Masoneilan

a Baker Hughes business

37002 Series MiniTork™ II

Válvula de mariposa de control con actuador modelo 33

Manual de instrucciones (Rev. B)

Clasificación de datos de Baker Hughes: Público

ESTAS INSTRUCCIONES PROPORCIONAN AL CLIENTE/OPERADOR INFORMACIÓN IMPORTANTE DE REFERENCIA, ESPECÍFICA DEL PROYECTO, ADEMÁS DE LOS PROCEDIMIENTOS NORMALES DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CLIENTE/OPERADOR. DADO QUE LAS FILOSOFÍAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO VARÍAN, LA EMPRESA BAKER HUGHES (Y SUS SUBSIDIARIAS Y FILIALES) NO INTENTA DICTAR PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS, SINO PROPORCIONAR LIMITACIONES Y REQUISITOS BÁSICOS CREADOS POR EL TIPO DE EQUIPO PROPORCIONADO.

ESTAS INSTRUCCIONES SUPONEN QUE LOS OPERADORES YA TIENEN UN CONOCIMIENTO GENERAL DE LOS REQUISITOS PARA LA OPERACIÓN SEGURA DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS EN ENTORNOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS. POR LO TANTO, ESTAS INSTRUCCIONES DEBEN INTERPRETARSE Y APLICARSE EN CONJUNTO CON LAS NORMAS Y REGLAMENTOS DE SEGURIDAD APLICABLES EN EL SITIO Y LOS REQUISITOS PARTICULARES PARA LA OPERACIÓN DE OTROS EQUIPOS EN EL SITIO.

ESTAS INSTRUCCIONES NO PRETENDEN CUBRIR TODOS LOS DETALLES O VARIACIONES DE LOS EQUIPOS, NI PREVER TODAS LAS POSIBLES CONTINGENCIAS QUE DEBAN AFRONTARSE EN RELACIÓN CON LA INSTALACIÓN, LA OPERACIÓN O EL MANTENIMIENTO. SI DESEA MÁS INFORMACIÓN O SI SURGEN PROBLEMAS PARTICULARES QUE NO ESTÁN SUFICIENTEMENTE CUBIERTOS PARA LOS PROPÓSITOS DEL CLIENTE/OPERADOR, EL ASUNTO DEBE REMITIRSE A BAKER HUGHES.

LOS DERECHOS, OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE BAKER HUGHES Y DEL CLIENTE/OPERADOR SE LIMITAN ESTRICTAMENTE A LOS EXPRESAMENTE PREVISTOS EN EL CONTRATO RELATIVO AL SUMINISTRO DEL EQUIPO. LA PUBLICACIÓN DE ESTAS INSTRUCCIONES NO IMPLICA NINGUNA REPRESENTACIÓN O GARANTÍA ADICIONAL POR PARTE DE BAKER HUGHES EN RELACIÓN CON EL EQUIPO O SU USO.

ESTAS INSTRUCCIONES SE ENTREGAN AL CLIENTE/OPERADOR ÚNICAMENTE PARA AYUDAR EN LA INSTALACIÓN, PRUEBA, OPERACIÓN O MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DESCRITO. ESTE DOCUMENTO NO SE PUEDE REPRODUCIR TOTAL O PARCIALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE BAKER HUGHES.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Índice

Información de seguridad **5**
Introducción **6**
Desembalaje **6**
Instalación **6**
Sistema de numeración **6**
Instalación - Montaje **7**
Instalación - Alineación **8**
Advertencia de alineación 8
Tubo comercial estándar de acero forjado 8
Bridas con cuello para soldar 8
Bridas deslizantes 9
Bridas roscadas 9
Tubos de pared delgada de acero inoxidable 10
Diámetro exterior (D. E.) Tubos de 3" y mayores (recomendado por TAPPI) 10
Diámetro interior (D. I.) Tubería (norma canadiense) 11
Tubo de pared gruesa 11
Válvulas de 2”, 3” y 4” 11
Válvulas de 6”, 8”, 10” y 12” 11
Bridas con cuello para soldar 12
Tuberías de aire del actuador **12**
Cambio de posición del actuador **12**
Cambio de la acción del actuador **12**
Mantenimiento **12**
Caja de empaque 12
Sustitución del diafragma del actuador 13
Procedimiento de desmontaje **15**
Actuador Modelo 33 Versión ANTIGUA 15
Actuador Modelo 33 Versión NUEVA 16
Extracción y desmontaje de la manivela 16

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Extracción y desmontaje del cuerpo 16
Procedimientos de rearmado 17
Montaje del cuerpo de la válvula (válvulas revestidas) 17
Montaje del cuerpo de la válvula (válvulas sin revestimiento) 18
Fijación de álabes y ejes 18
Rearmado del cuerpo de la válvula al soporte 19
Rearmado del actuador 19
Rearmado del actuador al soporte 20
Rearmado de la manivela 21
Conjunto de manivela-soporte 21
Ajustes menores 21
Referencia de piezas y figuras 22

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Información de seguridad

Importante: Leer antes de la instalación

Estas instrucciones contienen las etiquetas **PELIGRO**, **ADVERTENCIA** y **PRECAUCIÓN**, donde sea necesario, para alertarlo sobre información relacionada con la seguridad u otra información importante. Lea detenidamente las instrucciones antes de la instalación y el mantenimiento de la válvula de control. Los**PELIGROS** y las**ADVERTENCIAS** están relacionados con lesiones personales. Las **PRECAUCIONES** implican daños al equipo o a la propiedad. El funcionamiento del equipo dañado **puede, en ciertas condiciones de funcionamiento, producir un rendimiento deteriorado del sistema de proceso que puede causar lesiones o la muerte.** Se requiere **el cumplimiento total de todos los avisos de PELIGRO**, **ADVERTENCIA** y **PRECAUCIÓN** para un funcionamiento seguro.

Este es el símbolo de alerta de seguridad. Alerta sobre posibles peligros de lesiones personales. Cumpla con todos los mensajes de seguridad que aparecen después de este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

PELIGRO

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, puede producir la muerte o lesiones graves.

ADVERTENCIA

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, puede producir lesiones graves.

PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, puede producir lesiones leves o moderadas.

PRECAUCIÓN

Cuando se utiliza sin el símbolo de alerta de seguridad indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños a la propiedad.

Nota: Indica hechos y condiciones importantes.

Acerca de este manual

- La información de este manual está sujeta a cambios sin previo aviso.
- La información que se presenta en este manual, total o parcialmente, no debería copiarse ni transcribirse sin permiso por escrito de Baker Hughes.
- Informe a su proveedor local sobre cualquier error o pregunta acerca de la información contenida en este manual.
- Estas instrucciones están escritas específicamente para la **Masoneilan™** MiniTork Serie 37002, y no se aplican para otras válvulas fuera de esta línea de productos.

Período de vida útil

El periodo de vida útil estimado actualmente para MiniTork serie 37002 es de más de 25 años. Para maximizar la vida útil del producto, es esencial realizar inspecciones anuales y el mantenimiento de rutina, y garantizar una instalación adecuada para evitar un esfuerzo innecesario del producto. Las condiciones operativas específicas también afectarán a la vida útil. Si es necesario, consulte con la fábrica como orientación para aplicaciones específicas antes de la instalación.

Garantía

Se garantiza que los elementos que vende Baker Hughes no presentan defectos de materiales ni mano de obra durante un año desde la fecha de envío, siempre que los elementos se utilicen conforme a los usos recomendados por Baker Hughes. Baker Hughes se reserva el derecho a interrumpir la fabricación de cualquier producto, cambiar los materiales de los productos, el diseño o las especificaciones sin previo aviso.

Nota: Antes de la instalación

- La válvula debe ser instalada, puesta en servicio y mantenida por profesionales calificados y competentes que hayan realizado la capacitación adecuada.
- Todas las líneas de tuberías circundantes deberán lavarse meticulosamente para asegurarse de que se hayan quitado todos los desechos del sistema.
- Bajo ciertas condiciones operativas, el uso de equipo dañado puede provocar la degradación del desempeño del sistema, lo que puede ocasionar lesiones personales o incluso la muerte.
- Los cambios a las especificaciones, la estructura y los componentes utilizados puede que no lleven a la revisión de este manual, a menos que dichos cambios afecten la función y el desempeño del producto.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Introducción

Las siguientes instrucciones están diseñadas para ayudar al personal de mantenimiento a realizar la mayor parte del mantenimiento requerido en la válvula de la serie 37002. Baker Hughes dispone de personal de servicio altamente calificado en todo el mundo para la puesta en marcha, el mantenimiento y la reparación de nuestras válvulas y componentes. Además, se lleva a cabo un programa de capacitación programado con frecuencia para capacitar al personal de servicio al cliente y de instrumentación en el funcionamiento, mantenimiento y aplicación de nuestras válvulas de control e instrumentos. Las coordinaciones para estos servicios pueden hacerse a través de su representante local de Baker Hughes. Cuando realice el mantenimiento, utilice únicamente piezas de repuesto de Baker Hughes. Las piezas pueden obtenerse a través de su representante local de Masoneilan. Cuando pida piezas, incluya siempre el modelo y el número de serie de la unidad que va a reparar. Estas instrucciones de instalación y mantenimiento se aplican a todos los tamaños y valores nominales de las válvulas de control Masoneilan de la serie 37002, independientemente del tipo de interno utilizado. El número de modelo, el tamaño y la clasificación de la válvula figuran en las etiquetas de identificación situadas en el actuador. Consulte la figura 1 para identificar la nomenclatura de las válvulas.

Desembalaje

Se debe tener cuidado al desembalar la válvula para evitar daños a los accesorios y componentes. Si surgiera algún problema, póngase en contacto con su representante de Baker Hughes o con su oficina de ventas.

Instalación

PRECAUCIÓN

Antes de instalar la válvula en la línea, esta sección debe ser completamente revisada y comprendida.

1. La válvula no tiene bridas y tiene una clasificación de 300 lb ANSI. Puede instalarse entre bridas mecanizadas de los siguientes estándares ANSI; bridas ANSI de 125 lb., 150 lb., 250 lb. y 300 lb., así como bridas métricas DIN (ND) 10, 16, 25 y 40.
2. Antes de instalar la válvula en la línea, limpie las tuberías y la válvula de todo material extraño, como virutas de soldadura, cascarilla, aceite, grasa o suciedad. Las superficies de las empaquetaduras deben limpiarse a fondo para garantizar empaquetaduras a prueba de fugas.
3. Para permitir la inspección en línea, el mantenimiento y la extracción de la válvula sin interrupción del servicio, prevea una válvula de cierre de accionamiento manual a cada lado de la válvula con una válvula de estrangulación de accionamiento manual montada en la línea de derivación.
4. La válvula puede instalarse en la línea de forma que la sustancia de control fluya en ambas direcciones. Sin embargo, el actuador debe estar situado en una de las posiciones recomendadas que se muestran en la figura 1.

Sistema de numeración

1.º	2.º		1.º	2.º	3.º	4.º	5.º
3		–	3	7			2

Tipo de actuador

33. Diafragma de resorte (solo acción aire para extender, con o sin manivela auxiliar)

–

Serie del cuerpo

37

Montaje del actuador

0. No definido
1. Horizontal por encima del centro. La válvula se cierra por extensión del vástago (acción aire para cerrar)
2. Horizontal por encima del centro. La válvula se abre con la extensión del vástago (acción aire para abrir)
*3.Vertical por encima del centro. La válvula se cierra por extensión del vástago (acción aire para cerrar)
*4. Vertical por encima del centro. La válvula se abre con la extensión del vástago (acción aire para abrir)
5. Horizontal por debajo del centro. La válvula se cierra por extensión del vástago (acción aire para cerrar)
6. Horizontal por debajo del centro. La válvula se abre con la extensión del vástago (acción aire para abrir)

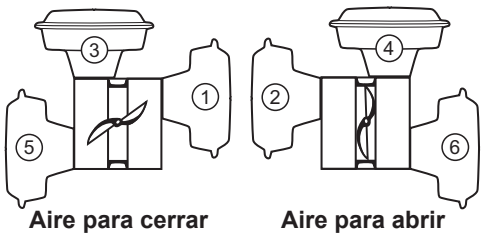
*Disposición de montaje estándar del actuador

Tipo de diámetro

1. Sin revestimiento
2. Con revestimiento de elastómero

Serie de diseño

2



Aire para cerrar **Aire para abrir**

Actuador delante de la línea

Las posiciones del actuador no indicadas anteriormente son las mismas que las numeradas cuando la válvula gira 180° en línea.

Figura 1

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Instalación - Montaje

5. Cuando sea necesario aislar el cuerpo de la válvula, no aísle el bonete de la válvula. La figura 2 muestra un método recomendado para el aislamiento.

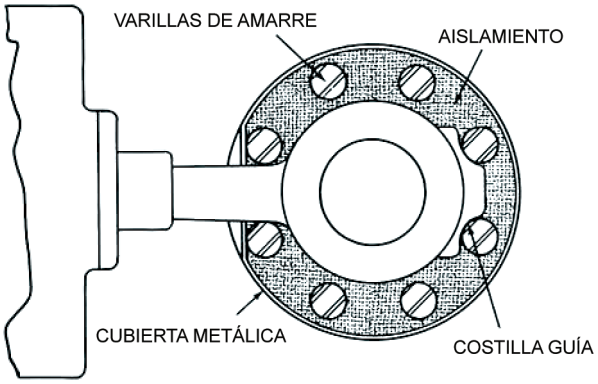


Figura 2

6. En el cuerpo de la válvula hay unos resaltes especiales para centrar la válvula en la tubería y evitar que gire antes de apretar los pernos de la brida. Antes de colocar la válvula en la línea, instale los pernos de la brida inferior para proporcionar una especie de soporte, esto soportará la válvula mientras se instalan los pernos restantes.

⚠ PRECAUCIÓN

Debido a las diferentes configuraciones del actuador con respecto al cuerpo, el centro de gravedad para elevar la válvula cambiará. Se recomienda realizar una prueba de levantamiento de la válvula para asegurarse de que no se desplazará bruscamente, pudiendo causar lesiones o daños.

7. Siempre que sea posible, utilice bridas de cuello de soldadura o de cara plana con un orificio de línea completa. Cuando la válvula incluya un revestimiento de elastómero, el diámetro interior de las bridas de acoplamiento debe coincidir con el diámetro interior del revestimiento y cubrir toda la cara del revestimiento.

   Nota: consulte la sección Alineación de la instalación para ver las recomendaciones sobre la alineación de la válvula, así como la instalación en tuberías comerciales estándar de acero forjado, y tuberías, y tuberías de pared gruesa.

PRECAUCIÓN

Cuando la válvula se instala en líneas construidas con tubería comercial estándar de acero forjado o tubería de pared gruesa, no se recomiendan las bridas deslizantes o enroscadas con válvulas revestidas.

8. Independientemente de la acción de la válvula (aire para cerrar o aire para abrir), la válvula debe instalarse en la línea con el álabe en posición cerrada. A continuación se indican los medios recomendados para cerrar el álabe para la instalación de la válvula:

A. Si la válvula está equipada con una manivela, cierre la válvula utilizando la manivela.

   Nota: En el caso de las válvulas con revestimiento, la posición cerrada se alcanza cuando el álabe hace pleno contacto con el revestimiento.

B. Si la válvula no está equipada con una manivela, se puede utilizar un suministro portátil de aire regulado para suministrar presión al actuador y cerrar el álabe.

   Nota: En las válvulas con revestimiento solo debe suministrarse la presión de aire suficiente para garantizar que el álabe haga pleno contacto con el revestimiento.

C. El siguiente método es muy recomendable y debe utilizarse siempre que sea posible. Gire la manivela a la posición de desbloqueo. Consulte la figura 19 y retire las cubiertas laterales (56), retire los anillos de retención (11) y empuje hacia fuera el pasador de pivote (12). El actuador está ahora desacoplado del eje de la válvula y permite cerrar manualmente la válvula girando la palanca (33) en la dirección adecuada.

