

**BETTIS**

**INSTRUCCIONES DE SERVICIO**

**DESENSAMBLAJE Y REENSAMBLAJE**

**PARA LOS MODELOS**

**DE LOS ACTUADORES NEUMATICOS**

**G2 HASTA G13**

Número: 124840

Revisión: "A"

Fecha de Edición: Septiembre de 1998



# TABLA DE CONTENIDO

<b>SECCION 1 – INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
1.1 INFORMACION DE SERVICIO GENERAL .....	1
1.2 DEFINICIONES .....	1
1.3 INFORMACION SOBRE CONTROL DE SEGURIDAD .....	2
1.4 MATERIALES DE REFERENCIA BETTIS .....	2
1.5 SOPORTE TECNICO .....	2
1.6 REQUERIMIENTOS DE LUBRICACION .....	3
1.7 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LAS HERRAMIENTAS .....	3
<b>SECCIÓN 2 - DESENSAMBLAJE DEL ACTUADOR .....</b>	<b>3</b>
2.1 DESENSAMBLAJE GENERAL .....	3
2.2 DESEENSAMBLAJE DEL MODULO DE POTENCIA NEUMATICA .....	4
2.3 DESENSEMBLAJE DEL MODULO GUIA .....	6
2.4 SEPARACIÓN DEL MODULO DEL CASCO FINAL CIEGO .....	9
<b>SECCION 3 – REENSAMBLAJE DEL ACTUADOR .....</b>	<b>9</b>
3.1 REENSAMBLAJE GENERAL.....	9
3.2 REENSAMBLAJE DEL MODULO GUIA .....	9
3.3 REENSAMBLAJE MODULO DE POTENCIA NEUMATICO G2 Y G3.....	13
3.4 REENSAMBLAJE MODULO DE POTENCIA NEUMATICO G2 Y G3.....	15
3.5 INSTALACION DEL MODULO DEL CASCO FINAL CIEGO.....	18
3.6 PRUEBA DEL ACTUADOR .....	18
<b>SECCION 4 - CONVERSIONES DE CAMPO.....</b>	<b>19</b>
4.1 CAMBIO DE MODO DE FALLA (CW A CCW, O CCW A CW).....	19
4.2 CAMBIO DEL ACTUADOR DE DOBLE ACCION A RETORNO POR RESORTE .....	19
<b>SECCION 5 - CAMBIO DEL MODULO E INSTALACION.....</b>	<b>20</b>
5.1 CAMBIO DEL MÓDULO DE RESORTE.....	20
5.2 INSTALACION DEL MODULO DE RESORTE .....	21
5.3 CAMBIO DEL MODULO DE POTENCIA NEUMATICO.....	24
5.4 INSTALACION DEL MODULO DE POTENCIA .....	24
5.5 PARA REMOVER EL POWR SWIVL.....	25
5.6 INSTALACION DEL MODULO POWR SWIVL .....	25
<b>SECCION 6 – INFORMACION DE APOYO AL ACTUADOR.....</b>	<b>27</b>
6.1 PESOS DE LOS MODULOS (POR N° DE ITEM Y POR TAMAÑO DE LA CARCAZA DEL ACTUADOR) .....	27
6.2 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G2 Y TAMAÑO DE LA LLAVE .....	28
6.3 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G3 Y TAMAÑO DE LA LLAVE .....	28
6.4 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G2 Y TAMAÑO DE LA LLAVE .....	29
6.5 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G5 Y TAMAÑO DE LA LLAVE .....	29
6.6 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G7 Y TAMAÑO DE LA LLAVE .....	30
6.7 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G8 Y TAMAÑO DE LA LLAVE .....	30
6.8 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G10 Y TAMAÑO DE LA LLAVE .....	31
6.9 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G13 Y TAMAÑO DE LA LLAVE .....	31



## SECCION 1 – INTRODUCCION

### 1.1 INFORMACION DE SERVICIO GENERAL

1.1.1 Este procedimiento de servicio es ofrecido como una guía para facilitar el mantenimiento general de los actuadores neumáticos de un solo cilindro de las series de Retorno por Resorte y de Doble Acción de los modelos: G4XXX, G3XXX, G4XXX, G5XXX, G7XXX, G8XXX, G10XXX Y G13XXX. Este procedimiento también puede ser guía para los actuadores neumáticos de las serie de doble acción, doble módulos de poder.

1.1.2 El intervalo de servicio recomendado para estas series de actuadores es de 5 años de total máximo de ciclo de vida.

NOTA: El tiempo de almacenamiento se cuenta como parte de este intervalo de servicio.

1.1.3 Este procedimiento se aplica, solo después de haber desconectado la energía eléctrica y la presión neumática del actuador.

1.1.4 Remueva toda la tubería y los accesorios montados que puedan interferir con los módulos en que se va a trabajar.

1.1.5 Este procedimiento solo debe ser implementado por un técnico competente que observe las normas en forma adecuada.

1.1.6 Los números en paréntesis, ( ) indican el número de burbuja (número de referencia) utilizado en los dibujos de ensamblaje Bettis y en la lista de partes del actuador.

1.1.7 Este procedimiento ha sido escrito utilizando el lado del tornillo de freno de la carcaza (1-10) como referencia y dicho lado será considerado como el frente del actuador. La cobertura de la carcaza (1-20) será la parte de arriba del actuador.

1.1.8 Los pesos del módulo del actuador están listados en la sección 6 tabla 6.1.

1.1.9 Cuando se remuevan los sellos de las ranuras, utilice una herramienta comercial para remover sellos ó un pequeño destornillador con las esquinas redondeadas.

1.1.10 Utilice un sellador de roscas que no endurezca en todas las roscas de tuberías.

**PRECAUCION:** Aplique el sellador de roscas de acuerdo a las instrucciones de fábrica.

1.1.11 Bettis recomienda que el desensamblaje de los módulos del actuador sea realizado sobre un banco de trabajo en un área limpia.

### 1.2 DEFINICIONES

**ADVERTENCIA:** En caso de no ser observada, el usuario incurre en alto riesgo de producir daño severo al actuador ó al personal trabajo.

**PRECAUCION:** En caso de no ser observada, el usuario puede incurrir en daño al actuador ó al personal de trabajo.

**NOTA:** Comentarios de sugerencia e informativos ofrecidas para ayudar al personal de mantenimiento a cumplir sus funciones.

### 1.3 **INFORMACION SOBRE CONTROL DE SEGURIDAD**

1.3.1 Los productos suministrados por Bettis en su condición de envío, son intrínsecamente seguros si se siguen las instrucciones fielmente y si éstas son ejecutadas por personal bien entrenado y equipado.

**ADVERTENCIA:** Para la protección del personal que trabaja para actuadores Bettis, este procedimiento debe ser revisado e implementado para el desensamblaje y el reensamblaje de los actuadores. Se debe prestar atención a las ADVERTENCIAS, PRECAUCIONES y NOTAS ofrecidas.

**ADVERTENCIA:** Este procedimiento no debe reemplazar a ninguno otro que siga el cliente. En caso de que hubiere algún conflicto entre el cliente y Bettis, éste deberá ser resuelto por escrito entre representantes de ambas partes.

### 1.4 **MATERIALES DE REFERENCIA BETTIS**

1.4.1 El ensamblaje de dibujo para las series de actuadores neumáticos de Doble Acción con un mó G2 a G13 utilizan la parte número 116422.

1.4.2 El ensamblaje de dibujo para las series de actuadores neumáticos de Doble Acción, Doble módulos de poder G2 a G13 utilizan la parte número 115678.

1.4.2 El ensamblaje de dibujo para las series de actuadores neumáticos de Retorno por Resorte con un módulo de poder G2 a G13 utilizan la parte número 115674.

### 1.5 **SERVICIO DE OBJETOS DE SOPORTE**

1.5.1 Kit de Servicio del Módulo Bettis.

1.5.2 Para el número de la parte de la herramienta de tuerca de retención de la varilla de extensión, refiérase a la siguiente tabla.

**NOTA:** Estas herramientas sólo son requeridas cuando el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) ó (9-50) es removido ó cuando un nuevo ensamblaje de varilla de extensión es instalado.

Modelo del Actuador	Número de Parte Bettis	Modelo del Actuador	Número de Parte Bettis
G2	123616	G8/G10	117368
G3/G4	117370	G13	122849
G5/G7	117369		

1.5.3 Solución comercial de prueba de fugas.

1.5.4 Sellador de roscas que no endurezca.

## **1.6 REQUERIMIENTOS DE LUBRICACION**

1.6.1 Solo los lubricantes que aparecen listados en los pasos 1.6.1.1, 1.6.1.2 y 1.6.1.3 podrán ser utilizados. Cualquier otro lubricante necesita autorización por escrito, por parte de Ingeniería de Productos Bettis.

1.6.1.1 Para servicio de temperatura standard (-20° F a +350° F) utilice el lubricante ESL-5. El lubricante ESL-5 se encuentra en el Kit de Servicio/Sellos.

1.6.1.2 Para servicio de alta temperatura (0° F a +350° F) utilice el lubricante ESL-5 de Bettis. El lubricante ESL-5 se encuentra en el Kit de Servicio/Sellos.

1.6.1.3 Para servicio de baja temperatura (-40° F a +150° F) utilice el lubricante Kronaplate 50. El Kronaplate 50 se encuentra en el Kit de Servicio/Sello de baja temperatura.

## **1.7 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LAS HERRAMIENTAS**

1.7.1 Herramientas: Todas las herramientas vienen en pulgadas Americanas tipo Standard. Una llave ajustable grande, dos (2) destornilladores grandes, un juego de llaves Allen, un juego de llaves open/box-end, un mazo de goma o de cuero, una llave de torque (hasta de 5000 libras pulgadas), una barra tipo martillo (breaker bar), un martillo punzón (drift punch) de 1/4 pulgada y un juego de dados tipo socket (drive socket set) de 1/2 pulgada.

