



Manual de instalación y piezas

Medidores esféricos de dos carcassas de la serie MS

**LIQUID
CONTROLS**
A Unit of IDEX Corporation

IDEX
IDEX CORPORATION



Índice

<u>Descripción</u>	<u>Número de</u>	
<u>página</u>		
Precauciones de seguridad	3	
Cómo funcionan los medidores de LC	4	
Paquete de información para el propietario	5	
Requisitos de instalación.....	6	
Consideraciones sobre el diseño del sistema	7-10	
Requisitos de funcionamiento.....	11	
Puesta en marcha y funcionamiento del contador	12-14	
Inversión del registro del contador	13	
Ajuste del regulador de referencia.....	14	
Mantenimiento del contador	15-16	
Mantenimiento de los componentes de transmisión	17-20	
Desmontaje de la cubierta antipolvo.....	17	
Desmontaje del conjunto del ajustador		
y el conjunto del ajustador y el accionador	17-19	
Mantenimiento del prensaestopas.....	19	
Componentes del prensaestopas.....	20	
La placa de retención	20	
Desmontaje del contador	21-26	
Purgar el líquido del medidor	21	
Apertura del conjunto soldado	21-22	
Desmontaje de los engranajes del rotor.....	22-24	
Desmontaje de la placa de cojinetes y los rotores	24-25	
Desmontaje del conjunto de la carcasa del medidor	25	
Conjunto de la junta universal.....	26	
Reensamblaje del contador	27-30	
Instalación del contador.....	27	
Montaje del contador	27-28	
Sincronización del engranaje del rotor.....	29	
Reensamblaje del conjunto soldado.....	30	
Secuencia de apriete de los pernos	31	
Tabla de tamaños de llaves y llaves de vaso	31	
Tabla de elementos de fijación y pares de apriete	32	
Identificación de los grados de los pernos	33	
Solución de problemas	33-34	
Cómo solicitar piezas de recambio.....	35	
Lista de piezas.....	36-39	

Actualizaciones y traducciones de las publicaciones

Las versiones en inglés más recientes de todas las publicaciones de Liquid Controls están disponibles en nuestra página web, **www.lcmeter.com**. Es responsabilidad del distribuidor local proporcionar la versión más actualizada de los manuales, instrucciones y hojas de especificaciones de LC en el idioma requerido por el país o en el idioma del usuario final al que se envían los productos. Si tiene alguna duda sobre el idioma de cualquier manual, instrucción o hoja de especificaciones de LC, póngase en contacto con su distribuidor local.

! ADVERTENCIA

- Antes de utilizar este producto, lea y comprenda las instrucciones.
- Conserve estas instrucciones para futuras consultas.
- Todo el trabajo debe ser realizado por personal cualificado y formado en la aplicación, instalación y mantenimiento adecuados de los equipos y/o sistemas, de conformidad con todos los códigos y normativas aplicables.
- El incumplimiento de las instrucciones establecidas en esta publicación podría provocar daños materiales, lesiones personales o la muerte a causa de un incendio y/o una explosión, u otros riesgos que puedan estar asociados a este tipo de equipos.

Tenga a mano la siguiente información cuando realice consultas, solicite piezas de recambio o programe una visita de servicio. Si se trata de un accesorio específico del contador, facilite el modelo y el número de serie del contador en cuestión (véase la página 5).

Número de serie del contador _____

Distribuidor de servicio completo _____

Número de teléfono del distribuidor de servicio completo _____

Medidas de seguridad

AVISO:

Este manual contiene advertencias y procedimientos destinados a informar al propietario/operador de los riesgos que conlleva el uso del medidor Liquid Controls con GLP y otros productos. La lectura de estas advertencias y la prevención de dichos riesgos es responsabilidad exclusiva del propietario/operador del equipo. El incumplimiento de dicha responsabilidad queda fuera del control del fabricante del medidor.

PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD:

Recuerde liberar la presión interna antes de desmontar o inspeccionar el filtro, el eliminador de vapor, las válvulas, el pulsador POD y las tapas delantera o trasera. Consulte «Mantenimiento del medidor» en la página 15 para conocer los pasos a seguir para liberar la presión interna de su sistema.