   Nota: Si la válvula está equipada con una manivela, retire los espaciadores (10) y gire la manivela de forma que el brazo de la palanca (37) no interfiera con el movimiento manual de la palanca (33). En las válvulas con revestimiento, gire el álabe hasta que haga pleno contacto con el revestimiento.

PRECAUCIÓN

Asegúrese de que la válvula funciona en el cuadrante indicado en la figura 11.

9. Centre la válvula en la tubería (instale las empaquetaduras si se trata de una válvula sin revestimiento) y apriete los pernos uniformemente y en cruz.

   Nota: No se utilizan empaquetaduras para las válvulas revestidas. El revestimiento de elastómero no tiene bridas y actúa como su propia empaquetadura de compresión controlada, por lo que debe apretarse hasta que las bridas se junten uniformemente con el cuerpo de la válvula.

10. En este momento, el álabe debe girarse manualmente unas cuantas veces para asegurarse de que deja libres las tuberías y bridas internas adyacentes. No se recomienda tocar el álabe con la manivela ni con el actuador; debe tocarse manualmente para que, en caso de que se produzcan interferencias, se puedan determinar fácilmente y evitar daños en el álabe.

11. Si se utilizó el paso C, anteriormente mencionado, consulte la sección Rearmado del actuador al soporte, para volver a ensamblar el pasador de pivote (12), el anillo de retención (11) y el espaciador (10).

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Instalación - Alineación

Advertencia de alineación

Esta válvula debe estar correctamente alineada con la tubería para evitar interferencias de la tubería con el disco. Después de instalar la válvula, compruebe la rotación del disco como se indica a continuación:

1. Desconecte el actuador del disco. Para ello, consulte el punto 8.C. de la sección Instalación - Montaje para retirar el pasador de horquilla del brazo de la abrazadera dividida. Gire el brazo de la pinza para liberar el pasador si es necesario.
2. Gire lentamente el brazo de la pinza para evitar daños en el borde de sellado del disco si se produce una interferencia. Si el disco puede girar un arco de 90°, la alineación es correcta.
3. Vuelva a alinear la válvula con la tubería si hay interferencias.
4. Vuelva a montar.

Si se utilizan tuberías de pared gruesa o tuberías de pared fina, consulte otras instrucciones de esta sección Instalación - Alineación.

Tubo comercial estándar de acero forjado

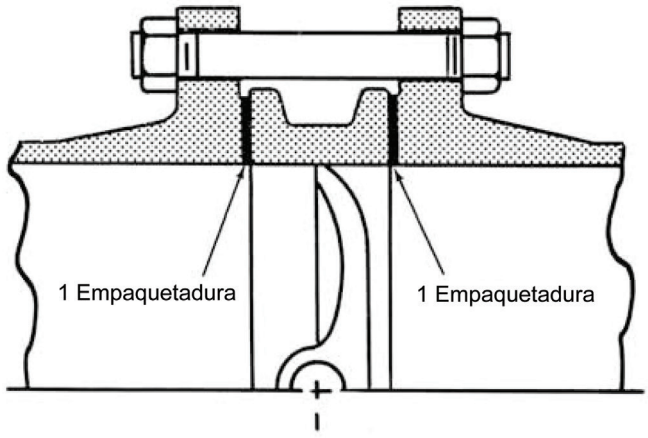
Utilice únicamente bridas de cara plana o de cara elevada. Si utiliza bridas de hierro, limite el par de apriete de los tornillos para evitar la fractura de la brida que no esté totalmente apoyada en el cuerpo del MiniTork. Utilice únicamente tornillería de acero al carbono (ASTM A307 GrB o equivalente) con bridas de hierro.

Bridas con cuello para soldar

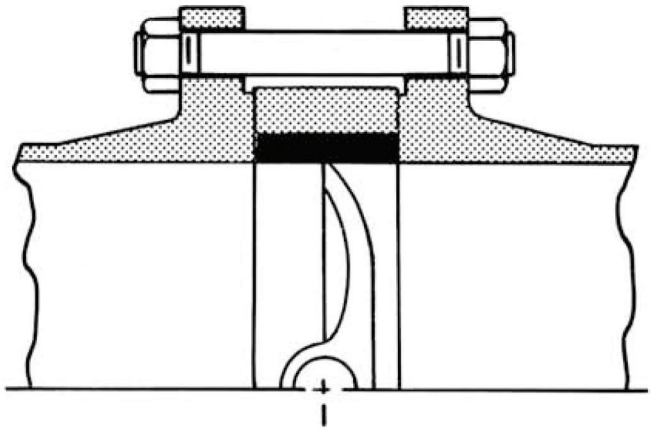
El diámetro interior de la brida debe ser Schedule 40.

Las empaquetaduras solo son necesarias para las válvulas sin revestimiento.

El diámetro interior (D. I.) de la empaquetadura debe ser igual al diámetro exterior (D. E.) de la tubería.



Válvula sin revestimiento



Válvula con revestimiento

Figura 3

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Instalación - Alineación (cont.)

Bridas deslizantes

El diámetro interior de la brida coincide con el diámetro exterior de la tubería.

Se requieren empaquetaduras para las válvulas sin revestimiento.

El diámetro interior de la empaquetadura debe ser igual al diámetro exterior del tubo.

PRECAUCIÓN

No se recomienda el uso de bridas deslizantes con válvulas revestidas.

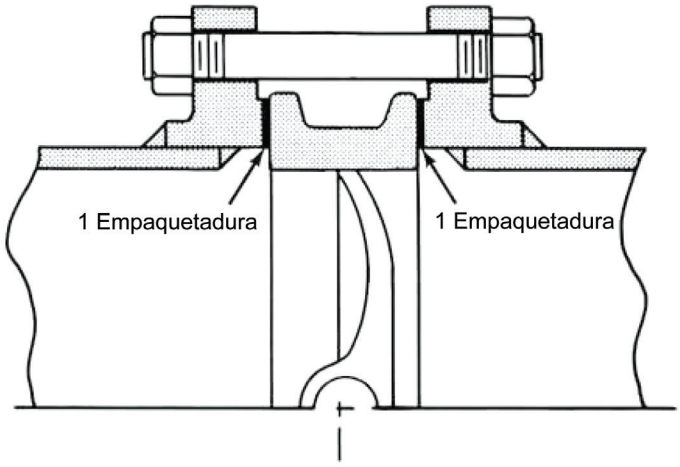
Bridas roscadas

Se requieren empaquetaduras para las válvulas sin revestimiento.

El diámetro interior de la empaquetadura debe ser igual al diámetro exterior de la tubería.

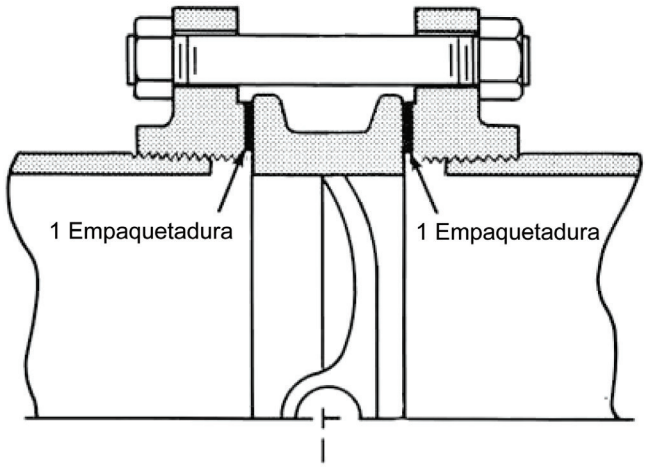
PRECAUCIÓN

No se recomienda el uso de bridas roscadas con válvulas revestidas.



Válvula sin revestimiento

Figura 4



Válvula sin revestimiento

Figura 5

Válvula de mariposa MiniTork serie 37002				Tubería comercial de acero		
Clase de presión	Tamaño (in.)	Cuerpo Ancho	Cuerpo D. I.	Schedule	Espesor nominal de la pared	D. I. nominal
ANSI Hierro de 125 libras Acero de 150 libras Hierro de 250 libras Acero de 300 libras	2	1750	2	40	0.154	2067
	3	1875	3	40	0.216	3068
	4	2000	4	40	0.237	4026
	6	2250	6	40	0.280	6065
	8	2500	8	40	0.322	7961
	10	2500	10	40	0.365	10020
	12	3000	12	40	0.406	11938

Tabla 1

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Instalación - Alineación (cont.)

Tubos de pared delgada de acero inoxidable

La tubería de acero inoxidable de pared delgada tiene un diámetro interior mayor que la tubería schedule 40. Compruebe las dimensiones de su tubería e instálela como se muestra. Utilice empaquetaduras con válvulas sin revestimiento.

La presión máxima permitida en la línea para la instalación de la válvula revestida mostrada es de 60 psi. Para presiones de línea más elevadas utilice bridas de soldadura por encastre o utilice anillos espaciadores idénticos a los utilizados con el D. E. de la tubería. (Consulte la Tabla 3)

Tubo inoxidable ligero		
Tamaño (in.)	D. I. Schedule 10S (in.)	D. I. Schedule 5S (in.)
2	2.157	2.245
3	3.260	3.334
4	4.260	4.334
6	6.357	6.407
8	8.329	8.407
10	10.420	10.482
12	12.390	12.438

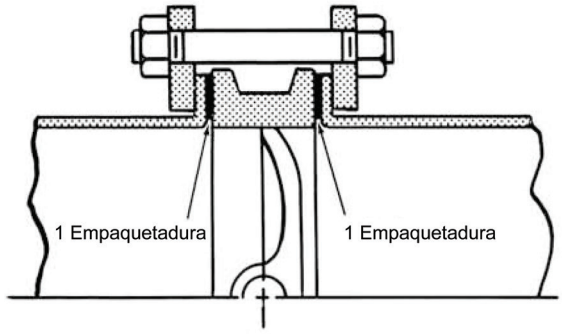
Tabla 2

D. E. Tubos de 3" y mayores (recomendado por TAPPI)

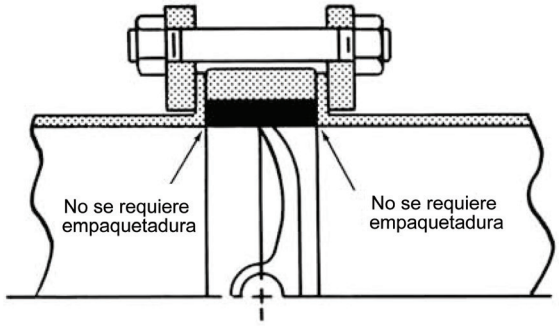
El diámetro exterior de este tubo de pared fina es el nominal. Ejemplo: Los tubos de 6" tienen un D. E. de 6". El D. I. de la empaquetadura debe ser el diámetro interior del cuerpo de la válvula + 1/4". (Consulte la tabla 1) Los tubos de 3" indicados en la tabla 3 no necesitan espaciadores.

D. E. Sistema de tubos - Pared fina					
Presión de trabajo	Tubería		Anillo espaciador		
	Tamaño (in.)	D. I. (in.)	D. E. (in.)	D. I. (in.)	T (in.)
125 lb WP	3	2.870	-	-	-
	4	3.870	6 3/4	4 1/32	1/4
	6	5.870	8 5/8	16 1/16	3/8
	8	7.870	10 7/8	8	1/2
	10	9.870	13 3/4	10	3/4
	12	11.844	16	12	5/8
250 lb WP	3	2.870	-	-	-
	4	3.870	7	14 1/32	1/4
	6	5.844	9 3/4	6 1/16	3/8
	8	7.782	12	8	5/8
	10	9.750	14 1/8	10	7/8
	12	11.720	16 1/2	12	3/4

Tabla 3

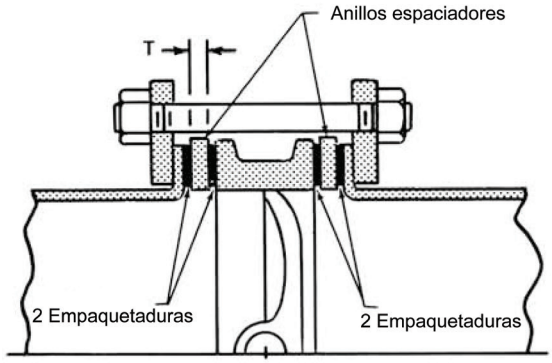


Válvula sin revestimiento

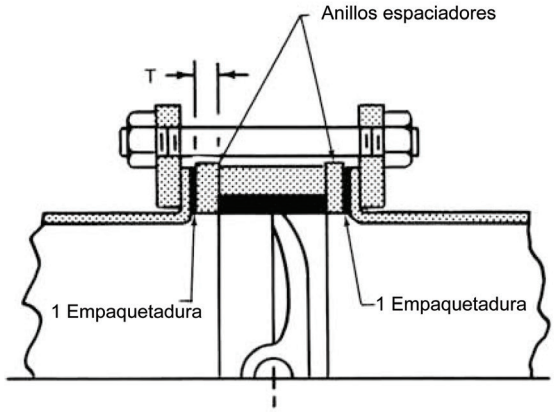


Válvula con revestimiento

Figura 6



Válvula sin revestimiento



Válvula con revestimiento

Figura 7

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Instalación - Alineación (cont.)

D. I. Tubería (estándar canadiense)

El D. I. de este tubo es nominal. Ejemplo: Los tubos de 6" tienen un D. I. de 6". (Consulte la Tabla 4). Instale la válvula revestida sin empaquetaduras. Utilice empaquetaduras con válvulas sin revestimiento. Corte el D. I. de la empaquetadura para que sea igual al D. I. del tubo. + 1/4" para evitar que una posible extrusión interfiera con el disco.

D. I. Tubería est. canadiense	
Tamaño (in.)	**D. I. (in.)**
2	2
3	3
4	4
6	6
8	8
10	10
12	12

Tabla 4

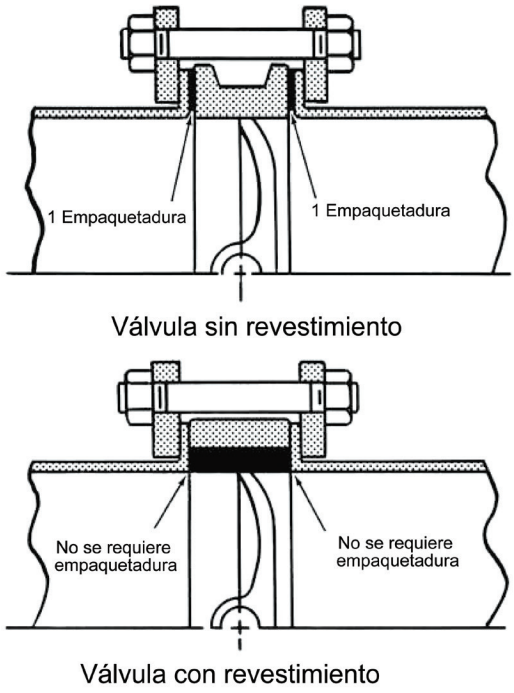


Figura 8

Tubo de pared gruesa

Válvulas de 2”, 3” y 4”

Las válvulas de mariposa MiniTork de 2", 3" y 4", tanto con revestimiento como sin él, pueden montarse en tuberías Schedule 80 de la manera estándar sin que se produzcan interferencias entre el disco y la tubería. Consulte la sección sobre el montaje de la válvula en "TUBERÍA COMERCIAL ESTÁNDAR DE ACERO FORJADO".

Válvulas de 6”, 8”, 10” y 12”

Para tuberías de D. I. inferior al Schedule 40 estándar (Schedule 60 u 80), las bridas deben perforarse hasta una profundidad de rebaje determinada o deben utilizarse anillos espaciadores a ambos lados de la válvula para asegurar el libre movimiento del disco.