# **SECCION 2 – DESENSAMBLAJE DEL ACTUADOR**

## **2.1 DESENSAMBLAJE GENERAL**

2.1.1 Sección 2 – El desensamblaje del actuador está escrito tanto para desensamblar completamente todo el actuador o como para desensamblar los módulos individuales que sean necesarios (módulo de la potencia neumática o módulo guía).

2.1.2 Cuando se vaya a remover el módulo de resorte, debe ser removido del módulo guía antes del desensamblaje del módulo de potencia neumática.

2.1.3 El Módulo de Potencia Neumática puede ser desensamblado mientras se encuentre adherido al Módulo Guía, o el Módulo de Potencia Neumático puede ser separado del módulo guía y desensamblado estando separado del actuador (refiérase a la sección 5 – Instalación y Separación del módulo).

2.1.4 Para asegurar un correcto reensamblaje esto es, con el módulo de potencia neumática o el módulo de resorte sobre la mismo terminación del módulo guía en que estaba antes, marque derecha o izquierda y marque las superficies que van a ser apareadas.

2.1.5 Para separar el módulo de resorte, refiérase a la sección 5, paso 5.1.

## **2.2 DESEENSAMBLAJE DEL MODULO DE POTENCIA NEUMATICA**

NOTA 1: Revise la sección 2 pasos 2.1.1 hasta 2.1.5 sobre Desensamblaje General antes de proceder al desensamblaje del Módulo de Potencia Neumática.

NOTA 2: Los Módulos de Potencia Neumática G2 Y G3 deben ser separados como un módulo del módulo guía y desensamblado como un módulo. Para los Módulos de Potencia Neumática refiérase a la sección 5 paso 5.3.

**ADVERTENCIA:** En caso de que no haya sido desconectada toda la presión de operación de los cilindros de la potencia de actuador, hágalo ahora.

**ADVERTENCIA:** Si el actuador es de retorno por resorte, el cartucho de resorte debe ser chequeado para verificar que los resortes estén en su posición de extensión antes que el módulo de potencia neumática sea desensamblado del Módulo Guía (refiérase a la sección 5.1 hasta el paso 5.1.6).

2.2.1 Marque y registre la situación de los orificios sobre el casco final externo (3-80) y sobre el casco final interno (3-10).

NOTA: Si un actuador está equipado con un módulo de resorte, complete el paso 2.2.2. Si el actuador es un modelo de acción doble, omita el paso 2.2.2 y diríjase al paso 2.2.3.

2.2.2 Remueva el ensamblaje del respirador (12) del casco final exterior (3-80).

2.2.3 Refiérase al dibujo de ensamblaje de la página 2 del detalle 2 "E". Remueva dos tornillos de cabeza tipo socket (3-130) con la arandela de seguridad (3-140), del casco final exterior (3-80).

2.2.4 En caso de que no haya sido separado, remueva el tapón de tubería (3-120) del lado externo del casco final exterior (3-80).

2.2.5 Remueva dos tuercas hexagonales de la barra de conexión (3-90) del lado externo del casco final exterior (3-80).

2.2.6 La unión entre el cilindro (3-70) y el casco final exterior (3-80) es muy fuerte. Libere el casco final dando suaves golpes con una barra tipo martillo en el labio que se encuentra en el casco final. Remueva el casco final exterior (3-80) del cilindro (3-70).

**PRECAUCION:** No dañe la ranura del sello de anillo tipo-o cuando remueva el casco final.

NOTA: Cuando remueva el cilindro (3-70) fuera del pistón (3-30), incline el cilindro de 15° a 30° con respecto a la línea central del actuador.

2.2.7 Remueva el cilindro (3-70) del casco final interior (3-10).

**PRECAUCION:** No utilice una llave de tubería para separar las barras de conexión.

2.2.8 Remueva las barras de conexión G2 Y G3 (3-20) de la siguiente manera:

NOTA: Los modelos G2 Y G3 tienen espacios en las barras a los extremos de las barras de conexión (3-20) para colocar llaves.

2.2.8.1 Destornille las barras de conexión (3-20) de la tuerca hexagonal (3-90). Hale las barras de conexión fuera de la carcaza y del casco final interior hasta que los sellos anillo tipo-o queden expuestas (2-30).

2.2.8.2 Remueva los sellos de anillo tipo-o (4-80) del final interno de las barras de conexión (3-20).

2.2.8.3 Remueva las barras de conexión (3-20) halando las barras de conexión hacia fuera y a través del pistón (3-30).

2.2.9 Remueva las barras de conexión G4 hasta G13 (3-20) de la siguiente manera:

NOTA 1: El modelo G4 tiene espacio en las barras de conexión del final externo (3-20) para colocar llaves.

NOTA 2: Desde el modelo G5, hasta el modelo G13, tiene un dado tipo hembra al final exterior de las barras de conexión (3-20) para colocar llaves.

2.2.9.1 Destornille y remueva las barras de conexión (3-20) del casco final interno (3-10) y del pistón (3-30).

NOTA: El paso 2.2.10 se utiliza únicamente en los modelos G2 y G3. Los modelos G4 a G13 omitirán el paso 2.2.11 y continuarán con el paso 2.2.12.

2.2.10 Remueva los pistones G2 y G3 de la siguiente manera:

2.2.10.1 Refiérase al dibujo del ensamblaje página 2 detalle 2 "D". Remueva las arandelas de presión (3-50) y un anillo de retención (3-60) de la parte interna del pistón (3-30).

NOTA: El pistón (3-30) actúa como un retenedor para las arandelas de presión (3-50).

2.2.10.2 Deslice el pistón (3-30) hacia el casco final exterior (3-10) hasta que las arandelas de presión exteriores queden suficientemente expuestas para ser removidas. Remueva las arandelas de presión externas de la varilla del pistón (3-40).

2.2.10.3 Remueva el pistón (3-30) y las arandelas de presión (3-50) de la varilla del pistón (3-40). Continúe el desensamblaje en el paso 2.2.12.

2.2.11 Remueva los pistones G4 hasta G13 de la siguiente manera:

2.2.11.1 Refiérase al dibujo de ensamblaje de la página 2 del detalle 2 "D". Remueva dos arandelas de presión (3-50) y un anillo de retención (3-60) del lado exterior del pistón (3-30).

NOTA: El pistón (3-30) actúa como el retenedor para las arandelas de presión (3-50). Cuando remueva el pistón, tenga cuidado de no perder las arandelas de presión (3-50).

2.2.11.2 Remueva el pistón (3-30) y las arandelas de presión (3-50) de la varilla del pistón (3-40).

2.2.12 Remueva el sello de anillo-0 (4-70) de la varilla del pistón (3-40).

2.2.13 Remueva los tornillos del casco hexagonal (3-100) con las arandelas de seguridad (3-110) de la carcaza (1-10).

2.2.14 Remueva el casco final interno (3-10) fuera de la varilla del pistón (3-40).

NOTA: En los modelos G2 y G3 remueva dos tuercas hexagonales (3-90) de la carcaza (1-10). Estas dos tuercas van a estar flojas después de que las barras conectadas (3-20) hayan sido removidas en el paso 2.2.8 y serán colocadas en el área donde la varilla del pistón pasa a través de la carcaza (1-10).

NOTA: Solamente es necesario remover la varilla del pistón (3-40) como está indicado en el paso 2.15 cuando la varilla del pistón sea reemplazada o cuando el módulo guía sea desensamblado.

2.2.15 Destornille y remueva la varilla del pistón (3-40) del ensamblaje de la varilla de extensión (1-50).

### **2.3 DESENSEMBLAJE DEL MODULO GUIA**

NOTA: Revise la sección 2 pasos 2.1.1 hasta 2.1.5 sobre Desensamblaje General antes de proceder al desensamblaje del módulo guía.

2.3.1 En caso de que no lo haya hecho, remueva la varilla del pistón (3-40) del ensamblaje de la varilla de extensión.

2.3.2 Marque izquierda y derecho en los tornillos de freno (1-180). La graduación de los tornillos de freno (1-180) debe ser chequeada y registrada antes de que los tornillos de freno sean aflojados o removidos. NOTA: Los tornillos de freno serán removidos más adelante, en este instructivo.

NOTA: Para los pasos 2.3.3 hasta 2.3.10 refiérase a los dibujos de ensamblaje de la página 2 de 2, Sección A-A y Detalle "F".

2.3.3 Antes de remover el indicador de posición (1-220), registre ó marque su posición. Remueva el indicador de posición (1-120).

NOTA: El paso 2.3.4 es utilizado únicamente en los Módulos Guías G2 y G3. Los módulos guías G4 y G5 omitirán el paso 2.3.4 y seguirá en 2.3.5