ESTÉ PREPARADO:

- Asegúrese de que se han tomado todas las precauciones de seguridad necesarias. Garantice una ventilación adecuada, el control de la temperatura, la prevención de incendios, la evacuación y la gestión de incendios.
- Asegúrese de que haya un fácil acceso a los extintores adecuados para su producto. Consulte con el cuerpo de bomberos local y las normativas estatales y municipales para asegurarse de que está debidamente preparado.
- Lea este manual, así como toda la documentación incluida en su «Paquete de información para el propietario». Si tiene alguna duda, consulte a su distribuidor de servicio completo o llame al Departamento de Servicio Técnico de Liquid Controls.

EN CASO DE FUGAS DE GAS:

En caso de una fuga de gas importante:

Evacúe la zona y avise al cuerpo de bomberos.

En caso de una fuga de gas pequeña y localizada:

1. Detenga la fuga.
2. Evite la ignición accidental.
3. Evite que el gas penetre en otras partes del edificio. Algunos gases, como el GLP, tienden a descender, mientras que otros tienden a ascender.
4. Evacúe a todas las personas de la zona de peligro.
5. Asegúrese de que el gas se haya dispersado antes de reanudar la actividad y poner en marcha los motores. En caso de duda, avise al cuerpo de bomberos local.

EN CASO DE INCENDIO POR GAS:

En caso de incendios de gran magnitud o que se estén propagando:

1. Evacúe el edificio y avise al cuerpo de bomberos local.
2. Detenga la fuga solo si se puede acceder al equipo de forma segura.

En caso de incendios pequeños y localizados que puedas controlar de forma segura:

1. Detenga la fuga solo si se puede acceder al equipo de forma segura.
2. Utilice el extintor adecuado: extintor de clase B, agua, niebla, etc., en función de los materiales. En caso de duda, llame al cuerpo de bomberos local.

! ADVERTENCIA

Se deben liberar todas las presiones internas antes de desmontar el contador, el filtro, el eliminador de vapor, cualquier válvula del sistema, el dispositivo de salida de impulsos o las tapas delantera y trasera. **LA PRESIÓN DE LA LÍNEA DEBE SER DE 0,0 PSI.** Consulte «Mantenimiento del contador» en la página 15 para conocer los procedimientos para liberar la presión interna

Cómo funcionan los medidores LC

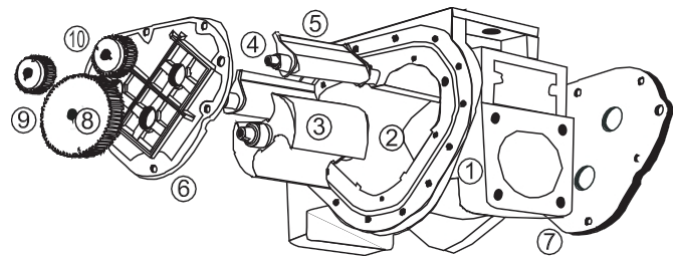
Los medidores de la serie MS de Liquid Controls son caudalímetros de desplazamiento positivo. Están diseñados para la medición de líquidos tanto en aplicaciones de transferencia de custodia como de control de procesos. Gracias a su diseño sencillo, son fáciles de mantener y pueden adaptarse fácilmente a una gran variedad de sistemas.

El elemento medidor (1) está diseñado con tres orificios cilíndricos (2). Un rotor de bloqueo (3) y dos rotores de desplazamiento (4, 5) giran de forma sincronizada dentro de los orificios. Los tres rotores están soportados por placas de cojinetes (6, 7). Los extremos de los rotores sobresalen a través de las placas de apoyo. El engranaje del rotor de bloqueo (8) está situado en el extremo del rotor de bloqueo (3). Los engranajes de los rotores de desplazamiento (9, 10) están situados en los extremos de los rotores de desplazamiento (4, 5). Estos engranajes crean la relación sincronizada entre los tres rotores.