Empotramiento de la tubería			Anillos espaciadores			
Tamaño de la válvula (in.)	**A (in.)**	**B (in.)**	**D. I. (in.)**	**D. E. 150 lb. (in.)**	**D. . 300 lb. (in.)**	**Espesor T (in.)**
6	1/4	6 1/16	6 1/16	8 5/8	9 3/4	1/4
8	1/2	8	8	10 7/8	12	1/2
10	7/8	10	10	13 1/4	14 1/8	7/8
12	1	12	12	16	16 1/2	1

Tabla 5

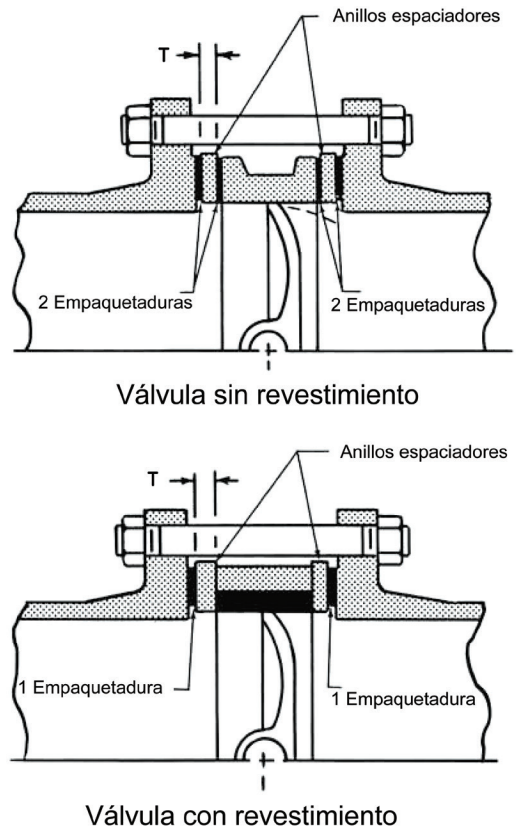


Figura 9

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Bridas con cuello para soldar

Las bridas con cuello para soldar ANSI de 150 lb y 300 lb tienen un orificio estándar que coincide con el orificio de la válvula de mariposa MiniTork serie 37000.

PRECAUCIÓN

Las bridas deslizantes y roscadas no se recomiendan para las válvulas revestidas.

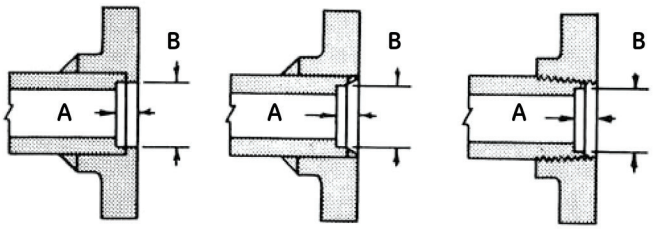


Figura 10

Tuberías de aire del actuador

El actuador MiniTork II está diseñado para aceptar tuberías de suministro de aire de 1/4" NPT. Utilice tubos de D. E. de 1/4" o equivalente para todas las líneas de aire. Si la línea de aire supera los 25' de longitud o si la válvula está equipada con reforzadores de volumen, es preferible utilizar tubos de 3/8". Todas las conexiones deben estar libres de fugas.

PRECAUCIÓN

No supere la presión de carga indicada en la etiqueta de advertencia situada en la cubierta del diafragma.

Cambio de posición del actuador

Para cada acción de la válvula, aire para abrir o aire para cerrar, el actuador y el soporte pueden montarse en cualquiera de las tres posiciones recomendadas (consulte la figura 1). La posición del actuador generalmente está determinada por tuberías adyacentes, obstáculos de varios tipos o disposiciones de tuberías de aire. Si, por ejemplo, la orientación de la válvula es la Posición 6, pero la válvula debe instalarse en la Posición 2, basta con girar toda la unidad 180° alrededor del eje del árbol e instalarla en la línea. En tal caso, no es necesario desmontar nada más que recolocar los calibres para que no estén al revés. Sin embargo, si hay que cambiar la orientación de la válvula de la Posición 2 a la Posición 4, es necesario desmontarla parcialmente. Dependiendo de si la válvula está o no equipada con la manivela y de si la válvula está o no revestida, seleccione la sección apropiada en esta instrucción y proceda.

Cambio de la acción del actuador

Para las posiciones mostradas en la figura 1, la acción de la válvula es aire para abrir o aire para cerrar. En ambos casos el vástago del actuador se extiende con la admisión de aire al actuador. El cambio de acción de la válvula requiere un desmontaje parcial para reposicionar el actuador en el otro orificio del soporte. Si la válvula está equipada con una manivela, deberá reposicionarla en el lado opuesto del soporte.

Nota: La manivela se instala siempre de modo que funcione contra la fuerza del resorte del actuador. La manivela siempre está situada en el mismo lado del soporte que el actuador (consulte las figuras 12 y 13). Dependiendo de si la válvula está o no equipada con la manivela y de si la válvula está o no revestida, seleccione la sección apropiada sobre desmontaje y proceda.

Mantenimiento

PRECAUCIÓN

Antes de realizar el mantenimiento de la válvula, aíslela, ventile la presión del proceso y cierre todas las líneas de aire de señal eléctrica y de suministro a la unidad.

Esta sección está dirigida principalmente al mantenimiento rutinario recomendado que requiere la válvula y que no requiere un desmontaje completo. El mantenimiento rutinario se limita a la sustitución de la caja de empaque y del diafragma.

Caja de empaque

El mantenimiento de la caja de empaque es una de las principales tareas del mantenimiento rutinario. La estanqueidad del empaque se obtiene mediante la compresión que se consigue apretando uniformemente las tuercas de espárrago del empaque (23A) contra una brida del empaque (22). Hay que tener cuidado de no apretar demasiado, ya que esto podría impedir el buen funcionamiento de la válvula. Si se agota toda la compresión y la válvula tiene fugas alrededor del vástago, se necesita un empaque nuevo.

Nota: Si es necesario sustituir todo el empaque, deberá desmontar la válvula. Consulte la sección correspondiente.

El siguiente procedimiento solo debe utilizarse para reparaciones temporales.

A. Afloje y retire los espárragos de la brida de empaque (23A).

B. Deslice la brida de empaque (22) y el casquillo del empaque (8) por el eje.

   Nota: Como reparación temporal, puede ser conveniente simplemente agregar más empaques, ya que la extracción de cualquier empaque mientras la válvula está montada en el actuador es difícil. Además, solo se pueden retirar una o dos piezas de empaque sin desmontarlas. El empaque de cordel, compatible con el servicio, puede utilizarse como reparación temporal, pero debe sustituirse por el empaque correcto lo antes posible.

C. Agregue o sustituya el empaque según desee.

PRECAUCIÓN

No apriete en exceso. Las tuercas deben apretarse solo lo suficiente para evitar fugas.

D. Deslice el casquillo del empaque (8) y la brida del empaque (22) de nuevo a su posición.

E. Vuelva a colocar y apriete uniformemente las tuercas del espárrago de la brida del empaque (23A).

F. Vuelva a poner la válvula en servicio y compruebe que no haya fugas.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Sustitución del diafragma del actuador

⚠ PRECAUCIÓN

Esta sección hace referencia al actuador Modelo 33 Versión Antigua y al Modelo 33 Versión Nueva indicados donde corresponda.

⚠ PRECAUCIÓN

La caja superior del diafragma (84) está bajo tensión de resorte. Una etiqueta de advertencia (97) se fija a cada uno de los tres (3) tornillos prisioneros largos (95). Las tuercas tensoras (96) unidas a los tornillos de tapa (95) deben retirarse uniformemente por última vez. Debe seguirse el siguiente procedimiento para evitar lesiones.

Actuador tipo 33 versión ANTIGUA (fabricado hasta el año 1993) - consulte las figuras 15 y 17

A. Aísle la válvula, ventile la presión del proceso y cierre todas las líneas de aire de señal eléctrica y de suministro a la válvula.

B. Si está equipada con una manivela, debe girarse a la posición de desacoplado.

C. Retire la tubería de suministro de aire a la caja superior del diafragma (84).

D. Retire las cubiertas laterales (56).

E. Retire los anillos de retención (11) y saque el pasador de pivote (12) y los espaciadores (10) (solo la manivela) para liberar el cojinete de extremo de varilla (94).

F. Afloje y retire todos los tornillos de casquete corto (86) y las tuercas hexagonales (87).

G. Afloje cada tuerca tensora (96) aproximadamente tres vueltas completas.

PRECAUCIÓN

La caja superior del diafragma (84) debe separarse al aflojar las tuercas tensoras tres vueltas. Si no es así, antes de continuar, separe la caja superior del diafragma (84) golpeándola en toda su circunferencia o introduciendo un destornillador entre la caja superior y la inferior (84-91).

H. Siga aflojando las tuercas tensoras (96) uniformemente unas tres vueltas cada vez asegurándose de que la caja superior del diafragma (84) y el diafragma (85) sigan separándose.

Nota: Continúe con el paso H hasta que las tuercas tensoras (96) se puedan quitar fácilmente con la mano, lo que indica que la caja superior del diafragma (84) no está bajo tensión del resorte.

I. Retire los pernos tensores (95) y la caja superior del diafragma (84)

J. Sujetando el bloque de muñón con una llave adecuada o un tornillo de banco, afloje y retire el tornillo prisionero (83) y la arandela Dyna-seal (82).

K. Retire el subconjunto de diafragma/placa de diafragma del actuador .

Nota: El bloque de muñón debe sujetarse para no dañar el tapón del bloque de muñón (79) ni los tornillos prisioneros (81).

L. Con el tornillo prisionero (83) retirado, el tope (80), el diafragma (85), la placa del diafragma (88) y la guía del resorte (89) pueden separarse ahora del subconjunto de bloque de muñón y vástago .

M. Limpie todas las superficies de asiento/sellado que vayan a entrar en contacto con la arandela Dyna-seal (82), el diafragma (85), el tope (80) y la placa del diafragma (88).

Nota: Los diafragmas utilizados en los actuadores de la serie MiniTork II son los mismos que se utilizan en la válvula de bola HPBV II y en los actuadores de la serie Sigma-F, por lo que se suministran sin un orificio perforado para el tornillo prisionero (82). Antes de proceder al rearmado, debe perforarse un orificio en el centro del diafragma. El orificio debe ser suficiente para que entre el tornillo prisionero (83), lo que permitirá que la arandela Dyna-seal (82) selle alrededor del tornillo prisionero (83) cuando se apriete.

N. Coloque una nueva arandela Dyna-seal (82) en el tornillo prisionero (83) e insértelo en el tope (80) con el borde ahuecado del tope hacia la cabeza del tornillo prisionero.

Nota: En los actuadores de 30 y 70 pulgadas cuadradas, el tope (80) y la guía del resorte (89) son idénticos e intercambiables. Sin embargo, en el actuador de 140 pulgadas cuadradas el tope (80) tiene un diámetro mucho menor que la guía del resorte, lo que lo hace fácilmente identificable.

0. Inserte el tornillo prisionero (83) a través del diafragma (85), la placa del diafragma (88), la guía del resorte (89).

Nota: La placa del diafragma (88) y la guía del resorte (89) se montan con el borde ahuecado alejado del diafragma (85).

P. Enrosque el tornillo prisionero (83) en el bloque de muñón (78) y apriételo firmemente.

Nota: Al sujetar el bloque de muñón (78), tenga cuidado de no dañar el tapón del bloque de muñón (79) ni los tornillos prisioneros (81).

Q. Asegúrese de que el resorte (90) y la guía del resorte (98) están correctamente alineados en la carcasa inferior (91) e instale el subconjunto de diafragma/placa de diafragma y bloque de muñón.

R. Determine la orientación correcta para la admisión de aire y vuelva a colocar la caja superior del diafragma (84) e instale los tornillos prisioneros largos (95), la placa de advertencia (97) y las tuercas tensoras (96).

Nota: Estos pernos se instalan espaciados como se muestra en la figura 14.

S. Levante las tuercas tensoras (96) de manera uniforme y suficiente para permitir la instalación de los tornillos prisioneros cortos (83), y las tuercas hexagonales (87).

T. Apriete las tuercas tensoras (96) y, a continuación, apriete todas las tuercas hexagonales (87) siguiendo un patrón de apriete entrecruzado.

Nota: Las tuercas deben apretarse solo lo suficiente para sellar el diafragma entre la caja superior e inferior. No los apriete más de lo necesario.

U. Conecte el cojinete de extremo de varilla (94) a la palanca (33) instalando el pasador de pivote (12), los espaciadores (10) (solo la manivela) y los anillos de retención (11).

V. Vuelva a colocar las cubiertas laterales (56) y conecte la tubería de suministro de aire a la caja superior del diafragma (84).

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

W. Vuelva a poner el equipo en servicio y, si está equipado, gire la manivela a la posición deseada.

Actuador tipo 33 versión NUEVA (fabricado después del año 1993) - consulte la figura 25

A. Aísle la válvula, ventile la presión del proceso y cierre todas las líneas de aire de señal eléctrica y de suministro a la válvula.

B. Si está equipada con una manivela, debe girarse a la posición de desacoplado.

C. Retire la tubería de suministro de aire a la caja superior del diafragma (84).

D. Retire los anillos de retención (11) y saque el pasador de pivote (12) y los espaciadores (10) (solo la manivela) para liberar el cojinete de extremo de varilla (94).

E. Afloje y retire todos los tornillos de casquete corto (86) y las tuercas hexagonales (87).

F. Afloje cada tuerca tensora (96) aproximadamente tres vueltas completas.

⚠ PRECAUCIÓN

La caja superior del diafragma (84) debe separarse al aflojar las tuercas tensoras tres vueltas. Si no es así, antes de continuar, separe la caja superior del diafragma (84) golpeándola en toda su circunferencia o introduciendo un destornillador entre la caja superior y la inferior (84-91).

G. Siga aflojando las tuercas tensoras (96) uniformemente unas tres vueltas cada vez asegurándose de que la caja superior del diafragma (84) y el diafragma (85) sigan separándose.

Nota: Continúe con el paso G hasta que las tuercas tensoras (96) puedan retirarse fácilmente con la mano, lo que indica que la caja superior del diafragma (84) no está bajo la tensión del resorte.

H. Retire los pernos tensores (95) y la caja superior del diafragma (84).

I. Retire el diafragma del actuador.

J. Limpie todas las superficies de revestimiento/sellado que vayan a entrar en contacto con el diafragma (85).

K. Determine la orientación correcta para la admisión de aire y vuelva a colocar la caja superior del diafragma (84) e instale los tornillos prisioneros largos (95), la placa de advertencia (97) y las tuercas tensoras (96).

Nota: Estos pernos se instalan espaciados como se muestra en la figura 14.

L. Levante las tuercas tensoras (96) de manera uniforme y suficiente para permitir la instalación de los tornillos prisioneros cortos (83), y las tuercas hexagonales (87).

M. Apriete las tuercas tensoras (96) y, a continuación, apriete todas las tuercas hexagonales (87) siguiendo un patrón de apriete entrecruzado.

Nota: Las tuercas deben apretarse solo lo suficiente para sellar el diafragma entre la caja superior e inferior. No los apriete más de lo necesario.

N. Vuelva a poner el equipo en servicio y, si está equipado, gire la manivela a la posición deseada.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Procedimientos de desmontaje

En esta sección se aborda el desmontaje completo de la válvula MiniTork II y el actuador con el fin de acceder a la reparación o sustitución de los componentes. Si solo se requiere un desmontaje parcial, como cuando se cambia la acción de la válvula, consulte solo la sección correspondiente. Se recomienda encarecidamente retirar la unidad de la línea para desmontarla.