2.3.4 Remueva un ensamblaje de válvula de venteo (13) de la parte superior de la cobertura de la carcaza (1-20).

- 2.3.5 Destornille y remueva los tornillos de cabeza hexagonal (1-160) con las arandelas de seguridad (1-170) de la cobertura de yugo (1-150).
- 2.3.6 Remueva la cobertura de yugo (1-150) de la cobertura de la caja (1-20).
- 2.3.7 Marque registre la orientación del ensamblaje del indicador de posición (1-140) con relación a la parte superior del yugo (1-70).
- 2.3.8 Remueva el ensamblaje del indicador de posición (1-140) de la parte superior del yugo (1-70).
- 2.3.9 Remueva los tornillos de cabeza hexagonal (1-110) con las arandelas de seguridad (1-115) o las arandelas de seguridad (1-170) de la cobertura de la carcaza (1-20).
- NOTA: Los pasos 2.3.10 y 2.3.11 son utilizados únicamente en los módulos guías G7, G8, y G10. Los módulos guías G2, G3, G4, y G5 omitirán los pasos 2.3.10 y 2.3.11 y continuarán con el paso 2.3.12.
- 2.3.10 Remueva los tornillos de cabeza hexagonal (1-120) con las arandelas de seguridad (1-115) de la cobertura de la carcaza (1-20).
- 2.3.11 Utilizando los tornillos de cabeza hexagonal (1-110), instale en los orificios vaciados por los tornillos de cabeza hexagonal (1-120). Utilice estos tornillos de cabeza hexagonal para alzar la cobertura de la carcaza para ser removida. Alternadamente, gire los tornillos de cabeza hexagonal en dirección a las agujas del reloj hasta que la cobertura de la carcaza (1-20) se encuentre libre del pasador de ranuras (1-130).
- NOTA: La cobertura de la carcaza de los modelos G2, G3 y G4 llevarán tres "cast tabs" para colocar las herramientas levantadoras que ayudarán a remover la cobertura.
- 2.3.12 Remueva la cobertura de la carcaza (1-20) de la carcaza (1-10).
- NOTA: Los pasadores de ranura (1-130) permanecerán en la cobertura de la carcaza (1-20) cuando ésta sea removida de la carcaza (1-10). Los pasadores de ranura (1-130) no deben ser removidos de la cobertura de la carcaza (1-20) a menos que estén dañados y requieran ser reemplazados.
- 2.3.13 Refiérase al dibujo de ensamblaje página 2 de 2 detalle "B". Remueva la barra guía (1-90) de la carcaza (1-10).
- 2.3.14 Gire los brazos del yugo (1-70) a la posición central de la carcaza (1-10).
- 2.3.15 Remueva el yugo (1-70) con el pasador del yugo (1-80) el bloque guía (1-30) dos bloques de cojinetes yugo/guía (2-30) y el ensamblaje de la varilla de Retención (1-50), levantando el yugo hacia arriba y afuera de la carcaza (1-10). En los adaptadores de retorno por resorte también remueva el yugo (1-70) con el ensamblaje de la varilla de extensión (9-50).
- 2.3.16 Remueva el pasador del yugo (1-80) insertando el tornillo UNC -16 de 3/8 pulgadas en la parte superior del pasador del yugo y hale hacia arriba y afuera.

- 2.3.17 Remueva el bloque guía (1-30) con el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) de entre los brazos del yugo (1-70). En los actuadores de retorno por resorte, también remueva el bloque guía (1-30) con el ensamblaje de la varilla de extensión (9-50).
- 2.3.18 Remueva el cojinete del bloque yugo/guía (2-30) de la parte superior del bloque guía (1-30).
- 2.3.19 Remueva el cojinete del bloque yugo/guía (2-30) de la parte superior del brazo inferior del yugo (1-70).
- 2.3.20 Refiérase al dibujo de ensamblaje página 2 del 2, detalle "B". Utilice las herramientas de Bettis números 117368 (G8/G10), 117369 (G5/G7), 117370 (G3/G4), 122849 (G3) ó 123616 (G2) y remueva el ensamblaje de la tuerca retenedora de retención (1-60) del bloque guía (1-30). En los actuadores de retorno por resorte también remueva el ensamblaje de la tuerca retenedora de retención (9-60).
- 2.3.21 Remueva el ensamblaje de extensión de la varilla (1-50) del bloque guía (1-30) en los actuadores de retorno por resorte, remueva también el ensamblaje de extensión de la varilla (9-50).
- NOTA: Una arandela esférica (1-40) será removida del bloque guía (1-30) cuando el ensamblaje de la varilla de extensión sea separado. En los actuadores de retorno por resorte, también una arandela esférica va a ser removida del bloque guía (1-30).
- 2.3.22 Remueva la arandela esférica restante (1-40) del bloque guía (1-30). En los actuadores de retorno por resorte, también remueva la arandela esférica restante (9-40) del bloque guía (1-30).
- 2.3.23 Destornille y remueva dos tuercas de tornillo de freno (1-190) de los tornillos de freno (1-180).
- 2.3.24 Destornille y remueva dos tornillos de freno (1-180) del lado de frente de la carcaza (1-10).
- 2.3.25 El ensamblaje de la válvula de venteo de la carcaza (1-10) se efectúa de la siguiente manera:
- 2.3.25.1 Para las carcazas G2 y G3 (1-10) destornille y remueva un ensamblaje de válvula de venteo (13) de enfrente de la carcaza (1-10).
- 2.3.25.2 Para las carcazas G4 hasta la G13 (1-10) destornille y remueva dos ensamblajes de válvula de venteo (13) de enfrente de la carcaza (1-10).
- 2.3.26 Los siguientes objetos no necesitan ser removidos de sus ensamblajes a menos que sean reemplazados por otros nuevos: Dos cojinetes de apoyo de barras guías (2-20), dos cojinetes de apoyo de yugo (2-40), cojinete de apoyo del pasador del yugo (2-25), dos cojinetes de empuje de pasador de yugo (2-10) y el pasador de resorte (1-100).

## **2.4 SEPARACIÓN DEL MODULO DEL CASCO FINAL CIEGO**

- 2.4.1 Remueva los tornillos de cabeza hexagonal (5-20) con las arandelas de seguridad de resorte (5-30) del casco final ciego (5-10).
- 2.4.2 Remueva el casco final ciego (5-10) del final de la carcaza (1-10).

## **SECCION 3 – REENSAMBLAJE DEL ACTUADOR**

### **3.1 REENSAMBLAJE GENERAL**

**PRECAUCION:** Solo nuevos sellos que se encuentran todavía dentro de su período de expectativa de vida deben ser instalados en el actuador que se está restaurando.

- 3.1.1 Remueva y deseche todos los sellos viejos y las empaaduras.
- 3.1.2 Todas las partes deben ser limpiadas para quitarles el sucio ó cualquier otro material extraño antes de la inspección.
- 3.1.3 Todas las partes deben ser cuidadosamente inspeccionadas para detectar algún desgaste por uso excesivo, grietas o daños. Se debe prestar atención a las roscas, las superficies sellantes y las áreas que estarán sujetas a deslizamientos o movimiento giratorios. Las superficies sellantes del cilindro, las barras de conexión y el área del pistón deben estar libres de rayas, desgastes, corrosión, o coberturas escamadas.

**PRECAUCION:** Cualquier parte del actuador que refleje alguna de estas características listadas, debe ser reemplazada.

- 3.1.4 Antes de la instalación, cubra todas las partes movibles con una capa de lubricante. Cubra todos los sellos con una capa de lubricante antes de instalarlos en las ranuras de los sellos.

**NOTA:** Las partes y los sellos utilizados en el actuador serán ensamblados utilizando lubricante, tal como aparece en la sección 1 paso 1.6.1.

- 3.1.5 Para la instalación del módulo de resorte, refiérase a la sección 5 paso 5.2.

### **3.2 REENSAMBLAJE DEL MODULO GUIA**

**NOTA:** Revise la sección 3.1 sobre Reensamblaje General antes de proceder con el Reensamblaje del Módulo Guía.

**NOTA:** Refiérase al dibujo de ensamblaje página 2 de 2 detalle "B" para dibujos de sección del bloque guía.

3.2.1 Si el cojinete de apoyo de la barra guía (2-20) ha sido reemplazado, instale un nuevo cojinete de apoyo en el bloque guía (1-30).

NOTA: El cojinete de apoyo de la barra guía (2-20) debe ser oprimido en el orificio de la barra guía con la junta colocada a  $\pm 5^\circ$  de la línea central de la parte superior o inferior como se muestra en la sección A-A.

3.2.2 Lubrique el bloque guía (1-30) dos arandelas esféricas (1-40) y un ensamblaje de la varilla de extensión (1-50).

3.2.3 Instale una arandela esférica (1-40) dentro del lado del bloque guía (1-30). NOTA: El lado esférico de la arandela (1-40) quedará de frente a la parte exterior del bloque guía (1-30).

3.2.4 Instale la segunda arandela esférica (1-40) sobre el final enroscado del ensamblaje de la varilla de extensión (1-50). NOTA: El lado esférico de la arandela irá en el ensamblaje de la varilla de extensión, quedando de frente a la cabeza del ensamblaje de la varilla de extensión.

3.2.5 Instale el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) en el bloque guía (1-30) y hacia arriba en forma opuesta a la primera arandela esférica (1-40).

3.2.6 Instale el ensamblaje de la tuerca retenedora de extensión (1-60) sobre el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) y atornille en el bloque guía (1-30).

3.2.7 Apriete el ensamblaje de la tuerca retenedora de extensión (1-60) hasta que el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) no se pueda mover. Retire el ensamblaje de la tuerca retenedora de extensión (1-60) hasta que el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) se pueda mover libremente.

NOTA: Los pasos 3.2.8 hasta 3.2.13 se deben llevar a cabo cuando el actuador esté equipado con un módulo de resorte. Si el actuador es de doble acción, entonces omita los pasos 3.2.8 hasta 3.2.13 y continúe el reensamblaje del actuador comenzando por el paso 3.2.14.

3.2.8 Lubrique el bloque guía (1-30), dos arandelas esféricas (9-40) y un ensamblaje de varilla de extensión (9-50).

3.2.9 Instale una arandela esférica (9-40) al lado del bloque guía (1-30). NOTA : El lado esférico de la arandela (9-40) quedará de frente la parte exterior del bloque guía (1-30).

3.2.10 Instale la segunda arandela esférica (9-40) encima del final enroscado del ensamblaje de la varilla de extensión (9-50). NOTA: El lado esférico de la arandela irá en el ensamblaje de la varilla de extensión quedando de frente a la cabeza del ensamblaje de la varilla de extensión.

3.2.11 Instale el ensamblaje de la varilla de extensión (9-50) en el bloque guía (1-30) y hacia arriba en contra de la primera arandela esférica (9-40).