A medida que el fluido se desplaza a través del elemento medidor, el conjunto de rotores gira. Los rotores en movimiento segmentan el líquido en secciones uniformes. El desplazamiento del fluido se produce simultáneamente. A medida que entra el fluido, se va dividiendo y midiendo otra porción del mismo. Al mismo tiempo, el fluido que se encuentra delante de él es desplazado fuera del contador y hacia la línea de descarga. Dado que se conoce el volumen de los orificios y que pasa la misma cantidad de fluido a través del contador durante cada revolución del rotor de bloqueo, se puede determinar el volumen exacto de líquido que ha pasado por el contador.

Este movimiento rotatorio real se transmite, bien a través del dispositivo de salida de impulsos (POD) al codificador, bien a través del engranaje frontal y el eje de transmisión al contador/registrator. La salida de movimiento rotatorio real garantiza una precisión constante, ya que la indicación del registrador coincide exactamente con el caudal volumétrico real en cualquier instante dado.

En cualquier posición del ciclo, el cuerpo del medidor, el rotor de bloqueo y al menos uno de los rotores de desplazamiento forman un sello capilar continuo entre el producto no medido aguas arriba y el producto medido aguas abajo.



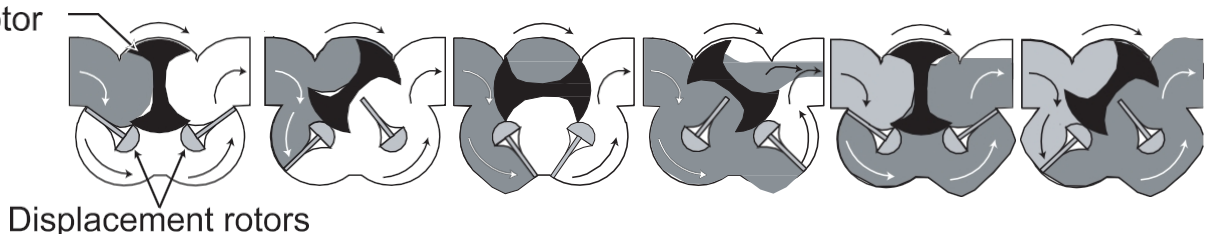
Los sellos capilares implican que no hay contacto metal con metal dentro del elemento de medición. Esto significa que no hay desgaste. La ausencia de desgaste implica que no aumenta el deslizamiento, y que no aumente el deslizamiento significa que no se deteriora la precisión.

En todo el elemento de medición, las superficies de contacto son superficies planas o caras y secciones cilíndricas mecanizadas con precisión. Estas operaciones de mecanizado relativamente sencillas, junto con el hecho de que no hay movimiento oscilante ni recíproco dentro del dispositivo, permiten tolerancias extremadamente ajustadas y uniformes en el medidor LC.

El producto que fluye a través del medidor ejerce una fuerza dinámica que es perpendicular a las caras de los rotores de desplazamiento. El medidor está diseñado de tal forma que los ejes de los rotores se encuentran siempre en un plano horizontal. Estos dos factores hacen que no se produzca empuje axial. Por lo tanto, al no ser necesarias arandelas de empuje ni cojinetes de empuje, los rotores buscan automáticamente el centro del flujo entre las dos placas de apoyo, lo que elimina el desgaste entre los extremos de los rotores y las placas de apoyo.

Los medidores de Liquid Controls están fabricados con diversos materiales para adaptarse a una amplia variedad de productos. Gracias a nuestro diseño sin desgaste, a las juntas capilares y a nuestro exclusivo sistema de medición rotativo, los medidores LC ofrecen una precisión inigualable, una larga vida útil y una fiabilidad excepcional.

Blocking rotor



propietarios

¿Se incluye toda la documentación con el medidor? Los medidores LC están disponibles en numerosas variantes. La información enviada depende de los accesorios solicitados junto con el medidor. Haga un inventario del «Paquete de información para el propietario». En primer lugar, busque el albarán de LC con la impresión informática. Localice el número de serie y el número de modelo del medidor en esta impresión. Compare el albarán con los números de serie reales del medidor.

El «Paquete de información para el propietario» incluye lo siguiente:

- Manuales de instalación, funcionamiento y piezas (para todos los elementos suministrados, como el contador LectroCount, las válvulas, los eliminadores de aire, etc.)
- Lista de materiales

Anote el número de serie del medidor en el espacio previsto para ello en la página 2 de este manual. Esta página también incluye un espacio para el nombre y el número de teléfono del distribuidor de servicio completo, si procede. Rellene esta información y téngala a mano. Se le solicitarán el número de serie y el número de modelo del medidor cuando llame para solicitar servicio técnico o piezas de recambio. Consulte «Cómo pedir piezas de recambio» en la página 35 de este manual.

