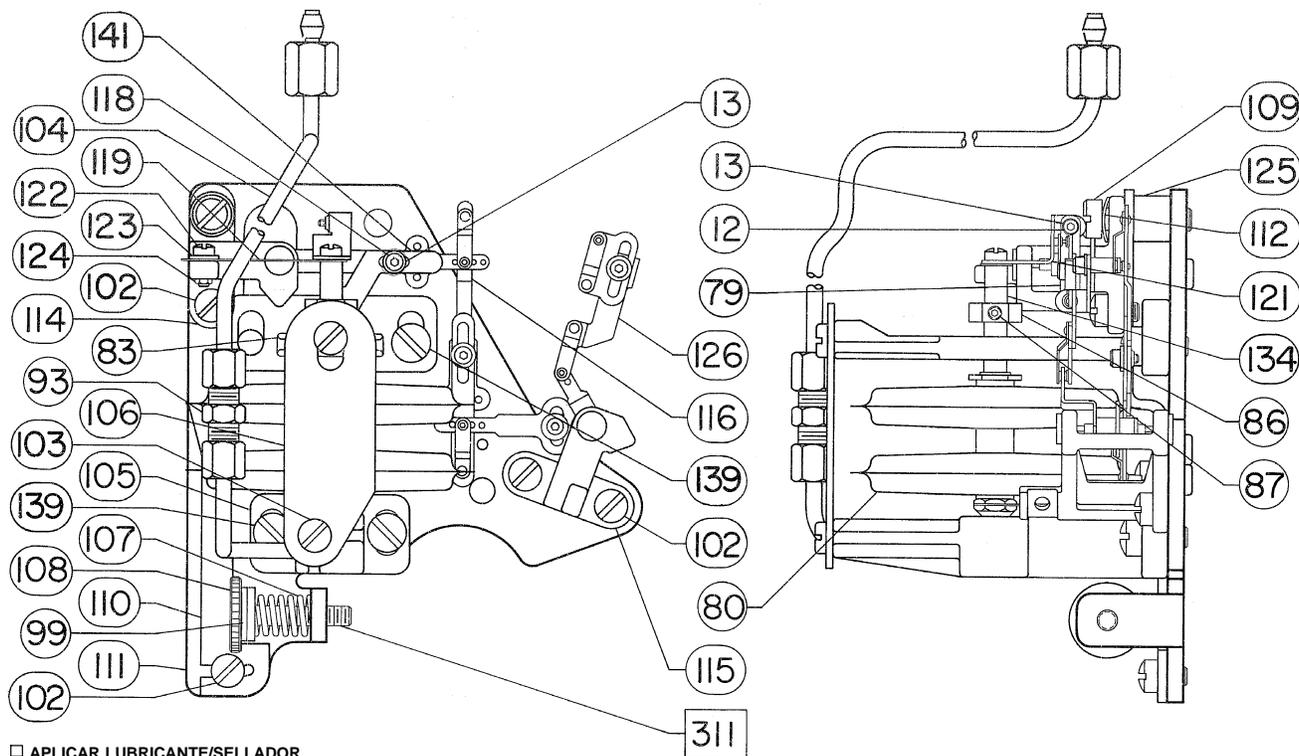
58A0710-C

Conjunto del punto de ajuste remoto (sufijo con la letra M) (clave 62) (figura 7-6)

Clave	Descripción
12	Cap screw, hex socket (2 req'd)
13	Plain washer (3 req'd)
79	Drive flexure

Clave	Descripción
80	Diaphragm capsule ass'y 1 bar (12 psig) span 2 bar (24 psig) span
83	Travel stop