- 3.2.12 Instale la tuerca retenedora de extensión (9-60) encima del ensamblaje de la varilla de extensión (9-50) y atorníllelo en el bloque guía (1-30).
- 3.2.13 Apriete el ensamblaje de la tuerca retenedora de extensión (9-60) hasta que el ensamblaje de la varilla de extensión (9-50) no se pueda mover. Retire el ensamblaje de la tuerca retenedora de extensión (9-60) sólo lo suficiente para permitir que el ensamblaje de la varilla de extensión (9-50) se mueva libremente.
- 3.2.14 Si los dos rodamientos del yugo (2-40) se están reemplazando, instale un nuevo rodamiento en la cobertura de la carcaza (1-20) y en la carcaza (1-10)
- NOTA: El rodamiento del yugo (2-40) debe estar presionado en la carcaza (1-10) y en la cobertura de la carcaza (1-20). Instale los rodamientos del yugo con la hendidura del rodamiento, localizada  $45^\circ \pm 5^\circ$  grados del orificio del brazo del yugo, cuando el yugo (1-70) gire totalmente en sentido de las agujas del reloj.
- 3.2.15 Si los dos rodamientos del pasador del yugo (2-10) se están reemplazando, instale un nuevo rodamiento en la cobertura de la carcaza (1-20) y en la carcaza (1-10).
- 3.2.16 Lubrique dos cojinetes del bloque guía /yugo (2-30) e instálelo en los lados de arriba y de abajo del bloque guía (1-30).
- NOTA: El bloque guía (1-30) debe encontrarse ya ensamblado con el ensamblaje de la varilla de extensión y de las partes asociadas ensambladas en el bloque guía.
- 3.2.17 Instale el bloque guía (1-30) con los rodamientos del bloque guía del yugo (2-30), entre los brazos del yugo (1-70).
- 3.2.18 Instale un sello de anillo-o (2-50) en la hendidura del sello del diámetro interno en la parte de debajo de la carcaza (1-10).
- 3.2.19 Cubra las superficies de rodamiento del yugo (1-70) con lubricante, e instálelo en la carcaza (1-10).
- 3.2.20 Alinee el orificio en el bloque guía (1-30) con los orificios correspondientes en los dos cojinetes del bloque guía/yugo (2-30) y con los orificios en los brazos del yugo (1-70).
- NOTA: Se puede asegurar el pasador del yugo en su posición instalando un tornillo en el orificio maquinado .375-16UNC en el extremo superior del pasador del yugo (180).
- 3.2.21 Instale el pasador del yugo (1-80) insertando el brazo superior del yugo, el cojinete superior del bloque yugo-guía, el bloque guía, el cojinete inferior del bloque yugo-guía, el brazo inferior del yugo y apóyelo en el rodamiento de empuje del pasador del yugo inferior (2-10).
- 3.2.22 Instale la barra guía (1-90) en cualquier lado de la carcaza (1-10) insertándolo a través de la carcaza, del bloque guía y luego inserte la barra guía en el otro lado de la carcaza (1-10).
- 3.2.23 Instale el ensamblaje del indicador de posición (1-40) en la parte superior del yugo (1-70) y sobre el pasador del resorte (1-100). NOTA: Refiérase a la sección 2 paso 2.3.7 para instalar correctamente el indicador de posición.

- 3.2.24 Instale el anillo-o (2-50) en la cobertura de la carcaza (1-20).
- 3.2.25 Instale el sello de anillo-o (2-60) en la cobertura de la carcaza (1-20).
- 3.2.26 Instale la cobertura de la carcaza (1-20), teniendo mucho cuidado de no dañar los sellos de anillo-0 (2-50) y (2-60).
- 3.2.27 Coloque las arandelas de seguridad (1-115) sobre las cabezas de tornillos hexagonales (1-110).
- NOTA: En los modelos de actuadores G7 hasta G13 aplique adhesivo de rosca, Loctite 242, a las roscas de los tornillos de cabeza hexagonal (1-110). Refiérase al dibujo de ensamblaje nota n° 1.
- 3.2.28 Instale los tornillos de cabeza hexagonal (1-110) con las arandelas de seguridad (1-115) a través de la cobertura de la carcaza (1-20) y en la carcaza (1-10). NOTA: Deje los tornillos de cabeza hexagonal (1-110) apretados solamente con la mano.
- 3.2.29 NOTA: Haga este paso solamente si los pasadores de la muesca (1-30) han sido retirados ó si los pasadores han sido reemplazados. Empuje los pasadores de la muesca (1-130) a través de la cobertura de la carcaza (1-20) y hacia la carcaza (1-10). Los pasadores de la muesca deben estar nivelados con la cobertura.
- 3.2.30 Apriete con torque los tornillos de cabeza hexagonal (1-110) hasta que se alcance el torque final que aparece en la tabla.

Torque y Cantidad de la Cobertura de la Carcaza						
Modelo	Cantidad	Torque (Libras-Piés)		Modelo	Cantidad	Torque (Libras-Piés)
G2	6	40 ± 10%		G7	8	100 ± 10%
G3	8	40 ± 10%		G8	12	100 ± 10%
G4	8	40 ± 10%		G10	16	100 ± 10%
G5	8	100 ± 10%		G13	20	340 ± 10%

NOTA: En los modelos de actuadores G5 a G13, complete el paso 3.2.31. En los modelos de actuadores G2 a G4 omita el paso 3.2.31 y proceda al paso 3.2.32.

- 3.2.31 En los modelos G5 a G13,
- 3.2.31.1 Coloque las arandelas de seguridad (1-115) sobre los tornillos de cabeza hexagonal (1-120).
- 3.2.31.2 NOTA: El tornillo de cabeza hexagonal (1-20) se utiliza solamente para rellenar orificios y para proteger a las roscas del medio ambiente.
- 3.2.31.3 Instale y apriete los tornillos de cabeza hexagonal (1-120) con las arandelas de seguridad (1-115).

- 3.2.32 Instale el rodamiento de empuje (2-110) sobre el indicador de posición (1-140).
- 3.2.33 Instale el sello de anillo o (2-100) sobre el indicador de posición.
- 3.2.34 Instale el rodamiento superior (2-120) en la cobertura del yugo (1-150).
- 3.2.35 Instale el limpiador del eje(2-80) en la cobertura del yugo (1-150).
- 3.2.36 Instale el sello de anillo-o (2-70) en la cobertura del yugo (1-150).
- 3.2.37 Instale la cobertura del yugo (1-150) sobre la cobertura de la carcaza (1-20) y sobre el ensamblaje del indicador de posición (1-140). NOTA: Durante la instalación de la cobertura del yugo tenga mucho cuidado de no dañar el sello de anillo-o (2-70) y el limpiador del eje (2-80).
- 3.2.38 Coloque las arandelas de seguridad (1-170) sobre los tornillos de cabeza hexagonal (1-160).
- 3.2.39 Instale y apriete los tornillos de cabeza hexagonal (1-160) con las arandelas de seguridad a través de la cobertura del yugo (1-150) y en la cobertura de la carcaza (1-20).
- 3.2.40 La instalación del ensamblaje de retención de venteo es del siguiente modo,
  - 3.2.40.1 La carcaza de los modelos G2 y G3 (1-10) que utilizan sellador de tubería, llevan un ensamblaje de retención de venteo (13) en el frente de la carcaza (1-10).
  - 3.2.40.2 La carcaza de los modelos G2 y G3 (1-10) que utilizan sellador de tubería, llevan un ensamblaje de retención de venteo (13) en el área superior de la cobertura de la carcaza (1-20).
  - 3.2.40.3 La carcaza de los modelos G4 a G13 (1-10) que utilizan sellador de tubería, llevan dos ensamblajes de retención de venteo (13) en el frente de la carcaza (1-10).
- 3.2.41 NOTA: Refiérase a la sección 2 paso 2.3.3 para una colocación correcta del indicador de posición (1-220) sobre el eje expuesto del ensamblaje del indicador de posición(1-140).

### **3.3 REENSAMBLAJE MODULO DE POTENCIA NEUMATICO G2 Y G3**

- NOTA: Refiérase a la sección 2, paso 2.1.4 para la instalación correcta de la varilla del pistón (3-40).
- 3.3.1 Refiérase al dibujo del ensamblaje de la página 2 de 2 Detalle "C". Instale un limpiador del eje (4-10) en el casco final interior (3-10).
  - 3.3.2 Instale un cojinete de eje (4-20) en el casco final interior (3-10).
  - 3.3.3 Cubra un sello Polypak (4-30) con lubricante e instálelo con los labios primero, en el casco final interior (3-10).

**PRECAUCION: Instale el sello Polypak con el anillo energizador dando de frente al lado exterior del casco final interior (3-10).**

3.3.4 Instale la varilla del pistón (3-40), a través del caso final interior (3-10). NOTA: El final de la varilla del pistón con las muescas de retención debe quedar en el lado externo del casco final interior (3-10).

3.3.5 Aplique lubricante a los dos juegos de los componentes del sello-T de la varilla (4-50).

NOTA: El sello-T está compuesto por un sello de goma y por dos anillos de apoyo "split skive-cut".

3.3.5.1 Instale dos juegos de los sellos-T de la varilla (4-50) en las muescas del sello del diámetro interno del pistón (3-30).

3.3.5.2 Instale un anillo de apoyo a cada lado del sello-T.

3.3.5.3 Cuando instale los anillos de apoyo, no los alinee con los "skive-cut".

3.3.5.4 Si los anillos de apoyo son muy largos y los anillos solapan más allá de los "skive-cut", entonces los anillos deben ser recortados con un instrumento cortante.

3.3.6 Cubra un sello de anillo-D (4-60) con lubricante e instálelo en la muesca del sello interno del pistón. NOTA: El lado plano del sello de anillo-D va hacia abajo, en la muesca del sello.

3.3.7 Instale el pistón (3-30) sobre la varilla del pistón (3-40). NOTA: El lado de fundición del pistón debe quedar hacia el lado exterior del casco final interior (3-10).

NOTA: Coloque la varilla del pistón en la varilla del pistón, de forma tal que las muescas de retención queden en el lado exterior del pistón.

3.3.8 Refiérase al dibujo de ensamblaje de la página 2 de 2 Detalle "D". Instale el sello de anillo-o (4-70) en las muescas del sello en el extremo exterior de la varilla del pistón (3-40).

3.3.9 Instale dos arandelas de presión (3-50) en la muesca más externa de la varilla del pistón (3-40) y sujételas instalando el área cóncava del pistón (3-30) sobre las dos arandelas de presión (3-50).

3.3.10 Instale dos arandelas de presión (3-50) en la varilla del pistón, detrás del pistón, y sosténgala con el anillo retenedor (3-60).