Placas de serie



! ADVERTENCIA

Se debe liberar toda la presión interna antes de desmontar el medidor, el filtro, el eliminador de vapor, cualquier válvula del sistema, el dispositivo de salida de impulsos o las tapas delantera y trasera. **LA PRESIÓN DE LA LÍNEA DEBE SER DE 0,0 PSI.** Consulte «Mantenimiento del medidor» en la página 15 para conocer los procedimientos para liberar la presión interna.

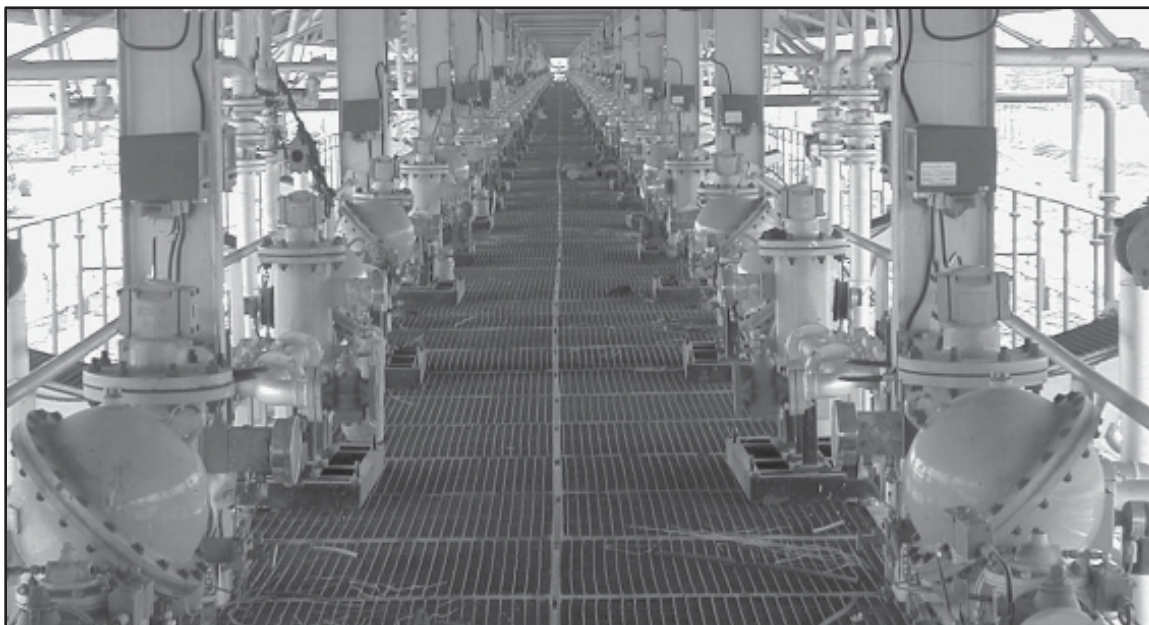
- Asegúrese de que se han tomado todas las precauciones de seguridad necesarias. Garantice una ventilación adecuada, el control de la temperatura, la prevención de incendios, la evacuación y la gestión de incendios.
- Asegúrese de que haya un fácil acceso a los extintores adecuados para el producto. Consulte con el cuerpo de bomberos local y las normativas estatales y locales para asegurarse de que está debidamente preparado.
- Lea este manual, así como la documentación incluida en el «Paquete de información para el propietario». Si tiene alguna duda, consulte con el distribuidor de servicio completo o llame al Departamento de Servicio Técnico de Liquid Controls.
- Instale el contador y los accesorios de conformidad con todas las normativas federales, estatales, locales, de construcción, eléctricas y de seguridad aplicables.
- Los contadores de clase 10 para GLP deben instalarse de acuerdo con los requisitos de la norma ANSI-NFPA 58, además de cumplir con todas las demás normativas estatales y locales.
- Antes del envío, se colocaron tapones protectores roscados en todas las aberturas del contador y los accesorios. Deben permanecer en su sitio hasta que se vaya a conectar la tubería.
- Antes de instalar el contador, se debe purgar a fondo todo el sistema de tuberías para eliminar cualquier residuo, utilizando un líquido compatible con el material de fabricación del contador.
- Mantenga limpias todas las superficies externas del contador.
- El contador debe estar siempre atornillado de forma segura a una plataforma o elemento de soporte, independientemente de su posición de montaje. **Nunca «cuelgues» un contador de la tubería de conexión.**
- Evite que se produzcan tensiones o esfuerzos en las tuberías al realizar reparaciones en el contador o en los accesorios. Las tensiones y los esfuerzos en las tuberías se producen cuando estas no están apoyadas o no están alineadas correctamente con el contador. **El peso de las tuberías debe estar siempre soportado independientemente del contador.** Esto significa que el contador y los accesorios pueden retirarse fácilmente sin afectar a las tuberías ni a su alineación. No deje nunca ninguna tubería colgando.
- Aplica pasta para juntas solo en las roscas macho.
- Instale el contador aguas abajo de la bomba.
- Coloque el contador teniendo en cuenta las necesidades de mantenimiento. Deje un espacio de trabajo amplio. Retirar las tapas puede resultar difícil si no se dispone de espacio suficiente. Proporcione siempre una plataforma o un soporte para el montaje del contador.
- Un medidor está diseñado metalúrgicamente para ser físicamente compatible con un tipo determinado de líquido, tal y como lo especificó originalmente el cliente y tal y como se indica en la placa de número de serie. No se debe utilizar un medidor con un líquido distinto del especificado originalmente, a menos que las características físicas y el valor de pH sean similares y la aplicación haya sido verificada con el departamento de ventas o de ingeniería de Liquid Controls.