Figura 7-6. Conjunto del punto de ajuste remoto



□ APLICAR LUBRICANTE/SELLADOR  
36A6988-C

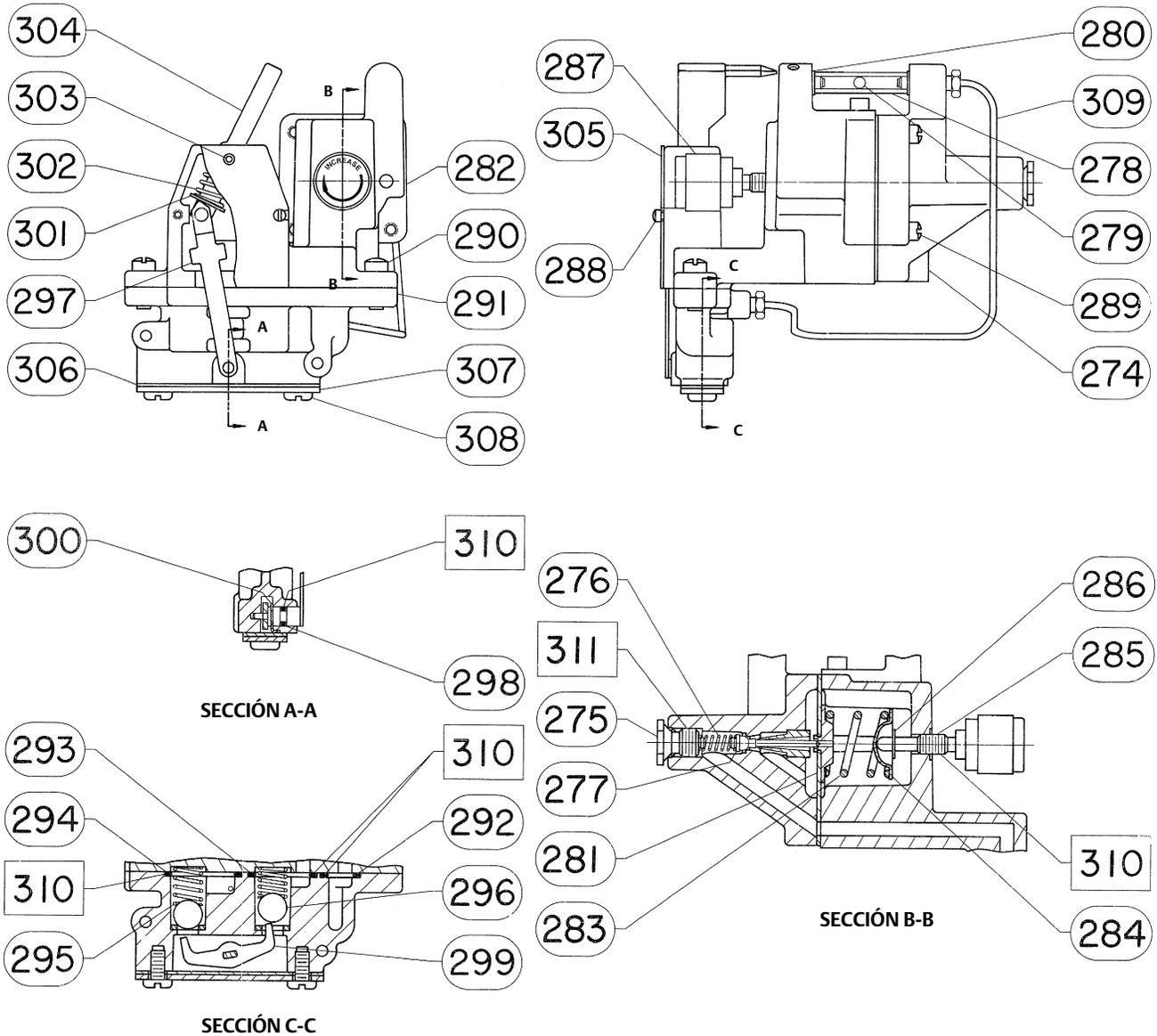
Clave	Descripción
86	Travel stop nut
87	Set screw, hex socket
93	Union
99	Plain washer
102	Machine screw, fill hd (4 req'd)
103	Machine screw, pan hd (2 req'd)
104	Remote set pt tubing ass'y
105	Pedestal ass'y
106	Tie bar
107	Spring
108	Zero adj screw
109	Pivot screw
110	Zero adj bracket
111	Mounting plate
112	Spring washer
114	Pivot clevis ass'y A
115	Pivot clevis ass'y B
116	Connecting link ass'y
118	Cap screw, hex socket
119	Guide flexure
121	Drive bracket

Clave	Descripción
122	Machine screw, fill hd (2 req'd)
123	Plain washer
124	Nut, Hex
125	Spacer
126	Connecting link ass'y
134	Diaphragm ass'y extension
139	Machine screw, fill hd (3 req'd)
141	Adj arm
311	Anti-seize sealant (not furnished with controller)

**Estación automática/manual (sufijo con la letra E) (figura 7-7)**

274	Lower loader ass'y
275	Spring seat screw
276	Valve plug spring
277	Valve plug
278	Tube
279	Ball
280	Ball seat (2 req'd)
281	Diaphragm ass'y
282	Loader ass'y
283	Range spring
284	Range spring cup

Figura 7-7. Conjunto de la estación automática/manual



□ APLICAR LUBRICANTE/SELLADOR  
48A2905-A

Clave Descripción

- 285 Spring adj screw
- 286\* Retaining ring
- 287 Loader knob
- 288 Machine screw, rd hd (2 req'd)
- 289 Machine screw, fill hd (4 req'd)
- 290 Machine screw, fill hd (2 req'd)

Clave Descripción

- 291 Switch body ass'y
- 292\* O-ring
- 293\* O-ring
- 294\* O-ring
- 295 Switch body spring (2 req'd)
- 296 Ball (2 req'd)
- 297 Lever ass'y

Clave	Descripción
298*	O-ring
299	Rocker
300	Clip
301	Lever spring seat
302	Lever spring
303*	Groove pin
304	Switch lever
305	Switch lever cover plate
306*	Closing plate gasket
307	Closing plate
308	Machine screw, pan hd (2 req'd)
309	Tubing ass'y
310	Lithium grease (not furnished with controller)
311	Anti-seize sealant (not furnished with controller)

## Piezas de montaje del controlador

### Nota

Contact your [Emerson sales office](#) for any additional parts required for controller mounting.