Desmontaje del actuador

⚠ PRECAUCIÓN

Cuando trabaje en unidades de aire para cerrar, asegúrese de que el álabe no esté atascado en la posición de cierre con el resorte del actuador ejerciendo fuerza para abrir la válvula. En tal caso, durante el desmontaje, la válvula podría abrirse bruscamente, pudiendo causar lesiones. Cuando el vástago del actuador está totalmente extendido, el resorte ejerce fuerza en sentido contrario. Si la válvula se atasca al cerrarse, en una unidad de aire para cerrar, utilice la presión del suministro de aire externo para mantener el actuador en posición cerrada y complete los pasos necesarios en esta sección para desconectar el pasador de pivote (12) y después libere la presión de aire del actuador asegurándose de que la varilla y el cojinete (94) se separen de la palanca (33) y el vástago del actuador (77) se retraiga completamente.

A. Si está equipado con una manivela debe girarse a la posición de desacoplado.

B. Retire el posicionador y la tubería de aire de la caja superior del diafragma (84).

C. Retire las cubiertas laterales (56), la cubierta frontal (13) y la cubierta inferior (19).

D. Asegúrese de que el vástago del actuador está totalmente retraído (consulte la sección Precaución líneas arriba).

E. Retire los anillos de retención (11), el pasador de pivote (12) y los espaciadores (10).

Nota: Los espaciadores (10) solo se utilizan en las unidades equipadas con manivela.

F. Retire las tuercas hexagonales (75) y las arandelas de seguridad (76) y levante el actuador del soporte.

Desmontaje del actuador

A. Afloje y retire todos los tornillos prisioneros cortos (86) y las tuercas hexagonales (87).

B. Afloje cada tuerca tensora (96) aproximadamente tres vueltas completas.

PRECAUCIÓN

La caja superior del diafragma (84) debe separarse al aflojar las tuercas tensoras tres vueltas. Si no lo hace, antes de continuar, separe la caja superior del diafragma (84) golpeando alrededor de la circunferencia o introduciendo el destornillador entre las cajas superior e inferior (84) y (91).

C. Siga aflojando las tuercas tensoras (96) uniformemente unas tres vueltas cada vez asegurándose de que la caja superior del diafragma (84) y el diafragma (85) sigan separándose.

Nota: Continúe con el paso C hasta que las tuercas tensoras (96) puedan retirarse fácilmente con la mano, lo que indica que la caja superior del diafragma (84) no está bajo la tensión del resorte.

D. Retire los pernos tensores (95) y la caja superior del diafragma (84).

E. Retire el subconjunto de diafragma/placa de diafragma del actuador.

Para el actuador modelo 33 versión ANTIGUA (consulte las figuras 15 y 17)

F-1. Sujetando el bloque de muñón con una llave adecuada, afloje y retire el tornillo prisionero (84) y la arandela Dynaseal (82).

Nota: Sujete el bloque de muñón para no dañar el tapón del bloque de muñón (79) ni los tornillos prisioneros (81).

G-1. Con los tornillos prisioneros (83) retirados, el tope (80), el diafragma (85), la placa del diafragma (88) y la guía del resorte (89) se pueden separar del bloque de muñón y del subconjunto del vástago.

H-1. Afloje el tornillo prisionero (81) y retire el tapón del bloque de muñón (79).

I-1. Ahora se puede desmontar el vástago del actuador (77) del bloque de muñón (78).

J-1. Afloje la contratuerca (93) y desenrosque el cojinete de extremo de varilla (94).

K-1. Retire el resorte (90), el botón del resorte (98) y el tope (92) de la caja inferior del diafragma (91).

L-1. Consulte la sección Rearmado del actuador.

Para el actuador modelo 33 versión Nueva (consulte la figura 25)

F-2. Retire los anillos de retención (81), sujetando el subconjunto vástago/vástago (77), retire la horquilla del pasador (79).

Nota: Ahora se puede retirar el subconjunto vástago/varilla (77).

G-2. Desmonte el tope (98) y el diafragma (85), afloje y retire el tornillo prisionero (83), la placa del diafragma (88) y la guía del resorte (89), mientras sujeta la placa de horquilla del diafragma (78).

H-2. Retire la placa de horquilla del diafragma (78)

I-2. Desmonte el subconjunto vástago/varilla (77).

J-2. Retire el resorte (90), el subconjunto de tope (92) de la caja inferior del diafragma (91).

K-2. Consulte la sección de Reensamblaje del actuador.

Extracción de la manivela

A. Gire la manivela a la posición de desacoplado.

B. Retire la cubierta inferior (19).

C. Retire los clips de retención (40) y el pasador de horquilla (39).

D. Afloje y retire los tornillos prisioneros (43), las arandelas de seguridad (44) y retire la manivela y el subconjunto del soporte.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Desmontaje de la manivela

A. Retire los pasadores de pivote (45) y retire el soporte (42).

B. Afloje y retire los tornillos prisioneros (72), el espaciador (73), el tope (74) y el collarín de tope (75).

Nota: Si la manivela se va a volver a montar en la válvula con la misma orientación, tenga en cuenta la secuencia de montaje de los espaciadores (73) y el tope (74) al desmontarlos, ya que deben volver a montarse en la misma secuencia.

C. Retire el subconjunto de la manivela del eje de la manivela (41).

D. Retire el anillo de retención (47), luego afloje y retire la contratuerca (71).

E. Retire la rodadura del cojinete (49B) y el cojinete (49A).

F. Retire el pivote de la manivela (46), la junta tórica (50) y la arandela de empuje (48).

G. Consulte la sección Rearmado de la manivela para volver a montarla.

Extracción del cuerpo

A. Consulte la sección Extracción del actuador y complete los pasos de la A a la E.

B. Si la unidad está equipada con una manivela, consulte la sección Extracción de la manivela y complete los pasos de la A a la D.

C. Afloje el brazo del indicador (9) aflojando el tornillo de sujeción (32) y la tuerca (70).

Nota: En este momento, utilizando tinta o un pequeño toque de pintura, marque la posición relativa de una estría del eje (4) con respecto a la palanca (33). Durante el rearmado, estas marcas se utilizarán para alinear correctamente la palanca en el eje.

D. Afloje el tornillo prisionero de la palanca (34).

E. Retire las tuercas de la brida de empaque (23A).

F. Retire las tuercas de los espárragos del cuerpo (23) y las arandelas de seguridad (24).

G. Separe el subconjunto del cuerpo (1) del soporte (17).

Nota: Se colocan dos piezas cónicas de acero lo suficientemente largas para hacer palanca entre la brida del bonete del cuerpo y el soporte, separadas 180° entre sí, y se aplica presión uniformemente para separar el cuerpo del soporte. En algunos casos, el cojinete (16) también puede salirse del soporte durante este procedimiento, simplemente continúe separando el cuerpo y el soporte, y retire el brazo indicador del cojinete (16) (9), la palanca (33) y la brida de empaqueta (22).

Desmontaje del cuerpo

A. Retire el casquillo del empaque (8) y después, utilizando un gancho para empaques, retire todo el empaque (7).

B. Con una muela pequeña, rectifique los extremos pelados de los pasadores del eje (21) y, a continuación, sáquelos.

Nota: Como los pasadores son cónicos, solo se pueden sacar en un sentido. Solo pueden salir hacia el extremo graneado.

C. Retire el eje (4).

⚠ PRECAUCIÓN

Cuando utilice aparatos de calefacción, asegúrese de que se observan las precauciones de seguridad adecuadas. Deben tenerse en cuenta aspectos como la inflamabilidad y la toxicidad de la sustancia de control y deben tomarse las precauciones adecuadas.

Nota: A veces es difícil extraer el eje de la válvula. La aplicación de calor a la válvula mientras se utiliza uno de los siguientes métodos puede facilitar su extracción. NO OBSTANTE, SI LA VÁLVULA ESTÁ REVESTIDA, NO SE RECOMIENDA UTILIZAR CALOR.

D. Vuelva a colocar la palanca (33) en el extremo estriado del eje y apriete el tornillo prisionero (34). En las unidades equipadas con manivela utilice ambas palancas.

E. Con la palanca firmemente apretada y utilizando un mazo de cara suave, golpee la palanca (33) tan cerca del eje como sea posible y retire el eje (4).

Nota: Si no se puede extraer el eje golpeando la palanca apretada, la figura 18 ilustra un método de extracción alternativo. Usando un niple de tubería de tamaño y longitud adecuados e invirtiendo la brida de empaque y las tuercas del espárrago como se muestra, el eje puede sacarse del cuerpo. Para válvulas más grandes, se recomienda el uso de una arandela y un niple adicionales para ayudar a sostener la palanca apretada. La palanca debe apretarse en un punto en el que quede a ras con el extremo del estriado.

F. Los componentes que deben salir con la coraza (4) son el buje (3), el tubo espaciador (5) y el adaptador de empaques (6).

G. Retire el álabe del cuerpo.

Nota: Si la válvula está equipada con un revestimiento, retire las juntas tóricas (27).

H. Retire el buje inferior (3) y el resorte (2).

Nota: Si la válvula está revestida, hay que presionar el revestimiento fuera del cuerpo para acceder al buje inferior (3). El resorte (2) NO SE UTILIZA en una válvula con revestimiento. Para retirar el revestimiento, coloque una placa de acero pesado (que no sea más grande que el diámetro exterior del revestimiento) sobre el revestimiento y apoye el cuerpo sobre bloques en V para dejar espacio libre para el revestimiento y presiónelo para que salga de su lugar. Ahora puede retirar el buje inferior (3).

I. Consulte las secciones Rearmado del cuerpo de la válvula - Válvulas con y sin revestimiento para el rearmado.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Procedimientos de rearmado

Esta sección aborda el rearmado completo de la unidad. Si solo se requiere un rearmado parcial, como cuando se cambia la acción de la válvula, consulte solo la sección de rearmado correspondiente.

PRECAUCIÓN

Se necesitan lubricantes durante el rearmado. Asegúrese de que cualquier lubricante utilizado sea compatible con las condiciones de servicio.

Rearmado del cuerpo de la válvula (válvulas revestidas)

A. Asegúrese de que el orificio interior del cuerpo esté limpio y sin muescas ni arañazos profundos que puedan desgarrar el revestimiento durante el montaje .

B. Introduzca el buje inferior (3) en el cuerpo de la válvula.

C. Lubrique las juntas tóricas (27) e introdúzcalas en el revestimiento (29).

D. Aplique lubricante a un buje inferior (3) e instálelo.

E. Inserte el revestimiento (27) en el cuerpo asegurándose de alinear los orificios del eje del revestimiento con los orificios del eje del cuerpo de la válvula.

Nota: Para simplificar el montaje y la correcta alineación del revestimiento en el cuerpo, se recomienda lo siguiente: Lubrique el eje e insértelo en el revestimiento. Con el cuerpo de la válvula colocado sobre una superficie plana, coloque el revestimiento sobre el orificio del cuerpo y utilizando el eje, alinee visualmente el eje y el revestimiento con el orificio del cuerpo. Con un mazo de cara suave, golpee ligeramente el revestimiento para introducirlo en el orificio de la válvula. Retire el eje y utilizando una placa de acero pesado, no mayor que el diámetro exterior del revestimiento, colóquela sobre el revestimiento, apoye la válvula sobre bloques en V y presione el revestimiento contra el cuerpo. EL REVESTIMIENTO DEBE SOBRESALIR UNIFORMEMENTE POR AMBOS LADOS DEL CUERPO DE LA VÁLVULA.

F. Monte el buje superior (3), el tubo espaciador (5) y el adaptador de empaque (6) en el eje.

Nota: El extremo avellanado del tubo espaciador (5) y el extremo biselado del adaptador de empaque (6) deben estar orientados hacia el extremo estriado del eje.

G. Introduzca el extremo liso del eje (4) a través del prensaestopas del cuerpo y parcialmente en el revestimiento (29).

H. Inserte el álabe (26) en el cuerpo, consultando la figura 1 y asegurándose de que el álabe está instalado en el cuadrante de funcionamiento adecuado.

I. Empuje el eje (4) a través del álabe (26) y dentro del buje inferior (3).

J. Asegúrese de que el buje superior (3), el tubo espaciador (5) y el adaptador de empaque (6) estén asentados en su posición.

K. Mueva el álabe (26) a la posición cerrada.

Nota: En las válvulas con revestimiento, la posición cerrada se alcanza cuando la circunferencia del álabe hace pleno contacto con el revestimiento. NO ATASQUE EL ÁLABE DENTRO DEL REVESTIMIENTO.

L. Instale el empaque (7) asegurándose de que las cuchillas estén escalonadas aproximadamente 120° con respecto al anillo de empaquet precedente.

M. Instale el casquillo del empaque (8) y proceda a fijar la válvula y el eje. (Consulte la sección correspondiente en la página siguiente).

Nota: El álabe no está fijado al eje hasta que el subconjunto del cuerpo esté montado en el soporte.

Rearmado del cuerpo de la válvula (válvulas sin revestimiento)

A. Instale el resorte (2) en el orificio del buje inferior del cuerpo.

B. Aplique lubricante al buje inferior (3) e instálelo.

C. Monte el buje superior (3), el tubo espaciador (5) y el adaptador de empaques (6) en el eje.

Nota: El extremo avellanado del tubo espaciador (5) y el extremo biselado del adaptador de empaque (6) deben estar orientados hacia el extremo estriado del eje.

D. Introduzca el extremo liso o el eje (4) a través del tensor del cuerpo pero no en el orificio del cuerpo.

E. Introduzca el álabe (26) en el cuerpo como se muestra en la figura 11 para asegurarse de que esté instalado en el cuadrante de funcionamiento adecuado.

F. Empuje el eje (4) a través del álabe (26) y dentro del buje inferior (3).

G. Asegúrese de que el buje superior (3), el tubo espaciador (5) y el adaptador de empaque (6) estén asentados en su posición.

H. Mueva el álabe (26) a la posición cerrada.

Nota: En las válvulas sin revestimiento, la posición cerrada se alcanza cuando el álabe está centrado en el cuerpo.

I. Instale el empaque (7) asegurándose de que las cuchillas estén escalonadas aproximadamente 120° con respecto al anillo de empaque precedente.

J. Instale el casquillo del empaque.

K. Consulte la siguiente sección para la fijación del álabe y el eje.

Nota: El álabe no está fijado al eje hasta que el subconjunto del cuerpo esté montado en el soporte.

Fijación de álabes y ejes

Si la válvula se desmontó para sustituir solo el eje (4), se puede utilizar el álabe antiguo (26) para taladrar y escariar los orificios del pasador del eje. Sin embargo, si se instaló un nuevo álabe (26) se requiere un nuevo eje (4). Proceda de este modo:

A. Determine la orientación deseada del cuerpo de la válvula con respecto al soporte y asegúrese de que los espárragos del bonete (25), (espárragos cortos) y los espárragos de la brida del empaque (20) (espárragos largos) quedarán como se muestra en la figura 21.

Nota: Independientemente de la orientación del cuerpo, los espárragos se colocan siempre como se muestra para facilitar el acceso.

B. Instale el cojinete (16) en el soporte (17).

C. Deslice parcialmente el eje de la válvula en la abertura del soporte.

D. Asegúrese de que el casquillo del empaque (8) está en su sitio y coloque la brida del empaque (22) dentro del yugo y sobre el eje.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

PRECAUCIÓN

Antes de proceder, determine la acción de la válvula (aire para abrir/aire para cerrar) y consulte la figura correspondiente (figura 12 aire para abrir, figura 13 aire para cerrar) y estúdiela detenidamente. Tenga en cuenta que para obtener una alineación correcta, la palanca debe colocarse en el eje de modo que con el álabe en posición cerrada y la ranura del extremo del eje alineada con el álabe, la distancia entre la parte superior del soporte y la parte superior del pasador de pivote sea como se muestra.