NOTA: Solicite siempre planos dimensionales actualizados y aprobados por el departamento de ingeniería antes de iniciar cualquier obra. No se fíe de las imágenes o planos del catálogo, que son meramente orientativos. Tras recibir los planos, compruebe que aparezca todo el equipo solicitado y que se indiquen las tomas de presión adicionales, tapones, etc., especificando su tamaño.

del sistema

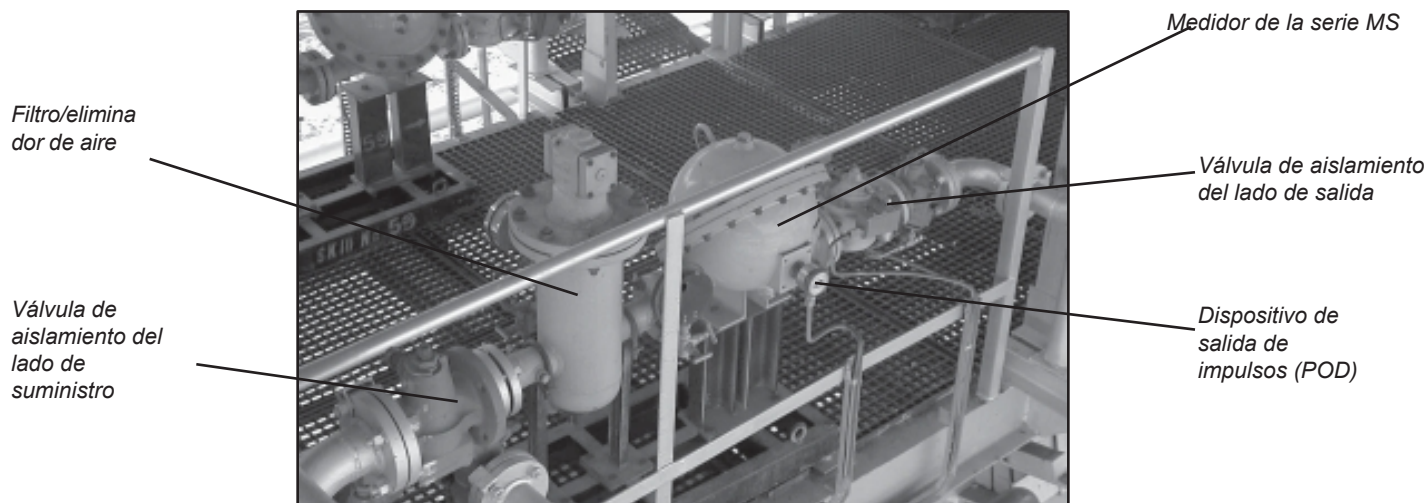
Los caudalímetros deben instalarse correctamente para que la precisión y la repetibilidad de las mediciones se mantengan durante largos períodos de tiempo. El sistema en el que se vayan a utilizar los medidores debe contar con medios para controlar las condiciones de caudal, transitorias y de ausencia de caudal. La presión, tanto hidrostática como hidrodinámica, debe formar parte integrante de las variables controladas en el sistema de flujo. Los sistemas en los que se vayan a instalar los medidores deben estar diseñados para eliminar las condiciones de presión transitorias, eliminar los aumentos de presión inducidos térmicamente y excluir el aire o el vapor.