### Montaje en soporte de tubería (figura 2-2)

66	Cap screw, hex hd (3 req'd)
67	Lock washer (7 req'd)
68	Bracket
69	Clamp (2 req'd)

### Montaje en soporte de tubería con regulador (figura 2-2)

66	Cap screw, hex hd (3 req'd)
67	Lock washer (7 req'd)
68	Bracket
69	Clamp (2 req'd)
362	Cap screw, hex hd (2 req'd)
363	Lock washer (2 req'd)
364	Hex nut (2 req'd)
365	Tubing fittings (2 req'd)

See fittings subsection

Clave	Descripción
-------	-------------

### Montaje en panel (figura 2-3)

66	Cap screw, hex hd (3 req'd)
67	Lock washer (3 req'd)
68	Bracket
70	Machine Screw, rd hd (4 req'd)

### Montaje en pared (figura 2-4)

66	Cap screw (3 req'd)
67	Lock washer (3 req'd)
68	Bracket

### Piezas de montaje del controlador para actuador con controlador de montaje en carcasa

Spacer spool (3 req'd)
Cap screw, hex hd (3 req'd)
Lock washer (5 req'd)
Mounting bracket
Cap screw, hex hd (2 req'd)
Mounting bracket
For 657/667 size 80 & 100
For all other types
Cap screw, hex hd (2 req'd)
Hex nut (2 req'd)
Washer (2 req'd)
Washer (2 req'd)

### Piezas de montaje del controlador para actuador con controlador montado en yugo (figura 2-1)

Spacer spool (3 req'd)
Cap screw, hex hd (3 req'd)
Lock washer (5 req'd)
Mounting bracket
For 1061 w/switches or manual operator
For all other types
Spacer spool (2 req'd)
Cap screw, hex hd (2 req'd)

## Piezas de montaje del regulador

Descripción

### Piezas de montaje del regulador para regulador de montaje en carcasa

Cap screw, hex hd (2 req'd)  
 Lock washer (2 req'd)  
 Cap screw, hex hd (2 req'd)  
 Hex nut (2 req'd)  
 Mounting bracket  
 For 657/667 size 80 & 100  
 For all other types

### Piezas de montaje del regulador para regulador montado en yugo (no se requiere soporte de montaje)

Cap screw, hex hd, pl steel (2 req'd)  
 Lock washer, pl steel (2 req'd)

### Piezas de montaje del regulador para regulador montado en yugo (con soporte de montaje)

Cap screw, hex hd (2 req'd)  
 Lock washer (4 req'd)  
 Cap screw, hex hd (2 req'd)  
 Hex nut (2 req'd)  
 Mounting bracket  
 For 1061, size 30, all shaft sizes  
 For all other types

## Acoplamientos

Descripción

---

### Nota

La cantidad mostrada completa el acoplamiento para un extremo del tubo o manguera. Especificar la cantidad de acoplamientos requeridos.

---

Fittings for 3/8-inch tubing, casing- or yoke-mounted controller with regulator

Connector (2 req'd)

Elbow (2 req'd)

Fittings for 3/8-inch tubing, pipestand-mounted controller with regulator

Elbow (2 req'd)

Fittings for 3/8-inch tubing, all controllers without regulator

Connector (1 req'd)

Elbow (1 req'd)

Fittings for 1/2-inch synthetic rubber hose, all controllers w/ or w/o regulator

Connector

Elbow

Swivel (2 req'd)



Emerson, Emerson Automation Solutions y sus entidades afiliadas no se hacen responsables de la selección, del uso ni del mantenimiento de ningún producto. La responsabilidad de la selección, del uso y del mantenimiento correctos de cualquier producto es solo del comprador y del usuario final.

Fisher es una marca propiedad de una de las compañías de la división de negocios de Emerson Automation Solutions, parte de Emerson Electric Co. Emerson Automation Solutions, Emerson y el logotipo de Emerson son marcas comerciales y marcas de servicio de Emerson Electric Co. Todas las demás marcas pertenecen a sus respectivos propietarios.

El contenido de esta publicación se presenta con fines informativos solamente y, aunque se han realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar su exactitud, no debe interpretarse como garantía(s), expresa(s) o implícita(s), que acogen los productos o los servicios descritos en esta publicación, su uso o aplicación. Todas las ventas se rigen por nuestros términos y condiciones, que están disponibles a pedido. Nos reservamos el derecho de modificar o mejorar los diseños o especificaciones de dichos productos en cualquier momento y sin previo aviso.

**Emerson Automation Solutions**  
Marshalltown, Iowa 50158 USA  
Sorocaba, 18087 Brazil  
Cernay, 68700 France  
Dubai, United arab Emirates  
Singapore 128461 Singapore

[www.Fisher.com](http://www.Fisher.com)