3.3.11 Cubra dos barras de conexión (3-20) con lubricante e instélaslas empujando cuidadosamente las barras de conexión a través del pistón (3-30) y del sello T de la varilla (4-50).

3.3.12 Instale dos sellos de anillo de las barras de conexión (4-80) sobre el extremo interior de las barras de conexión (3-20) en las muescas de anillo-o provistas.

- 3.3.13 Inserte las barras de conexión a través del casco final interior (3-10) y atornille las tuercas hexagonales (3-90) sobre el extremo interno de las barras de conexión (3-20).  
NOTA: Atornille las barras de conexión a través de las tuercas hexagonales (3-90) hasta que quede expuesta una rosca entera.
- 3.3.14 Refiérase al dibujo de ensamblaje de la página 2 de la 2, Detalle "E". Cubra dos sellos de anillo-o (4-80) con lubricante e instálelos en el casco final externo (3-80).
- 3.3.15 Aplique lubricante a un sello de anillo-o (4-40) e instálelo en la muesca de anillo-o del diámetro externo del casco final exterior (3-80).
- 3.3.16 Aplique lubricante al interior del cilindro (3-70).
- 3.3.17 Instale el cilindro lubricado (3-70) encima del pistón (3-30) y sobre el casco final interior (3-10). Cuando instale el cilindro encima del sello del pistón, incline el cilindro de 15° a 30° de la varilla del pistón.

**PRECAUCION: En caso de que sea necesario, utilice un objeto no metálico para martillar el final del cilindro cuando lo instale.**

- 3.3.18 Instale el casco final exterior (3-80) encima de las barras de conexión (3-20) y en el cilindro (3-70). NOTA: El orificio de presión interno debe ser colocado en la misma posición registrada en la sección 2.2 paso 2.2.1.
- 3.3.19 Instale las tuercas de la barra de conexión (3-90) sobre las barras de conexión (3-20). Apriete las tuercas de la barra de conexión, en forma alternada en incrementos de 100 Libras-Piés hasta que se alcance el torque final que aparece en la siguiente tabla.

Torque en las Tuercas de las Barras de Conexión				
Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)		Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)
G2	120 ± 10 %		G7	500 ± 10 %
G3	150 ± 10 %		G8	500 ± 10 %
G4	150 ± 10 %		G10	1200 ± 10 %
G5	400 ± 10 %		G13	1600 ± 10 %

- 3.3.20 Instale la arandela de seguridad (3-140) sobre los tornillos tipo socket (3-130).
- 3.3.21 Instale y apriete los tornillos tipo socket (3-130), con las arandelas de seguridad (3-140) en el casco final exterior (3-80).
- 3.3.22 Instale el Módulo de Potencia Neumática de acuerdo a la Sección 5, paso 5.4.

### **3.4 REENSAMBLAJE MODULO DE POTENCIA NEUMATICO G2 Y G3**

- 3.4.1 NOTA: Refiérase a la sección 2, paso 2.1.4 para la correcta colocación de la varilla del pistón (3-40). Lubrique la varilla del pistón (3-40) e insértela a través del lado de la carcaza (1-10). Atornille la varilla del pistón (3-40) sobre el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50).

- 3.4.2 Apriete la varilla del pistón (3-40) hasta que se alcance el torque final que aparece en la siguiente tabla.

Torque de la Varilla del Pistón				
Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)		Modelo del Actuador	Torque (Libras-Piés)
G2	90		G7	240
G3	90		G8	240
G4	240		G10	240
G5	240		G13	240

- 3.4.3 Refiérase al dibujo de ensamblaje de la página 2 de 2 Detalle "C". Instale un limpiador de varilla (4-10) en el casco final interior (3-10).
- 3.4.4 Instale un cojinete de varilla (4-20) en el casco final interior (3-10).
- 3.4.5 Cubra un sello Polypak (4-30) con lubricante e instálelo con los labios primero en el casco final interior (3-10).

**PRECAUCION:**        **Instale el sello Polypak con el anillo energizador de frente al lado externo, lejos de la carcaza.**

- 3.4.6 Instale un sello de anillo-o (4-90) en la muesca del sello localizado sobre la cara interna del casco final interior (3-10).
- 3.4.7 Instale el casco final interior (3-10) sobre la carcaza (1-10). NOTA: El orificio de entrada de presión debe ser colocado en la misma posición registrada en la Sección 2.1, paso 2.1.6.
- 3.4.8 Coloque las arandelas de seguridad (3-110) sobre los tornillos hexagonales del casco (3-100).
- 3.4.9 Instale los tornillos hexagonales del casco (3-100) con las arandelas de seguridad a través de la carcaza (1-10) en el casco final interior (3-10).
- 3.4.10 Apriete los tornillos hexagonales (3-100) en forma alternada, incrementando de 50 a 100 Libras-Piés, hasta que se alcance el torque final que aparece en la siguiente tabla.

Torque de la Carcaza en el casco final interior				
Modelo	Torque (Libras-Piés)		Modelo	Torque (Libras-Piés)
G2	30 ± 10 %		G7	135 ± 10 %
G3	30 ± 10 %		G8	240 ± 10 %
G4	65 ± 10 %		G10	385 ± 10 %
G5	65 ± 10 %		G13	715 ± 10 %

- 3.4.11 Refiérase al ensamblaje del dibujo de la página 2 de 2, Detalle "D". Instale un sello de anillo-o (4-70) en la muesca del sello en la varilla del pistón (3-40).

3.4.12 Aplique lubricante a los dos juegos de los componentes del sello-T de la varilla (4-50).

NOTA: El sello-T está compuesto por un sello de goma y dos anillos de apoyo skive-cut.

3.4.12.1 Instale dos juegos de sellos-T de la varilla (4-50) en las muescas del sello del diámetro interno del pistón (3-30).

3.4.12.2 Instale un anillo de apoyo en cada lado del sello-T.

3.4.12.3 Cuando se instalan los anillos de apoyo, no los alinee con los skive-cut.

3.4.12.4 Si los anillos de apoyo son muy largos y se solapan más allá de los skive-cut, entonces los anillos deben ser recortados con un instrumento cortante.

3.4.13 Instale dos arandelas de presión (3-50) en las muescas más internas de la varilla del pistón (3-40), y reténgalas instalando el área cóncava del pistón (3-30) sobre la varilla del pistón y sobre las dos arandelas de presión (3-50).

3.4.14 Instale dos arandelas de presión (3-50) sobre la varilla del pistón, en frente del pistón instalado en el paso anterior, y reténgalas con el anillo retenedor (3-60).

3.4.15 Instale un sello de anillo-o (4-40), sobre la muesca del sello del diámetro exterior, del casco final interior (3-10).

3.4.16 Cubra un sello de anillo-D con lubricante e instálelo en la muesca del sello interno del pistón. NOTA: El lado plano del sello del anillo-D va hacia abajo en la muesca del sello.

3.4.17 Cubra dos barras de conexión (3-20) con lubricante, e instálelas empujando cuidadosamente las barras de conexión a través del pistón (3-30) y del sello-T de la varilla (4-50).

3.4.18 Atornille las barras de conexión (3-20) en el casco final interior (3-10) y apriete hasta que las roscas queden expuestas.

3.4.19 Refiérase al dibujo del ensamblaje de la página 2 de 2, Detalle "E". Cubra dos sellos de anillo-o (4-80) con lubricante e instálelo en el casco final interior (3-80).

3.4.20 Aplique lubricante a un sello de anillo-o (4-40), e instálelo en la muesca de anillo-o del diámetro externo del casco final exterior (3-80).

3.4.21 Aplique lubricante al interior del cilindro (3-70).

3.4.22 Instale el cilindro lubricado (3-70) encima del pistón (3-30) y en el casco final interior. Cuando instale el cilindro sobre el sello del pistón, incline el cilindro de 15° a 30° de la varilla del pistón.

**PRECAUCION: Si es necesario martillar al final del cilindro, hágalo sólo con un objeto no metálico.**

3.4.23 Instale el casco final exterior (3-80) sobre las barras de conexión (3-20) y dentro del cilindro (3-70). NOTA: El orificio de entrada de presión debe estar colocado en la misma posición que la registrada en la sección 2.2, paso 2.2.1.

- 3.4.24 Instale las tuercas de las barras de conexión (3-90), en las barras de conexión (3-20). Apriete las barras de conexión (3-20), alternativamente, en incrementos de 100 Libras-Piés, hasta que se consiga el torque final que aparece en la siguiente tabla.

Torque en las Tuercas de las Barras de Conexión				
Modelo de la carcaza	Torque (Libras-Piés)		Modelo de la carcaza	Torque (Libras-Piés)
G2	120 ± 10 %		G7	500 ± 10 %
G3	150 ± 10 %		G8	500 ± 10 %
G4	150 ± 10 %		G10	1200 ± 10 %
G5	400 ± 10 %		G13	1600 ± 10 %

- 3.4.25 Instale la arandela de seguridad (3-140) sobre los tornillos de cabeza tipo socket (3-130).
- 3.4.26 Instale y apriete los tornillos de cabeza tipo socket (3-130), con las arandelas de seguridad (3-140) en el casco final exterior (3-80).
- 3.4.27 En caso de que haya sido removido, utilice lubricante de tubería para instalar el tapón de tubería (3-120) en el casco final exterior (3-80).
- 3.4.28 Aplique suficiente presión neumática al casco final exterior (3-80) del orificio de entrada de presión para mover el pistón a su posición interna máxima (próxima al casco final interior).
- 3.4.29 Remueva la presión neumática del casco final exterior (3-80).
- 3.4.30 Instale el ensamblaje del respirador (12) en el casco final exterior (3-80).

NOTA: Los actuadores individuales pueden tener cojinete (14), dependiendo del tamaño del orificio y del respirador.