E. Sujete la palanca (33) dentro del yugo y en línea con el eje y deslice el eje completamente en el soporte a través de la palanca y en el cojinete (16).

Nota: Si la válvula está equipada con una manivela, la palanca consta de dos brazos separados que son una PAREJA y no son intercambiables. La secuencia de montaje consiste en colocar una palanca sobre el eje, luego el brazo de palanca (37) y a continuación el segundo brazo de palanca sobre el eje, luego deslizar el eje en el soporte y el cojinete.

F. Instale temporalmente el pasador de pivote (12) en la palanca y compruebe la medida mostrada en la figura 12 o 13 para la acción de válvula deseada.

G. Instale un tornillo prisionero y una arandela en el extremo ranurado del eje con una arandela lo suficientemente grande como para resistir el soporte. Sirven para apretar bien el eje contra el cojinete.

H. Sujete el álabe en la posición cerrada en el punto muerto y deslice cuñas cerca del eje a cada lado del álabe para centrarlo con precisión en el orificio del cuerpo. El propósito de este paso es asegurar que, durante el funcionamiento, el cojinete de bolas absorberá el empuje axial de la presión del fluido manteniendo el álabe centrado.

I. Consulte la figura 23 para determinar el tamaño correcto, taladre y escarie para el tamaño de la válvula que va a reparar, y taladre y escarie los orificios en el álabe y el eje en la posición que se muestra en la figura 23.

J. Introduzca firmemente el nuevo pasador cónico (21) y apriete los extremos.

K. Pase a la siguiente sección para el montaje del actuador al soporte, que incluirá los ajustes finales necesarios.

Rearmado del cuerpo de la válvula al soporte

Si el cuerpo de la válvula se desmontó del soporte y no fue necesario fijar el álabe o el eje, vuelva a montarlo como se indica a continuación:

A. Determine la orientación deseada del cuerpo de la válvula con respecto al soporte y asegúrese de que los espárragos del bonete (25) (espárragos cortos) y los espárragos de la brida del empaque (20) (espárragos largos) quedarán como se muestra en la figura 21.

Nota: Independientemente de la orientación del cuerpo, los espárragos se colocan siempre como se muestra para facilitar el acceso.

B. Instale el cojinete (16) en el soporte (17).

C. Deslice parcialmente el eje de la válvula en la abertura del soporte.

D. Asegúrese de que el casquillo del empaque (8) está en su sitio y coloque la brida del empaque (22) dentro del yugo y sobre el eje (4).

PRECAUCIÓN

Si la válvula se monta con la misma orientación y acción, asegúrese de que la marca en la palanca y la marca en el estriado del eje realizadas durante el desmontaje estén alineadas. Si se modifica la acción o la orientación de la válvula, consulte la figura 12 en el caso de aire para abrir o la figura 13 en el caso de aire para cerrar y estúdielas detenidamente. Tenga en cuenta que para obtener una alineación correcta, la palanca debe colocarse en el eje de modo que con el álabe en posición cerrada, la distancia entre la parte superior del soporte y la parte superior del pasador de pivote sea la que se muestra.

E. Sujete la palanca (33) dentro del yugo y en línea con el eje y deslice el eje completamente en el soporte a través de la palanca y en el cojinete (16).

Nota: Si la válvula está equipada con una manivela, la palanca consta de dos brazos separados que son una PAREJA y no son intercambiables. La secuencia de montaje consiste en colocar una palanca sobre el eje, luego el brazo de palanca (37) y luego el segundo brazo de palanca sobre el eje, luego deslizar el eje en el soporte y el cojinete.

F. Instale temporalmente el pasador de pivote (12) en la palanca y compruebe la medida mostrada en la figura 12 o 13 para la acción de válvula deseada.

G. Instale la arandela (24) y la tuerca del espárrago del cuerpo (23) y apriételas firmemente.

H. Instale la tuerca prisionera de la brida del empaque (20) y apriétela con los dedos solo en este momento.

I. Si la válvula está equipada con una manivela, separe las palancas e instale el pasador del brazo de palanca (36) asegurándose de que la muesca del brazo de palanca (37) esté situada en el lugar correcto. Consulte las figuras 12 o 13.

J. Instale el brazo del indicador (9) e instale sin apretar el tornillo de sujeción (32) y la tuerca (70).

K. Proceda a la sección de montaje del actuador al soporte más adelante.

Rearmado del actuador

Para el actuador modelo 33 versión ANTIGUA (figuras 15 y 17)

A. Vuelva a colocar el botón del resorte (98) (solo tamaño A) y el resorte (90) en la caja inferior del diafragma (91).

B. Vuelva a colocar la contratuerca (93) en el cojinete de extremo de varilla y enrosque el cojinete de extremo de varilla en el vástago del actuador (77).

C. Vuelva a colocar el vástago del actuador (77) en el bloque de muñón (78).

D. Vuelva a colocar el tapón del bloque de muñón (79) y fíjelo con los tornillos prisioneros (81).

Nota: Con los tornillos prisioneros asegurando el tapón del bloque de muñón en su lugar, el vástago del actuador debe moverse libremente en el bloque de muñón.

E. Consulte la sección Sustitución del diafragma del actuador y complete los pasos de la M a la T.

F. Pase a la siguiente sección para el montaje del actuador al soporte, que incluirá los ajustes finales necesarios.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Para el actuador modelo 33 versión NUEVA (figura 25)

A. Vuelva a colocar el resorte (90) en la caja inferior del diafragma (91).

B. Vuelva a colocar la contratuerca (93) en el cojinete de extremo de varilla (94) y enrosque el cojinete de extremo de varilla en el subconjunto vástago/varilla (77).

C. Instale el subconjunto vástago/varilla (77) y la placa de diafragma de horquilla (78) utilizando el pasador de horquilla (79).

D. Asegúrelo con los anillos de retención (81).

E. Consulte la sección Sustitución del diafragma del actuador y complete los pasos de la J a la M.

Rearmado del actuador al soporte

Con el cuerpo de la válvula montado en el soporte, determine la acción deseada y proceda como se indica a continuación:

A. Asegúrese de que el tope (92) esté en su sitio en el actuador.

B. Vuelva a colocar el actuador en el soporte en el orificio adecuado para la acción deseada y asegúrese de que el cojinete de extremo de varilla (94) esté enganchado sobre la palanca (33) (o palancas si se suministra manivela).

C. Vuelva a colocar las arandelas de seguridad (76) las tuercas hexagonales (75) y apriételas firmemente.

D. Gire el álabe hasta la posición cerrada, asegurándose de que funcione en el cuadrante mostrado en la figura 11.

PRECAUCIÓN

Para que la válvula funcione correctamente y garantice un cierre hermético de las válvulas revestidas, el álabe debe funcionar en el cuadrante que se muestra en la figura 11.

E. Dependiendo de la acción de la válvula (aire para cerrar o aire para abrir), pase a la sección que corresponda.

Aire para abrir

A. Con el álabe en posición cerrada, alinee el orificio del cojinete de extremo de varilla (94) con el orificio de la palanca (33) girando el cojinete de extremo de varilla en la dirección adecuada.

B. Instale el pasador de pivote (12) y los anillos de retención (11).

Nota: En las unidades equipadas con manivela, también deben instalarse espaciadores (10) a ambos lados del cojinete de extremo de varilla.

C. Asegúrese de que la palanca (33), el cojinete de extremo de varilla y el eje del actuador estén alineados verticalmente y apriete el tornillo prisionero (34).

Nota: En las unidades equipadas con manivela, asegúrese de que ambas palancas están lo más juntas posible y en alineación vertical con el cojinete de extremo de varilla y el vástago del actuador, después apriete los tornillos prisioneros (34).

D. Apriete la tuerca hexagonal (93) contra el vástago del actuador (77).

E. Vuelva a colocar la cubierta frontal (13).

F. Gire el brazo indicador (9) para indicar la posición cerrada de la válvula y fíjelo en su sitio apretando el tornillo de la abrazadera (32) y la tuerca (70).

G. Si la unidad está equipada con una manivela, proceda a la sección Montaje de la manivela al soporte.

H. Vuelva a colocar la cubierta inferior (19), las cubiertas laterales (56) y la cubierta de la base (28).

Aire para cerrar

A. Asegúrese de que el álabe funcionará en el cuadrante mostrado en la figura 11 y coloque el álabe en posición cerrada.

B. Conecte una línea temporal de suministro de aire al actuador y aplique 20 psi de presión de aire, asegurándose de que cuando el cojinete de extremo de varilla (94) se extienda quede acoplada sobre la palanca (33) (o palancas si se suministra manivela).

C. Alinee el orificio del cojinete de extremo de varilla (94) con el orificio de la palanca (33) girando el cojinete de extremo de varilla en la dirección adecuada.

D. Instale el pasador de pivote (12) y los anillos de retención 11).

Nota: Si la unidad está equipada con una manivela, deben instalarse separadores (10) a cada lado del cojinete de extremo de varilla (94).

E. Apriete la tuerca hexagonal (93) contra el vástago del actuador (77).

F. Asegúrese de que la palanca (33) esté alineada verticalmente con el conjunto del vástago y el cojinete del extremo de varilla y apriete el tornillo prisionero de la palanca (34).

Nota: En las unidades equipadas con manivela, asegúrese de que ambas palancas están lo más juntas posible y en alineación vertical con el cojinete de extremo de varilla y el vástago del actuador, después apriete los tornillos prisioneros (34).

G. Alivie la presión del aire y retire la línea de aire temporal.

H. Vuelva a colocar la cubierta delantera (13).

I. Gire el brazo indicador (9) para indicar la posición abierta y fíjelo en su sitio apretando el tornillo de sujeción (32) y la tuerca (70).

J. Si la unidad está equipada con una manivela, proceda al montaje de la manivela en el soporte.

K. Vuelva a colocar la cubierta inferior (19), la cubierta lateral (56) y la cubierta de la base (28).

Rearmado de la manivela

Para rearmar la manivela, proceda como se indica a continuación:

A. Vuelva a colocar la arandela de empuje (48) y el pivote de la manivela (46).

Nota: El pivote de la manivela se instala de modo que el extremo rebajado quede alejado de la arandela de empuje, como se muestra en la figura 16.

B. Instale la junta tórica (50) en la ranura.

Nota: No lubrique la junta tórica.

C. Aplique una cantidad abundante de lubricante a la rodadura del cojinete (49) y al cojinete (49A) e instálelos, asegurándose de que haya una rodadura a cada lado del cojinete.

D. Instale la contratuerca (71) y apriétela solo con los dedos.

E. Instale el anillo de retención (47).

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Montaje de manivela a soporte

La manivela se instala siempre en el mismo lado del soporte que el actuador. Para instalar el conjunto de la manivela, proceda como se indica a continuación:

A. Inserte el eje de la manivela (41) a través del orificio del soporte correspondiente y en el brazo de palanca (37) e instale el pasador de horquilla (39) y los clips de retención (40).

B. Instale el soporte de la manivela (42), las arandelas de seguridad (44) y los tornillos prisioneros (43) y apriételos firmemente.

C. Gire el subconjunto de la manivela sobre el eje (41) lo suficiente para permitir la alineación de los orificios del pivote de la manivela (46) con el orificio del soporte de la manivela (42) e instale los pasadores de pivote (45) y apriételos firmemente.

D. Gire la manivela a la posición desacoplada.

Nota: La posición desacoplada se alcanza cuando el eje de la manivela está totalmente visible en la ranura del extremo de la manivela.

E. Conecte un suministro de aire al actuador y aplique 20 psi de presión de aire para extender completamente el eje del actuador.

F. Gire la manivela hasta que la ranura del brazo de palanca (37) apenas haga contacto con el pasador del brazo de palanca (36).

G. Mida la distancia como se muestra en la figura 24 e instale el subconjunto del tope de la manivela como se muestra en la tabla de referencia de la figura 25.

Nota: Instale el collarín de tope (75), el espaciador (73) y el tope (74) en la orientación correcta y fije el tornillo prisionero (72).

H. Instale la tapa del extremo (51).

I. Vuelva a colocar la cubierta inferior (19), las cubiertas laterales (56) y la cubierta de la base (28).

Ajustes menores

En algunos casos puede ser necesario acortar o alargar el cojinete de extremo de varilla (94) para obtener el cierre deseado, especialmente con válvulas revestidas. Simplemente afloje la contratuerca (93) y sujetando el vástago del accionamiento por las pestañas planas previstas, gire el eje para extender el cojinete del extremo de varilla acortado (94) y volver a apretar la contratuerca contra el eje del actuador.

PRECAUCIÓN

La extensión del cojinete de extremo de varilla está limitada a aproximadamente 3/8" utilizando este método para el ajuste. Una mayor extensión podría impedir un enroscado suficiente para un rendimiento satisfactorio. Si se necesitan más de 3/8", la palanca (33) no está en la estría correcta del eje. Consulte la sección correspondiente de estas instrucciones y aplique modificaciones según sea necesario.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Referencia de piezas y figuras

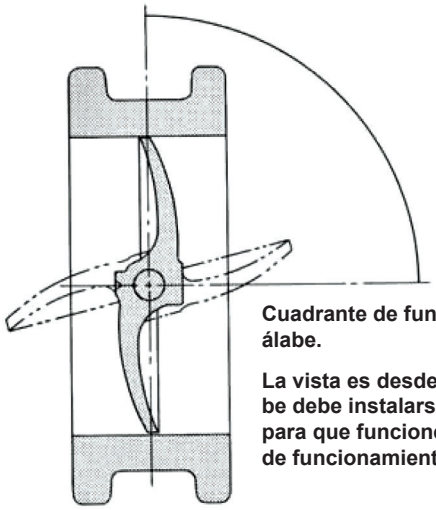
N.º de ref.	Nombre de pieza
1	Cuerpo
■ • 2	Resorte
3	Buje
4	Eje
5	Tubo espaciador
6	Adaptador de empaque
• 7	Empaque
8	Casquillo de empaque
9	Brazo indicador
10	Espaciador
11	Anillo de retención
12	Pasador de pivote
13	Cubierta frontal
14	Cubierta del eje
15	Tornillo de la cubierta del eje
16	Cojinete
17	Soporte
18	Guía
19	Cubierta inferior
20	Espárrago de la brida de empaque
• 21	Pasador cónico
22	Brida de empaque
23	Tuerca del vástago del cuerpo
23A	Tuerca de la brida de empaque
24	Arandela de seguridad
25	Espárrago del casquete
26	Álabe
• 27	Junta tórica
28	Cubierta de la saliente
• 29	Lineal
30	Placa de advertencia

N.º de ref.	Nombre de pieza
31	Portada
32	Tornillo de la abrazadera
33	Palanca
34	Tornillo de máquina
35	Arandela de seguridad
36	Pasador del brazo de palanca
37	Brazo de palanca
38	Cojinete del brazo de la palanca
39	Pasador de horquilla
40	Clips de sujeción
41	Eje del volante manual S/A
42	Soporte del volante manual
43	Tornillo de máquina
44	Arandela de seguridad
45	Pasador de pivote
46	Pivote del volante manual
47	Anillo de retención
48	Arandela de empuje
49A	Cojinete aguja
49B	Carrera de cojinete
50	Junta tórica
51	Tapa inferior
52	Placa del volante
53	Tornillo de la placa de la manivela
54	Volante
55	Punto del indicador
56	Cubierta lateral
57	Placa de serie
58	Tornillo del accionamiento
70	Tuerca
71	Contratuerca

N.º de ref.	Nombre de pieza
72	Tornillo de máquina
73	Espaciador
74	Parada
75	Collarín de tope
76	Arandela de seguridad
77	Vástago
78	Bloque de muñón
79	Tapón del bloque de muñón
80	Parada
81	Tornillo de máquina
82	Arandela Dyna-Seal
83	Tornillo de máquina
84	Caja del diagrama superior
• 85	Diafragma
86	Tornillo de máquina
87	Tuerca hexagonal
88	Placa de diafragma
89	Guía de resorte
90	Resorte
91	Caja inferior
92	Parada
93	Tuerca hexagonal
94	Cojinete de extremo de varilla
95	Tornillo de máquina
96	Tuerca de tensión
97	Placa de advertencia
98	Botón de resorte
• 99	Placa informativa
100	Tuerca hexagonal

• Pieza de repuesto recomendada.
■ Solo construcción sin revestimiento.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.