### **3.5 INSTALACION DEL MODULO DEL CASCO FINAL CIEGO**

- 3.5.1 Instale el sello de anillo-o (6-10), en la muesca de anillo-o, en el casco final ciego (5-10).
- 3.5.2 Instale la arandela de seguridad (5-30) sobre los tornillos de casco hexagonales (5-20).
- 3.5.3 Instale el casco final ciego (5-10) sobre el final de la carcaza (1-10).
- 3.5.4 Instale y apriete los tornillos de cabeza hexagonal (5-20) con las arandelas de seguridad (5-30) a través de la carcaza (1-10) y en el casco final ciego (5-10).

### **3.6 PRUEBA DEL ACTUADOR**

- 3.6.1 Prueba de Filtraje - Todas las áreas en donde pueda ocurrir filtraje a la atmósfera, deben ser chequeadas utilizando una solución de prueba de tipo comercial.

3.6.2 Gire el actuador cinco veces hasta que alcance la Presión Nominal de Operación (NOP), tal como aparece en la etiqueta del actuador; ó utilice la presión normal de abastecimiento del cliente. Si se nota un filtraje excesivo a lo largo del pistón, lo cual se detecta generalmente a través de una burbuja que se rompe en 3 segundos ó menos después de haberse formado, entonces gire el actuador cinco veces. Esto permitirá que los sellos alcancen una adecuada condición de servicio.

NOTA: Si continúa un filtraje excesivo a lo largo del pistón, el actuador debe ser desensamblado, a fin de encontrar y corregir la causa del filtraje.

3.6.3 Aplique NOP (Presión de Operación Normal) al orificio de presión en el casco final interior (3-10) y permita que el actuador se estabilice.

3.6.4 Aplique una solución comercial para detectar filtrajes en las siguientes áreas:

3.6.4.1 La unión entre el casco final interior (3-10) y el cilindro (3-70). Esto, chequea el área del cilindro, al sello del anillo-0 del casco final interior.

3.6.4.2 El orificio en el casco final exterior (3-80). Esto chequea el área del sello-D del pistón al cilindro (3-70), el sello de anillo-o (4-70), y el sello T de la varilla (4-50).

3.6.4.3 El orificio de válvula de venteo en la carcaza. Esto chequea el sello Polipak (4-30) que sella la varilla del pistón (3-40) al casco final interior (3-10).

3.6.4.4 Remueva la presión del orificio interno de presión.

3.6.5 En caso de que el actuador haya sido desensamblado y reparado, la prueba de filtraje anterior debe ser suministrada nuevamente.

## **SECCION 4 - CONVERSIONES DE CAMPO**

### **4.1 CAMBIO DE MODO DE FALLA (CW A CCW, O CCW A CW).**

4.1.1 Remueva el Modulo de Resorte de acuerdo a la sección 5.1.

4.1.2 Remueva el Módulo de Potencia Neumática de acuerdo a la sección 5.3.

4.1.3 Reinstale el Módulo de Resorte sobre el final opuesto de la carcaza (1-10), tal cómo estaba localizado previamente, de acuerdo a la sección 5.2.

### **4.2 CAMBIO DEL ACTUADOR DE DOBLE ACCION A RETORNO POR RESORTE**

4.2.1 Remueva el casco final ciego de acuerdo a la sección 2.4.

4.2.2 Si el Módulo de Potencia Neumática necesita ser relocalizado debido a los requerimientos del modo de falla (falla en sentido de las agujas del reloj), utilice la Sección 5.3 para remover y la Sección 5.4 para instalar.

4.2.3 Instale el Módulo de Potencia Swivl de acuerdo a la Sección 5.6.

4.2.4 Instale el Módulo de Resorte de acuerdo a la Sección 5.2.

## SECCION 5 - CAMBIO DEL MODULO E INSTALACION

NOTA: Cuando el Módulo de resorte deba ser cambiado, éste debe ser removido del Módulo de arrastre, antes de que el Módulo de Potencia Neumática haya sido removido ó desensamblado.

### 5.1 CAMBIO DEL MÓDULO DE RESORTE

**PRECAUCION:** El cartucho de resorte debe ser chequeado para verificar que el/los resorte/s se encuentre(n) en posición extendida antes de que el cartucho de resorte sea removido del actuador.

- NOTAS:**
1. Revise la sección 2.1 "Desensamblaje General" antes de proceder con el desensamblaje del Modulo de Resorte.
  2. La graduación de los tornillos de freno (1-180) debe ser chequeada y registrada, antes de que los tornillos de freno sean aflojados ó removidos.
  3. Para los modelos G2-SRF Y G3-SRF utilice el paso 5.1.1. Para los modelos G2-SRA, G3-SRA hasta G13 omita el paso 5.1.1 y comience en el paso 5.1.2.

5.1.1 Afloje y remueva el tapón de tubería (7-10) del ensamblaje del cartucho de resorte (5-10). Omita los pasos 5.1.2 y 5.1.3 y comience por el paso 5.1.4.

5.1.2 Destornille los tornillos de cabeza hexagonal (7-20) con las arandelas de seguridad (7-30) del plato de cobertura (7-10).

5.1.3 Remueva el plato de cobertura (7-10) del ensamblaje del cartucho de resorte (5-10).

5.1.4 Aplique suficiente presión neumática, la máxima presión de aplicación es 25 PSIG, al orificio de entrada de presión del casco final interior (3-80), para mover la tuerca hexagonal de la varilla de halar del cartucho de resorte fuera de su asiento hexagonal fundido y para mover los brazos del yugo (1-70) fuera del tornillo de freno (1-180).

**NOTA:** En caso de que no haya presión neumática disponible para aplicar al orificio de entrada de presión del casco final exterior (3-80) debe entonces, remover el tapón hexagonal SAE (3-120). Dirija una varilla larga hasta el orificio del casco final exterior y empuje la varilla del pistón para mover la tuerca hexagonal de la varilla de halar del cartucho de resorte de su asiento hexagonal fundido.

5.1.5 Afloje la tuerca del tornillo de freno (1-190) que se encuentra en el tornillo de freno más cercano ó al lado del Módulo de Resorte.

5.1.6 Destornille el tornillo de freno (1-180) que se encuentra más cercano ó al lado del cartucho del Módulo de Resorte (destornille o retire hasta que la carga sea removida del tornillo de freno).

5.1.7 Remueva la presión neumática del orificio de entrada de presión del casco final interior (3-80).

**PRECAUCION:** Debido al tamaño y al peso del ensamblaje del cartucho de resorte (5-10), será necesario utilizar equipo de soporte de trabajo pesado para remover el ensamblaje del cartucho de resorte de la carcaza del actuador. Refiérase a la sección 6, con relación a los pesos de los módulos de cartucho de resorte.

5.1.8 El cartucho de resorte "previamente cargado" debe ser removido antes de que el cartucho de resorte (5-10) sea removido de la carcaza (1-10). Refiérase a los pasos 5.1.4 hasta 5.1.7 para remover el cartucho de resorte "previamente cargado".

5.1.9 Destornille la varilla de halar del cartucho de resorte del ensamblaje de la varilla de extensión (9-50). La varilla de halar se puede girar para ser removida dándole al final abierto del ensamblaje del cartucho de resorte con un dado de arrastre tipo macho con extensión.

5.1.10 Remueva los tornillos de cabeza hexagonal (5-20) con las arandelas de seguridad (5-30) de la carcaza (1-10).

5.1.11 Remueva el ensamblaje del cartucho de resorte (5-10) de la carcaza del actuador(1-10).

**ADVERTENCIA:** Bajo ninguna circunstancia, el cartucho de resorte debe ser separado, mientras que el resorte es previamente cargado y el cartucho de resorte es soldado.

## 5.2 INSTALACION DEL MODULO DE RESORTE

**PRECAUCION:** Debido al tamaño y al peso del Módulo de Resorte, será necesario utilizar equipo de soporte de tamaño pesado para instalar el cartucho del módulo de resorte a la carcaza del actuador. Para el peso aproximado del cartucho de resorte, refiérase a la sección 6.9.

**ADVERTENCIA:** El actuador debe estar en la posición de viaje apropiada (vea detalle "A" en la etiqueta de advertencia adherida a la tapa de cobertura del Módulo de Resorte ó al dibujo Bettis, número 123650). Confirme la posición de viaje, comprobando que el bloque guía (1-30) se encuentre en contra de la pared interior de la carcaza (1-10).

- 5.2.1 Instale el sello de anillo-0 (6-20) en la muesca de anillo-0 en el final interior del ensamblaje del cartucho de resorte(5-10).
- 5.2.2 Utilizando equipo para levantar mueva el Módulo de Resorte hacia la carcaza (1-10) y alinee la varilla de tensión con el ensamblaje de la varilla de extensión (9-50).
- 5.2.3 Utilizando un dado de arrastre tipo macho con extensión, diríjase al final abierto del Módulo de Resorte, confirme que la extensión de la varilla (9-50) esté enroscada a la varilla de tensión, atornille la varilla de tensión en el ensamblaje de la varilla de extensión (9-50).

**PRECAUCION:** La varilla de tensión debe ser rotada en dirección a las agujas del reloj, el número mínimo de vueltas que aparece en la siguiente tabla.

Modelo del Actuador	Torque Unidades	G1	G2	G3	G4	G5	G7	G8	G10	G13
N° min. vueltas		NA	10	10	10	13	14	20	25	31
Torque de la Varilla Tensión	Libras-Piés	NA	90	90	90	240	240	240	240	240
	N.m	NA	122	122	325	325	325	325	325	325

- 5.2.4 Apriete con torque la varilla de tensión del cartucho de resorte, tal como aparece en la siguiente tabla.

**PRECAUCION:** Cuando atornille la varilla de extensión en el ensamblaje de la varilla de extensión (9-50), asegúrese que la varilla de tensión y las roscas del ensamblaje de la varilla de tensión, no se crucen.

Torque de la Varilla de Tensión del Cartucho de Resorte			
Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)	Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)
G2	90 ± 10 %	G7	240 ± 10 %
G3	90 ± 10 %	G8	240 ± 10 %
G4	240 ± 10 %	G10	240 ± 10 %
G5	240 ± 10 %	G13	240 ± 10 %

- 5.2.5 Instale las arandelas de seguridad (5-30) sobre los tornillos de cabeza hexagonal (5-20).
- 5.2.6 Instale los tornillos de cabeza hexagonal (5-20) con las arandelas de seguridad (5-30) a través de la carcaza (1-10) y en el ensamblaje del cartucho de resorte (5-10).
- 5.2.7 Apriete con torque los tornillos de cabeza hexagonal (5-20), en forma alternada con incrementos de 50 Libras-Piés, hasta que se alcance el torque final lubricado que aparece en la tabla.