Cuadrante de funcionamiento del álabe.

La vista es desde el actuador. El álabe debe instalarse como se muestra para que funcione en el cuadrante de funcionamiento del álabe.

Figura 11

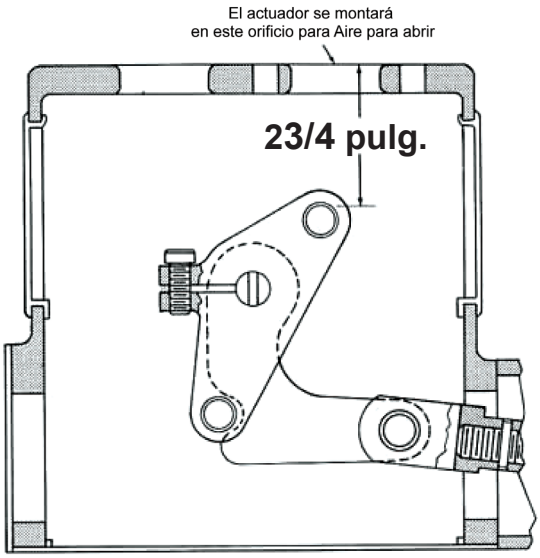


Figura 12

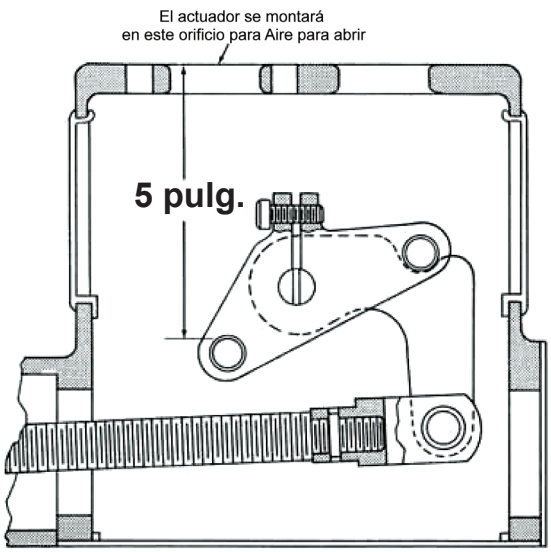
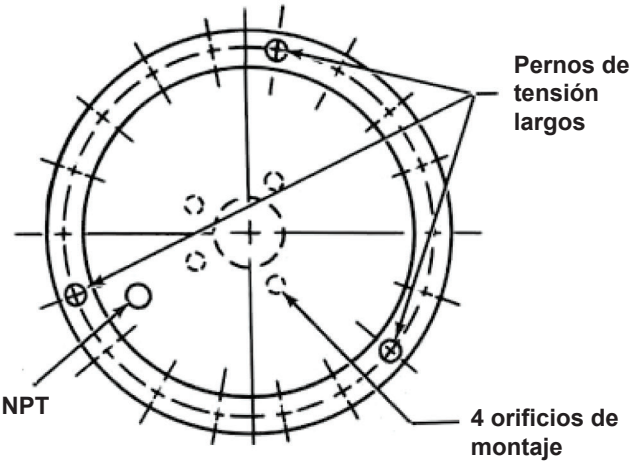
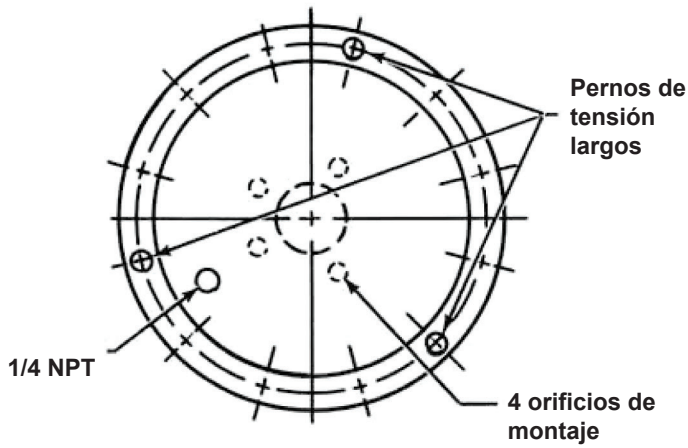


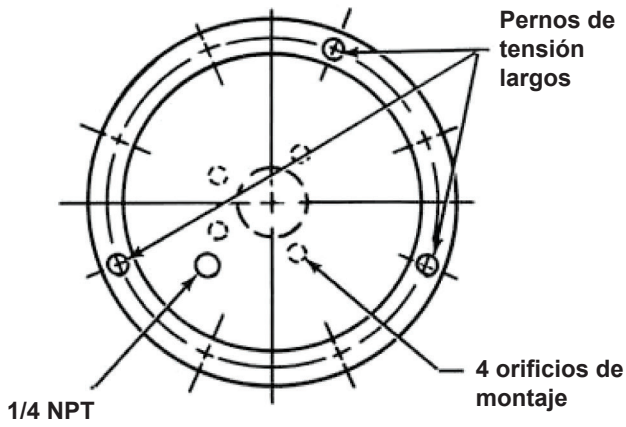
Figura 13



140 pulgadas² Actuador



70 pulgadas² Actuador



30 pulgadas² Actuador

Figura 14 - Relación de orificios

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

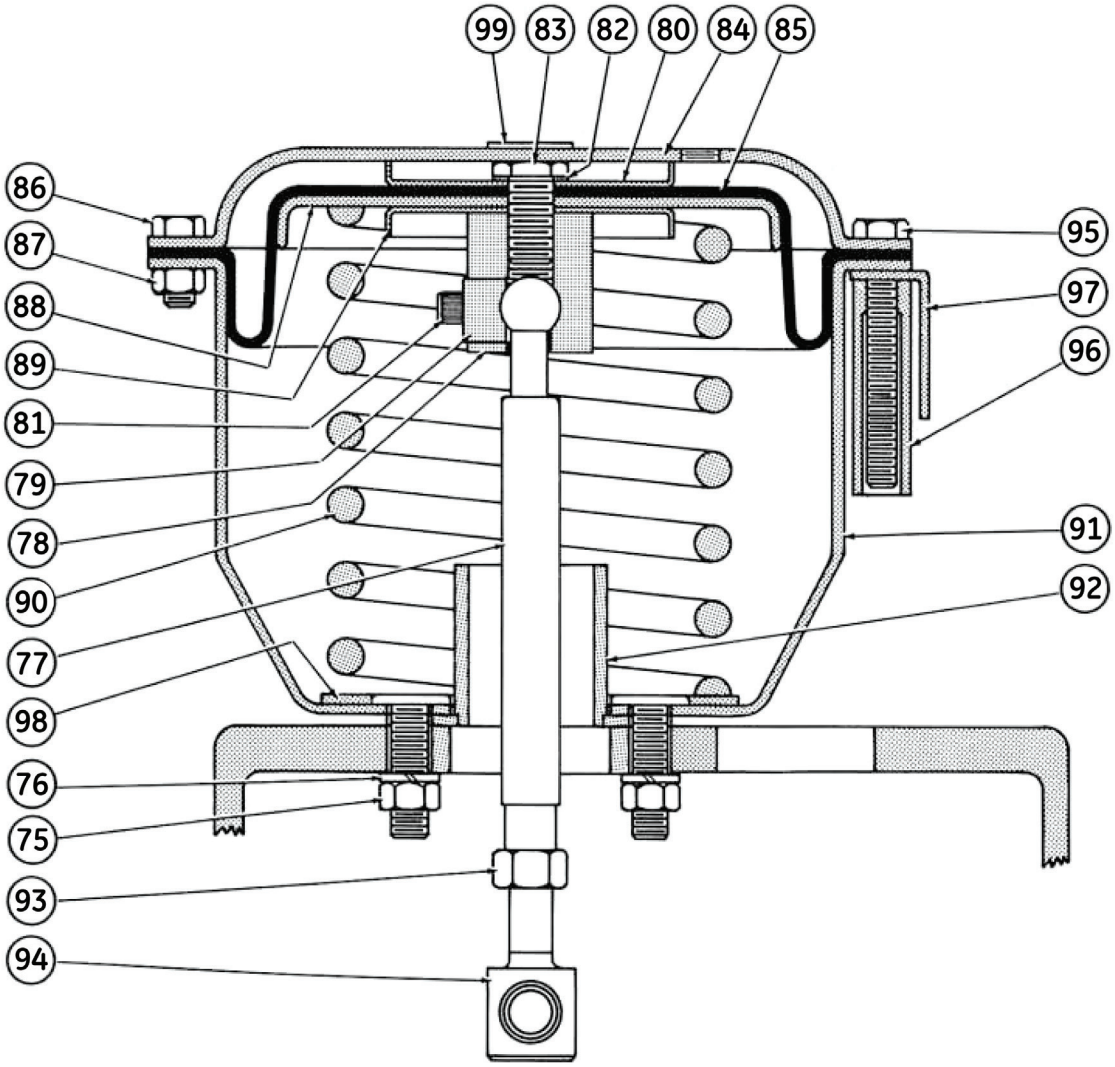


Figura 15 - Actuador tipo 33 versión antigua

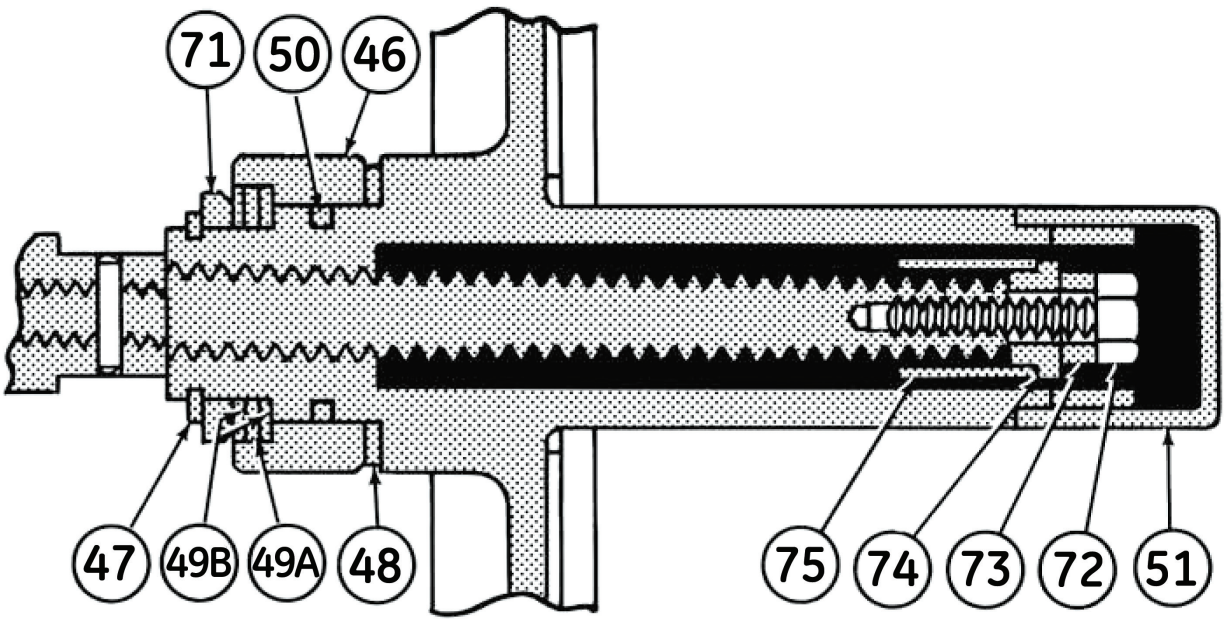


Figura 16

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

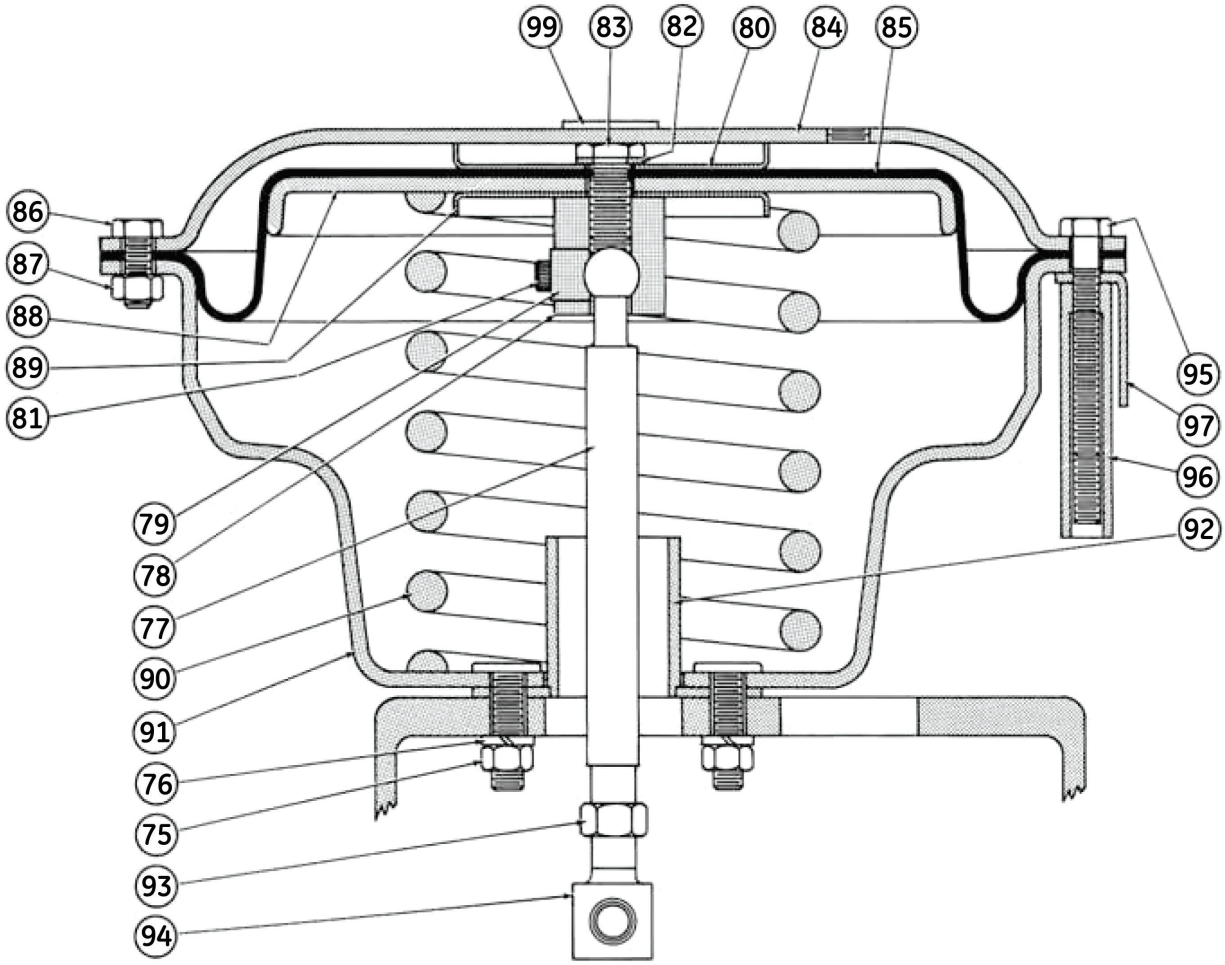


Figura 17 - Actuador tipo 33 versión antigua

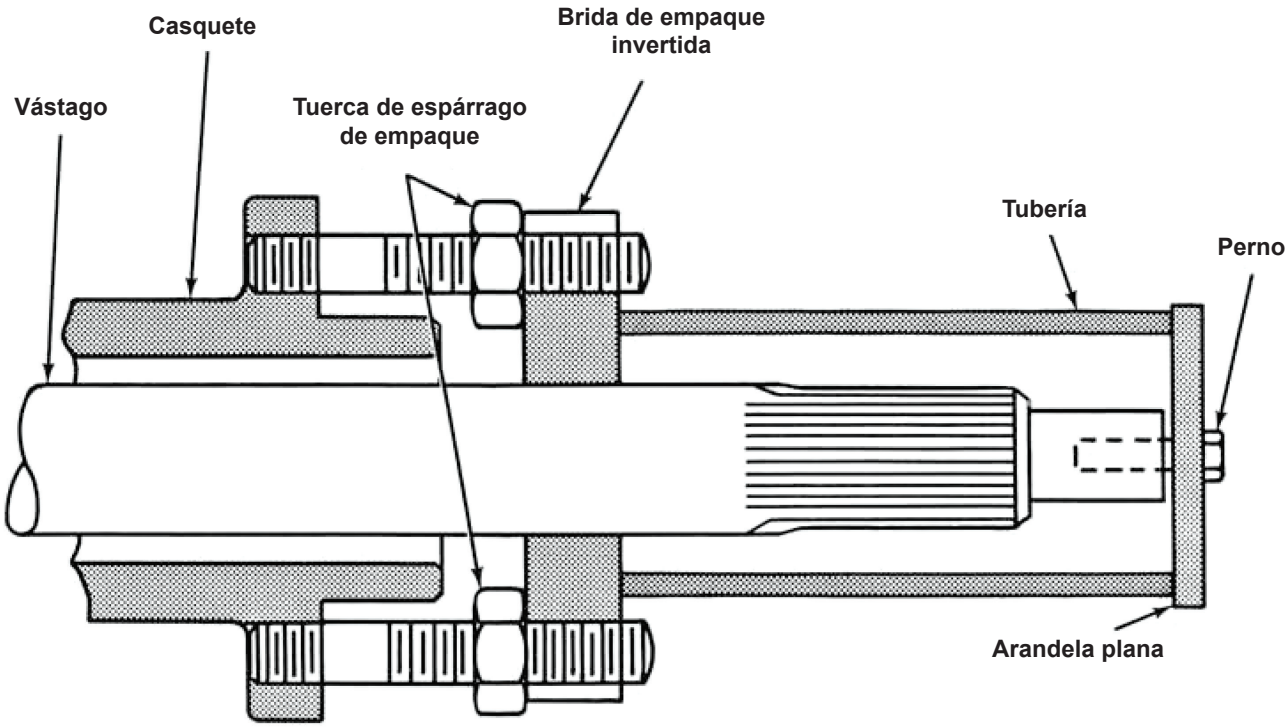


Figura 18

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

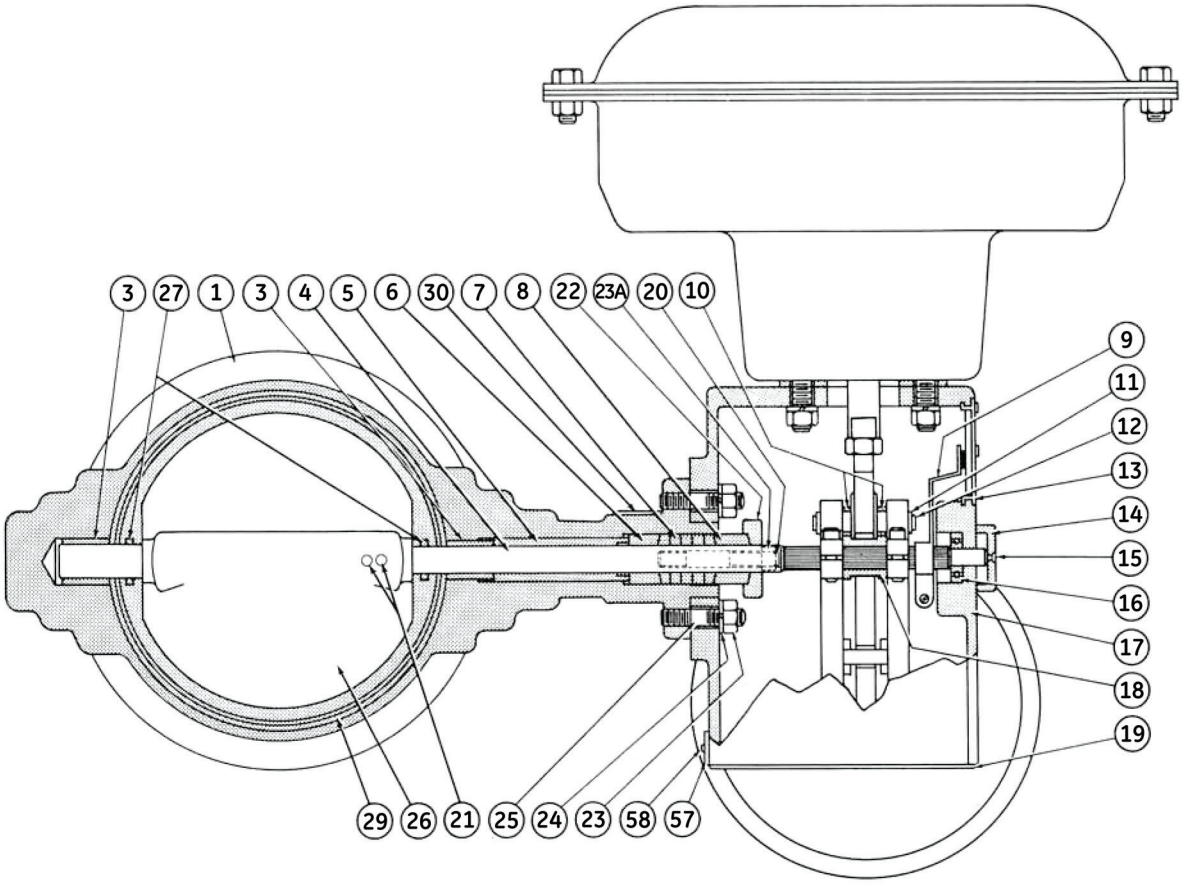
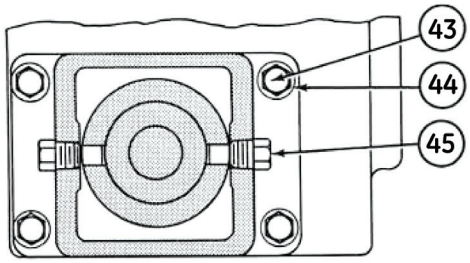


Figura 19



Soporte de montaje de la manivela

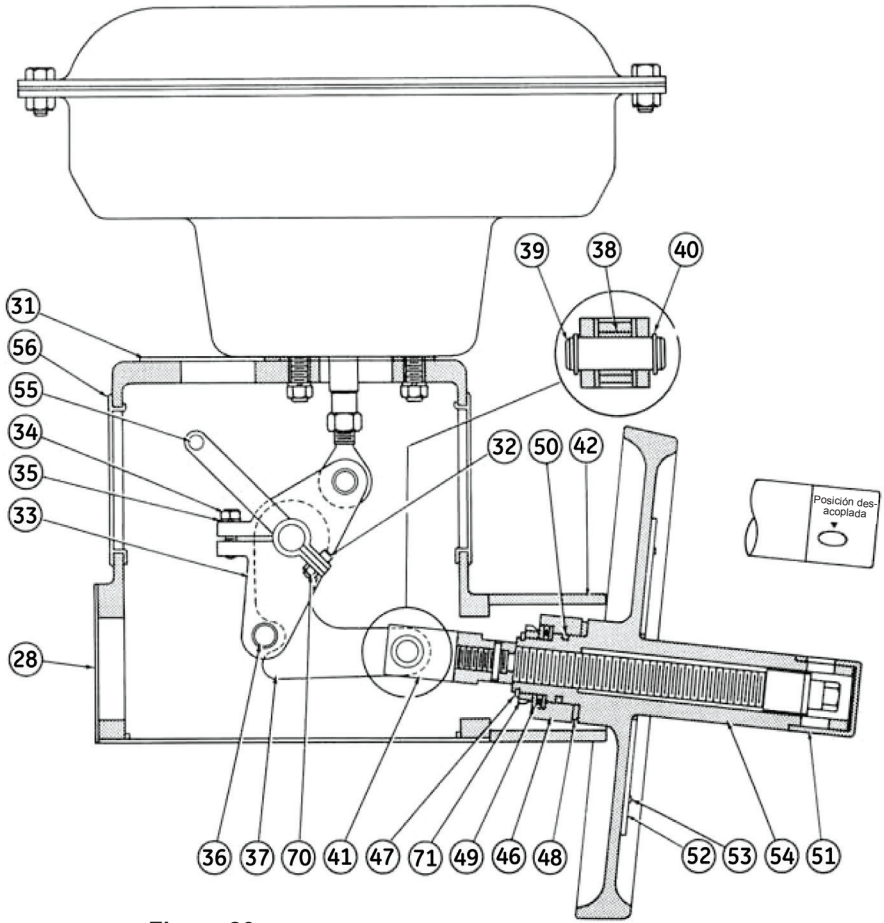


Figura 20

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

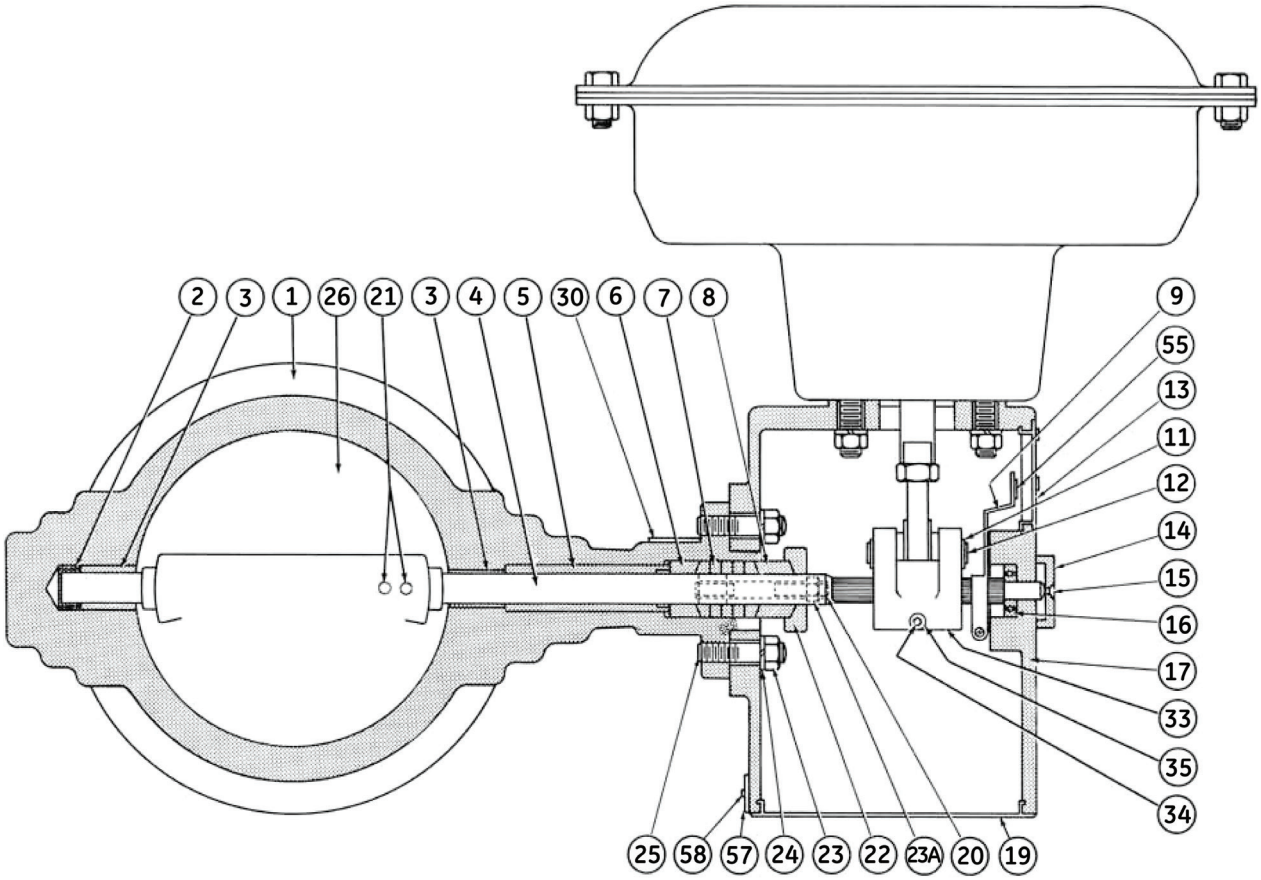


Figura 21

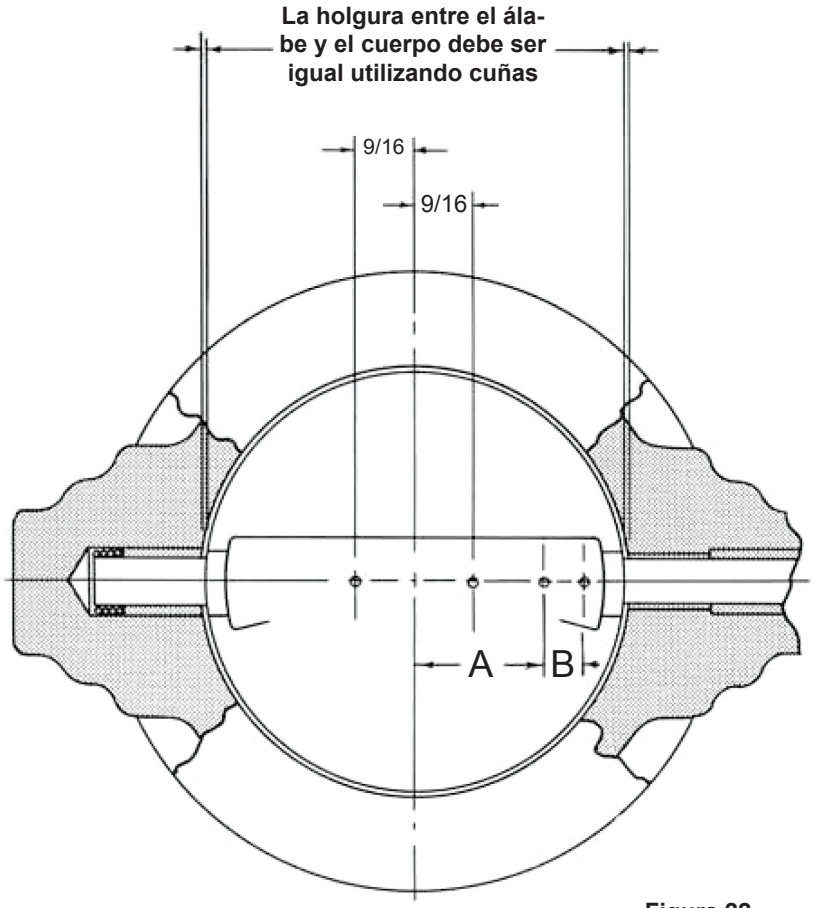


Figura 22

Tamaño (in.)	A (in.)	B (in.)	Tamaño de la broca (in.)	Tamaño del escariador cónico
2	*Nota 1*	*Nota 1*	N.° 19 (0.166 de diá)	N.º 2
3	9/16	3/8	N.° 19 (0.166 de diá)	N.º 2
4	3/4	1/2	N.° 19 (0.166 de diá)	N.º 2
6	1 3/4	1/2	N.° 19 (0.166 de diá)	N.º 2
8	2 1/4	1/2	1/4	N.º 5
10	3	1	1/4	N.º 5
12	3 3/4	1	1/4	N.º 5