Torque de la Carcaza al Cartucho de Resorte				
Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)		Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)
G2	30 ± 10 %		G7	135 ± 10 %
G3	30 ± 10 %		G8	240 ± 10 %
G4	65 ± 10 %		G10	385 ± 10 %
G5	65 ± 10 %		G13	715 ± 10 %

5.2.8 Instale el sello de anillo-0 (6-16) en la muesca de anillo-0 en el extremo exterior del ensamblaje del cartucho de resorte (5-10).

NOTA: Los modelos G2-SRF Y G3-SRF siguen el paso 5.2.9. Omita el paso 5.2.9 y comience en el paso 5.2.10 en los modelos G2-SRA, G3-SRA hasta G-13.

5.2.9 Utilice un sellador de tuberías en las roscas para instalar el sellador de tubería (7-10) en el orificio vacío del extremo exterior del ensamblaje del cartucho de resorte (5-10). Omita los pasos 5.2.10 hasta 5.2.13 y comience en el paso 5.2.14.

5.2.10 Instale las arandelas de seguridad (7-30) sobre los tornillos de cabeza hexagonal (7-20).

5.2.11 Instale la tapa de cobertura (7-10) en el extremo externo del ensamblaje del cartucho de resorte (5-10).

5.2.12 Instale y apriete los tornillos de cabeza hexagonal (7-20) con las arandelas de seguridad (7-30) a través de la tapa de cobertura (7-10) y en el ensamblaje del cartucho de resorte (5-10).

5.2.13 Apriete con torque los tornillos de cabeza hexagonal (7-20) hasta que se alcancen los valores de torque lubricado que aparecen en la siguiente tabla.

Torque de los Tornillos de Cabeza Hexagonal				
Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)		Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)
G2	30 ± 10 %		G7	135 ± 10 %
G3	30 ± 10 %		G8	240 ± 10 %
G4	65 ± 10 %		G10	385 ± 10 %
G5	65 ± 10 %		G13	340 ± 10 %

5.2.14 En caso de que hayan sido removidos, instale las tuercas del tornillo de freno (1-190) sobre los tornillos de freno (1-180).

5.2.15 En caso de que haya sido removido, instale el sello de anillo-0 (2-90) sobre los tornillos de freno (1-180).

5.2.16 En caso de que hayan sido removidos, instale dos tornillos de freno (1-180) en los orificios de los dos tornillos de freno al frente de la carcaza (1-10).

5.2.17 Ajuste ambos tornillos de freno (1-180) nuevamente, como aparece en los registros graduados anteriormente en la Sección 5.1.

5.2.18 Apriete fuertemente ambas tuercas de los tornillos de freno (1-190).

### 5.3 **CAMBIO DEL MODULO DE POTENCIA NEUMATICO**

**PRECAUCION:** Debido al peso y al tamaño del modulo de potencia, será necesario utilizar equipo de soporte de trabajo pesado al remover el módulo de potencia de la carcaza del actuador. Refiérase a la sección 6 referente a pesos del Modulo de Potencia Neumática.

5.3.1 Remueva el tapón de tubería (3-120) del casco final exterior (3-80).

5.3.2 Remueva los tornillos de cabeza hexagonal (3-100) con las arandelas de seguridad (3-110) de la carcaza (1-10).

5.3.3 Utilizando un dado de arrastre tipo macho con extensión, diríjalo al casco final exterior (3-80) y destornille la varilla del pistón (3-40) del ensamblaje de la varilla de extensión (1-50).

**NOTA:** Cuando remueva el Modulo de Potencia de la carcaza (1-10) tenga cuidado de no aflojar el sello de anillo-0(4-90).

5.3.4 Remueva el modulo de potencia de la carcaza del actuador (1-10).

### 5.4 **INSTALACION DEL MODULO DE POTENCIA**

**NOTA:** Reinstale el Modulo de Potencia en el lado opuesto de la carcaza (1-10) tal como estaba localizado previamente.

5.4.1 Verifique si el sello de anillo-0 (4-90) se encuentra apropiadamente sentado en la ranura del sello, localizada en el lado de la carcaza del casco final interior (3-10).

**NOTA:** En los modelos G2 y G3 confirme que las partes planas de las dos roscas hexagonales interiores (3-90) se encuentran alienadas para calzar en el orificio localizado al final de la carcaza (1-10).

5.4.2 Utilizando equipo para levantar mueva el módulo de potencia a la carcaza (1-10) y alinee la varilla del pistón (3-40) con el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50).

5.4.3 Utilizando un dado de arrastre tipo macho de extensión, diríjalo al casco final exterior (3-80) y atornille la varilla del pistón (3-40) en el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50).

**PRECAUCION:** Cuando atornille la varilla del pistón en el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50), asegúrese de que la varilla del pistón y que las roscas del ensamblaje de la varilla de extensión no se crucen.

5.5.4 Apriete con torque la varilla del pistón (3-40) hasta alcanzar el valor de torque lubricado de 240 Libras-Piés.

5.5.5 Instale las arandelas de seguridad (3-110) sobre los tornillos de cabeza hexagonal (3-100).

- 5.5.6 Instale los tornillos de cabeza hexagonal (3-100) con las arandelas de seguridad (3-110) a través de la carcaza (1-10) y atornillelos en el casco final interior (3-10).
- 5.5.7 Apriete con torque los tornillos de cabeza hexagonal (3-100), en forma alternada en incremento de 50 Libras-Piés, hasta que se alcancen los valores finales de torque lubricado que aparecen en la tabla.

Torque de la Carcaza al Casco Final Interior			
Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)	Modelo de la Carcaza	Torque (Libras-Piés)
G2	30 ±10 % Percent	G7	135 ±10 % Percent
G3	30 ±10 % Percent	G8	240 ±10 % Percent
G4	65 ±10 % Percent	G10	385 ±10 % Percent
G5	65 ±10 % Percent	G13	715 ±10 % Percent

- 5.4.8 Utilizando un lubricante de tubería, instale el tapón de tubería (3-120) en el casco final exterior (3-80).

## 5.5 PARA REMOVER EL POWR SWIVL

- 5.5.1 Empuje el bloque guía al lado de la carcaza (110) que exhibirá el ensamblaje de la varilla de extensión(1-50). NOTA: El bloque guía se puede mover insertando una varilla larga no metálica, a través del orificio en que el casco final ciego fue removido y empujando en el bloque guía.
- 5.5.2 Refiérase al dibujo de ensamblaje de la página 2 del 2 Detalle "B". Utilice la herramienta Bettis que aparece listada en la sección 1, paso 1.2.1 para remover el ensamblaje de la tuerca retenedora (1-60) del bloque guía (1-30).

**PRECAUCION:** Cuando remueva el ensamblaje de la varilla de extensión del bloque guía, tenga cuidado de no soltar una de las arandelas esféricas de adentro de la carcaza.

- 5.5.3 Remueva el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) del bloque guía (1-30)

NOTA: Una arandela esférica (1-40) quedará removida del bloque guía (1-30) cuando se saque el ensamblaje de la varilla de extensión.

- 5.5.4 Remueva la arandela esférica restante (1-40) del bloque guía (1-30).

## 5.6 INSTALACION DEL MODULO POWR SWIVL

**ADVERTENCIA:** El actuador debe estar en la posición de recorrido adecuado. Confirme la posición de recorrido, comprobando que el bloque guía (1-30) esté en contra de la pared interna de la carcaza (1-10).

- 5.6.1 Empuje el bloque guía al lado requerido de la carcaza (1-10). NOTA: El bloque guía puede ser movido, insertando una varilla larga a través de cualquier extremo de la carcaza y empujando en el bloque guía.
- 5.6.2 Lubrique dos arandelas esféricas (1-40), y un ensamblaje de varilla de extensión (1-50).

- 5.6.3 Instale una arandela esférica (1-40) en el lado del bloque guía (1-30). NOTA: El lado esférico de la arandela (1-40) quedará de frente a la parte de afuera del bloque guía (1-30).
- 5.6.4 Instale la segunda arandela esférica (1-40) encima del extremo enroscado del ensamblaje de la varilla de extensión (1-50). NOTA: El lado esférico de la arandela en el ensamblaje de la varilla de extensión, quedará de frente a la cabeza del ensamblaje de la varilla de extensión.
- 5.6.5 Instale el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) a la derecha del bloque guía (1-30) y en contra de la primera arandela esférica (1-40).
- 5.6.6 Instale el ensamblaje de la tuerca retenedora de extensión (1-60) encima del ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) y atornille en el bloque guía (1-30).
- 5.6.7 Apriete el ensamblaje de la tuerca retenedora de extensión (1-60), hasta que el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) no se pueda mover. Retire el ensamblaje de la tuerca retenedora de extensión (1-60) lo suficiente para permitir que el ensamblaje de la varilla de extensión (1-50) se mueva libremente.

## SECCION 6 – INFORMACION DE APOYO AL ACTUADOR

### 6.1 PESOS DE LOS MODULOS (por N° de Item y por tamaño de la carcaza del actuador)

Item N°	G2 Peso	G3 Peso	G4 Peso	G5 Peso	G7 Peso	G8 Peso	G10 Peso	G13 Peso	Descripción
1	110	162	280	545	1025	1495	2550	4625	Módulo Guía
3	80	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9" D. M. Potencia
3	73.5	88	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10" D. M. Potencia
3	86	104	130	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	12" D. M. Potencia
3	96	114	145	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	14" D. M. Potencia
3	135	145	168	295	N/A	N/A	N/A	N/A	16" D. M. Potencia
3	N/A	235	260	305	585	N/A	N/A	N/A	20" D. M. Potencia
3	N/A	N/A	340	410	735	-	N/A	N/A	24" D. M. Potencia
3	N/A	N/A	505	590	810	1225	1120	N/A	28" D. M. Potencia
3	N/A	N/A	N/A	-	1100	1260	1440	N/A	32" D. M. Potencia
3	N/A	N/A	N/A	-	1400	1525	1755	N/A	36" D. M. Potencia
3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1975	2205	-	40" D. M. Potencia
3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3120	44" D. M. Potencia
3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-	48" D. M. Potencia
3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4130	52" D. M. Potencia
5	N/A	N/A	564	975	2740	3545	4975	10010	SR1 M. Resorte
5	N/A	N/A	549	980	2630	2345	4515	9275	SR2 M. Resorte
5	N/A	N/A	534	925	2410	3085	4095	8060	SR3 M. Resorte
5	N/A	N/A	474	860	2210	N/A	3735	7325	SR4 M. Resorte
5	220	310	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF1 M. Resorte
5	210	300	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF2 M. Resorte
5	210	285	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF3 M. Resorte
5	195	270	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF4 M. Resorte
5	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF5 M. Resorte
5	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRF6 M. Resorte
5	225	320	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRA1 M. Resorte
5	215	310	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRA2 M. Resorte
5	215	295	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRA3 M. Resorte
5	200	280	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRA4 M. Resorte
5	200	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRA5 M. Resorte
5	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SRA6 M. Resorte

## 6.2 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G2 Y TAMAÑO DE LA LLAVE

Item N°	Tamaño Llave	Item Ctd.	Localización o Descripción	Estilo de Herramienta
1-110	9/16"	6	Tornillos de cabeza hexagonal	Socket
1-160	9/16"	4	Tornillos de cabeza hexagonal	Socket
1-180	3/8" Sq.	2	Tornillos de Freno	Extremo abierto o ajustable
1-190	1-1/8"	2	Tuercas de ajuste hexagonal	Extremo abierto o ajustable
3-20	3/8"	2	Barra de conexión (flats)	Extremo abierto o ajustable
3-40	3/8" Sq.	1	Varilla del pistón	Arrastre tipo macho
3-90	1-1/8"	4	Tuercas estándares hexagonales	Socket
3-100	9/16"	4	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
3-120	5/8" Sq.	1	Tapón de tubería	Extremo abierto o ajustable
3-130	3/16"	2	Tornillos de cabeza tipo socket	Allen
5-20	9/16"	6	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
13	3/4"	2	Ensamblaje retención de venteo	Extremo abierto
-	3/8" Sq.	1	Varilla de tensión	Arrastre tipo macho

## 6.3 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G3 Y TAMAÑO DE LA LLAVE

Item N°	Tamaño Llave	Item Ctd.	Localización o Descripción	Estilo de Herramienta
1-110	9/16"	8	Tornillos de cabeza hexagonal	Socket
1-160	9/16"	4	Tornillos de cabeza hexagonal	Socket
1-180	1/2" Sq.	2	Tornillos de Freno	Extremo abierto o ajustable
1-190	1-5/16"	2	Tuercas de ajuste hexagonal	Extremo abierto o ajustable
3-20	1/2"	2	Barra de conexión (flats)	Extremo abierto o ajustable
3-40	3/8" Sq.	1	Varilla del pistón	Arrastre tipo macho
3-90	1-5/16"	4	Tuercas estándares hexagonales	Socket
3-100	9/16"	6	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
3-120	5/8" Sq.	1	Tapón de tubería	Extremo abierto o ajustable
3-130	3/16"	2	Tornillos de cabeza tipo socket	Allen
5-20	9/16"	6	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
13	3/4"	2	Ensamblaje retención de venteo	Extremo abierto
-	3/8" Sq.	1	Varilla de tensión	Arrastre tipo macho

#### 6.4 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G4 Y TAMAÑO DE LA LLAVE

Item N°	Tamaño Llave	Item Ctd.	Localización o Descripción	Estilo de Herramienta
1-110	9/16"	8	Tornillos de cabeza hexagonal	Socket
1-160	9/16"	4	Tornillos de cabeza hexagonal	Socket
1-180	3/4" Sq.	2	Tornillos de Freno	Extremo abierto o ajustable
1-190	1-13/16"		Tuercas de ajuste hexagonal	Extremo abierto o ajustable
3-20	5/8"	2	Barra de conexión (Flats)	Extremo abierto o ajustable
3-40	1/2" Sq.	1	Varilla del pistón	Arrastre tipo macho
3-90	1-5/8"	2	Tuercas estándares hexagonales	Socket
3-100	3/4"	6	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
3-120	5/8" Sq.	1	Tapón de tubería	Extremo abierto o ajustable
3-130	3/16"	2	Tornillos de cabeza tipo socket	Allen
5-20	3/4"	6	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
13	3/4"	2	Ensamblaje retención de venteo	Extremo abierto
-	3/4"	1	Varilla de tensión	Arrastre tipo macho

#### 6.5 LLAVE ESTILO DE LA HERRAMIENTA G5 Y TAMAÑO DE LA

Item N°	Tamaño Llave	Item Ctd.	Localización O Descripción	Estilo de Herramienta
1-110	3/4"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-120	3/4"	4	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-160	9/16"	6	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-180	7/8" Sq.	2	Tornillos de freno	Extremo abierto o ajustable
1-190	2-3/8"	2	Tuercas ajuste hexag. Pesadas	Extremo abierto o ajustable
3-20	1/2" Sq.	2	Barra de conexión (flats)	Extremo abierto o ajustable
3-40	1/2" Sq.	1	Varilla del pistón	Arrastre tipo macho
3-90	2"	2	Tuercas hexagonales estándares	Socket
3-100	3/4"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
3-120	1-1/8" Sq.	1	Tapón de tubería	Extremo abierto o ajustable
3-130	3/16"	2	Tornillos de cabeza tipo socket	Allen
5-20	3/4"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
13	3/4"	2	Ensamblaje retención de venteo	Extremo abierto
-	3/4"	1	Varilla de tensión	Arrastre tipo macho

**6.6 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G7 Y TAMAÑO DE LA LLAVE**

Item N°	Tamaño Llave	Item Ctd.	Localización o Descripción	Estilo de Herramienta
1-110	3/4"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-120	3/4"	4	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-160	9/16"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-180	1"	2	Tornillos de freno	Extremo abierto o ajustable
3-20	3/4" Sq.	2	Barra conexión dado tipo hembra	Extremo abierto o ajustable
3-40	3/4" Sq.	1	Varilla del pistón	Arrastre tipo macho
3-90	2-3/8"	2	Tuercas hexagonales estándares	Socket
3-100	15/16"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
3-120	1-1/8" Sq.	1	Tapón de tubería	Extremo abierto o ajustable
3-130	3/16"	2	Tornillos de cabeza tipo socket	Allen
5-20	15/16"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
13	3/4"	2	Ensamblaje retención de venteo	Extremo abierto
-	3/4"	1	Varilla de tensión	Arrastre tipo macho

**6.7 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G8 Y TAMAÑO DE LA LLAVE**

Item N°	Tamaño Llave	Item Ctd.	Localización o Descripción	Estilo de Herramienta
1-110	3/4"	12	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-120	3/4"	4	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-160	9/16"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-180	1-1/4"	2	Tornillos de freno	Extremo abierto o ajustable
3-20	3/4" Sq.	2	Barra conexión dado tipo hembra	Extremo abierto o ajustable
3-40	3/4" Sq.	1	Varilla del pistón	Arrastre tipo macho
3-90	2-3/4"	2	Tuercas hexagonales estándares	Socket
3-100	1-1/8"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
3-120	1-5/16" Sq.	1	Tapón de tubería	Extremo abierto o ajustable
3-130	3/16"	2	Tornillos de cabeza tipo socket	Allen
5-20	1-1/8"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
13	3/4"	2	Ensamblaje retención de venteo	Extremo abierto
-	3/4"	1	Varilla de tensión	Arrastre tipo macho

**6.8 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G10 Y TAMAÑO DE LA LLAVE**

Item N°	Tamaño LLave	Item Ctd.	Localización o Descripción	Estilo de Herramienta
1-110	3/4"	16	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-120	3/4"	4	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-160	9/16"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-180	1-1/2"	2	Tornillos de freno	Extremo abierto o ajustable
3-20	3/4" Sq.	2	Barra conexión dado tipo hembra	Extremo abierto o ajustable
3-40	3/4" Sq.	1	Varilla del pistón	Arrastre tipo macho
3-90	3-1/2"	2	Tuercas hexagonales estándares	Socket
3-100	1-5/16"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
3-120	1-5/16" Sq.	1	Tapón de tubería	Extremo abierto o ajustable
3-130	3/16"	2	Tornillos de cabeza tipo socket	Allen
5-20	1-1/8"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
13	3/4"	2	Ensamblaje retención de venteo	Extremo abierto
-	3/4"	1	Varilla de tensión	Arrastre tipo macho

**6.9 ESTILO DE LA HERRAMIENTA G13 Y TAMAÑO DE LA LLAVE**

Item N°	Tamaño Llave	Item Ctd.	Localización o Descripción	Estilo de Herramienta
1-110	1-1/8"	20	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-120	1-1/8"	4	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-160	9/16"	12	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
1-180	2" Sq.	2	Tornillos de freno	Extremo abierto o ajustable
3-20	3/4" Sq.	2	Barra conexión dado tipo hembra	Extremo abierto o ajustable
3-40	3/4" Sq.	1	Varilla del pistón	Arrastre tipo macho
3-90	4-1/4"	2	Tuercas hexagonales estándares	Socket
3-100	1-11/16"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
3-120	1-7/8" Sq.	1	Tapón de tubería	Extremo abierto o ajustable
3-130	3/16"	2	Tornillos de cabeza tipo socket	Allen
5-20	1-13/16"	8	Tornillos de cabeza hexagonales	Socket
13	3/4"	2	Ensamblaje retención de venteo	Extremo abierto
-	3/4"	1	Varilla de tensión	Arrastre tipo macho