1. En válvulas de 2", taladre agujeros de 9/16" a cada lado de la línea central.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

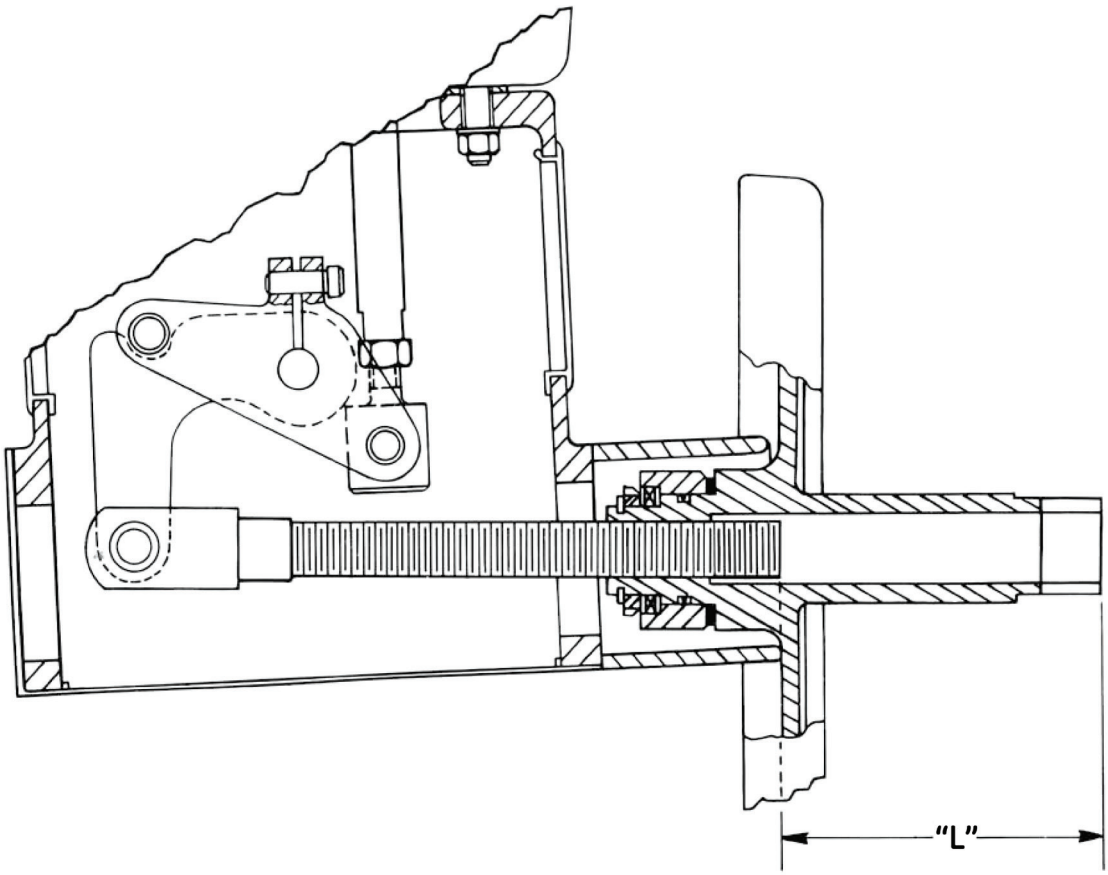
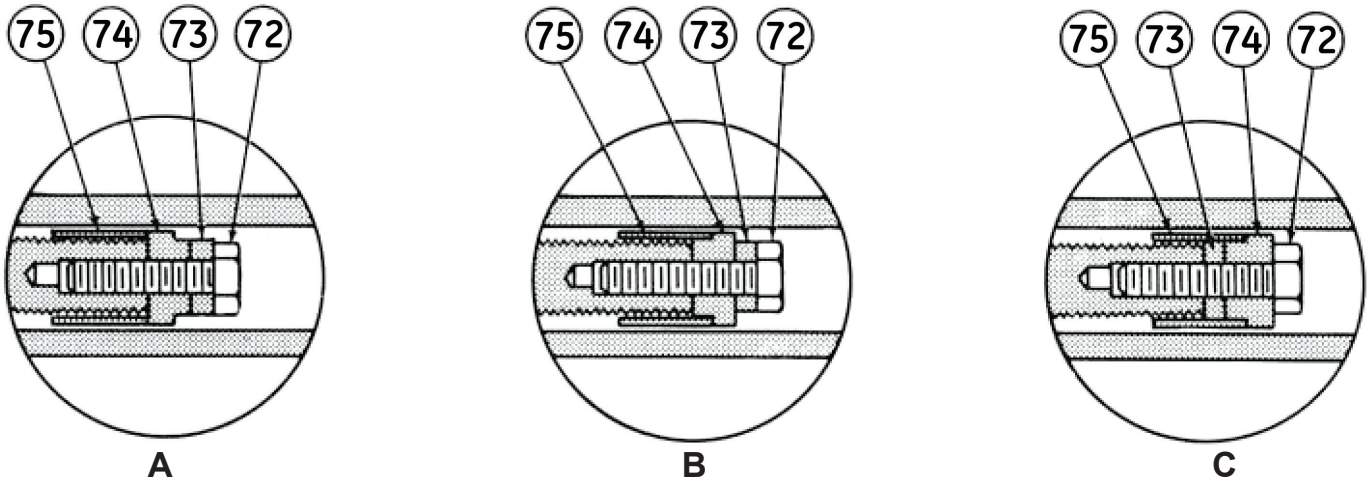


Figura 23

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.



Si la dimensión "L" es		Utilizar la orientación de la manivela
Más de (in)	Pero menos que (en)	
-	5.543	A
5.543	5.777	B
5.778	-	C

Figura 24

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

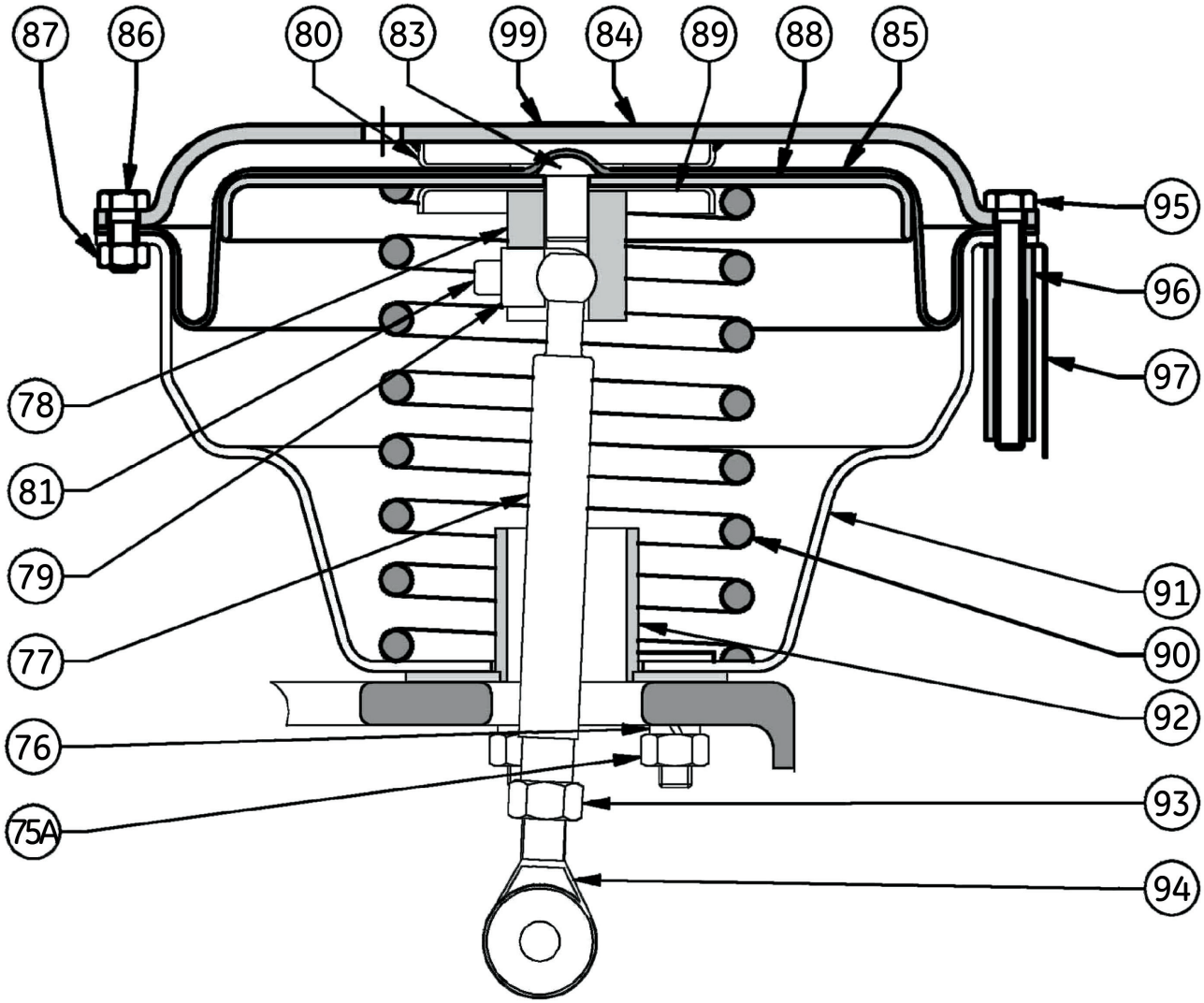


Figura 25 - Actuador tipo 33 versión Nueva, caja tipo B (70 pulgadas^2) y tipo C (140 pulgadas^2)

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

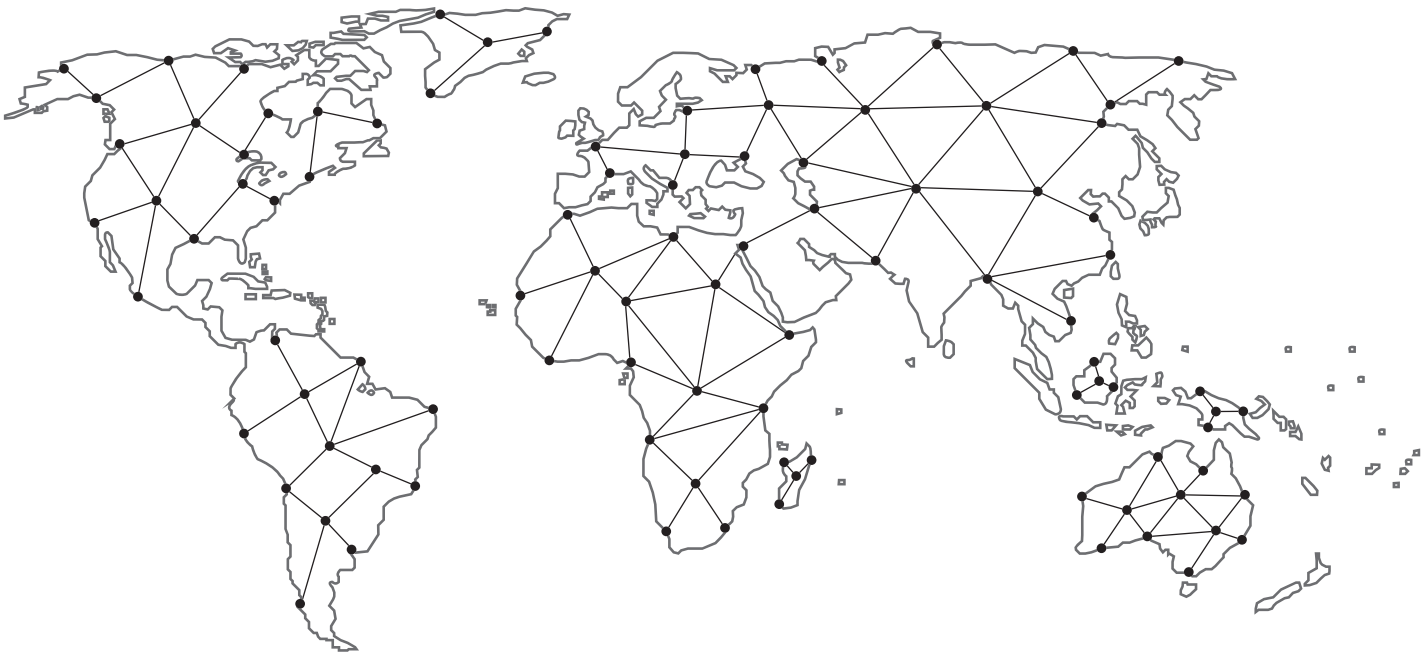
N.º de ref.	Nombre de pieza		Material Estándar
75A	Tuerca hexagonal 3/8" 16-UNC		A 194 Gr 2H
76	Arandela de seguridad		A 307
77	Vástago de resorte		A 564 Gr 630 (H 1075)
78	Bloque de muñón		Aleación sinterizada de níquel, hierro y cobre tipo WAKEFIELD 39C
79	Tapón del bloque de muñón		
80	Parada		A 283 Gr D
81	Tornillo 1/4” 28-UNF		A 4140 + inserto de poliamida tipo NYLON
83	Tornillo 1/2” 20-UNF		A 307
84	Cubierta superior		A 283 Gr D
85	Diafragma		Polidieno con revestimiento de lino. Tipo NEO-PRENO con revestimiento de RAYON
86	Tornillo de cubierta		A 307
87	Tuerca		A 307
88	Placa de diafragma		A 283 Gr D
89	Guía de resorte	Actuador de 70 pulgadas^2	A 283 Gr D
		Actuador de 140 pulgadas^2	A 1010-1025
90	Resorte		A 229
91	Cubierta inferior	Portada	A283 Gr D
		Tornillo 3/8” 16-UNC	A 1010-1025
92	Tope del cojinete		
93	Tuerca 1/2: 20-UNF		Acero inoxidable
94	Cojinete de extremo de varilla inferior		-
95	Tornillo		Acero inoxidable
96	Tuerca tensora		A 307
97	Placa de advertencia		Acero inoxidable
99	Placa informativa		-

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados.

Encuentre el distribuidor local más cercano en su zona:

valves.bakerhughes.com/contact-us



Soporte técnico de campo y garantía:

Teléfono: +1-866-827-5378
valvesupport@bakerhughes.com

valves.bakerhughes.com

Copyright 2020 Baker Hughes Company. Todos los derechos reservados. Baker Hughes proporciona esta información «tal como está» para fines de información general. Baker Hughes no hace ninguna declaración en cuanto a la exactitud o integridad de la información y no ofrece garantías de ningún tipo, específicas, implícitas u orales, en la mayor medida permitida por la ley, incluidas las de comerciabilidad e idoneidad para un propósito o uso particular. Baker Hughes renuncia a toda responsabilidad por cualquier daño directo, indirecto, consecuente o especial, reclamos por pérdida de ganancias o reclamos de terceros que surjan del uso de la información, ya sea que un reclamo se haga valer por contrato, en forma extracontractual o de otra manera. Baker Hughes se reserva el derecho de hacer cambios en las especificaciones y características aquí mostradas o de descontinuar el producto descrito en cualquier momento sin previo aviso u obligación. Comuníquese con su representante de Baker Hughes para obtener la información más actualizada. El logotipo de Baker Hughes Masoneilan y MiniTork son marcas registradas de Baker Hughes Company. Otros nombres de empresas y productos utilizados en este documento son marcas registradas o marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Baker Hughes

bakerhughes.com

BHMN-33-37002-IOM-32725B-X-0620_ES-MX 06/2020