El sistema completo debe mantenerse lleno de producto en todo momento. La fotografía que aparece a continuación muestra una grúa de suministro de combustible típica diseñada para cargar vagones cisterna. Esta grúa en concreto está preparada para cargar 152 vagones cisterna a la vez. Se suministran cuatro combustibles diferentes a la grúa a través de tuberías de 16 pulgadas que tienen una longitud aproximada de ½ milla. Las bombas son de tipo centrífugo y se encuentran a una distancia de entre 100 y 300 yardas de los tanques de almacenamiento.



La siguiente fotografía muestra una disposición típica de pórtico. De izquierda a derecha, hay una línea de suministro conectada a una válvula de aislamiento, una segunda válvula de aislamiento y una tubería que conduce verticalmente al brazo de carga. El medidor está equipado con un sistema de impulsos en cuadratura de doble canal

El transmisor está conectado directamente a un controlador de lotes. El controlador de lotes ofrece capacidad de lotes preestablecidos, control del caudal y arranque y parada con flujo lento. Hay un controlador de lotes para cada posición de dosificación.



Consideraciones sobre el diseño del sistema

Diseño para la calibración

La calibración in situ de los contadores es esencial. La calibración realizada durante la fabricación del contador tiene por objeto confirmar que este es capaz de alcanzar la precisión, linealidad y repetibilidad requeridas.

Normalmente, las características del contador son:

Registro mecánico

- Repetibilidad: capaz de alcanzar un 0,02 % o mejor a cualquier caudal en todo el rango
- Linealidad: $\pm 0,125$ % en un rango de 5:1
- Linealidad: $\pm 0,22$ % en un rango de 10:1
- Linealidad: $\pm 0,5$ % en un rango de 40:1

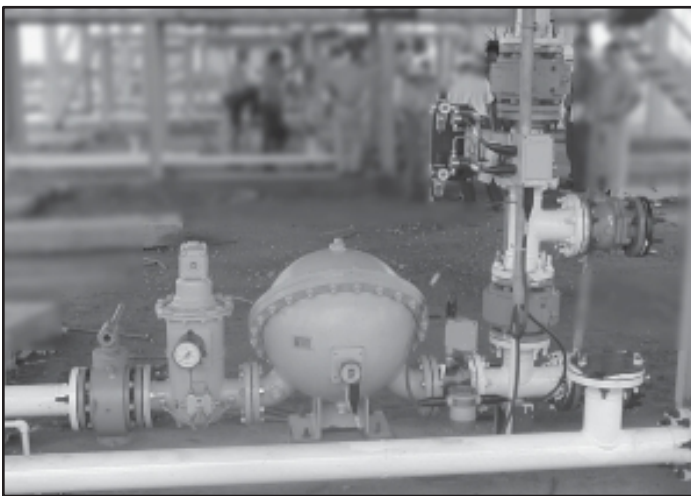
Registro electrónico

- Repetibilidad: capaz de alcanzar un 0,02 % o mejor a cualquier caudal en todo el rango
- Linealidad: $\pm 0,1$ % en un rango de 5:1
- Linealidad: $\pm 0,1$ % en un rango de 10:1
- Linealidad: $\pm 0,15$ % en un rango de 40:1

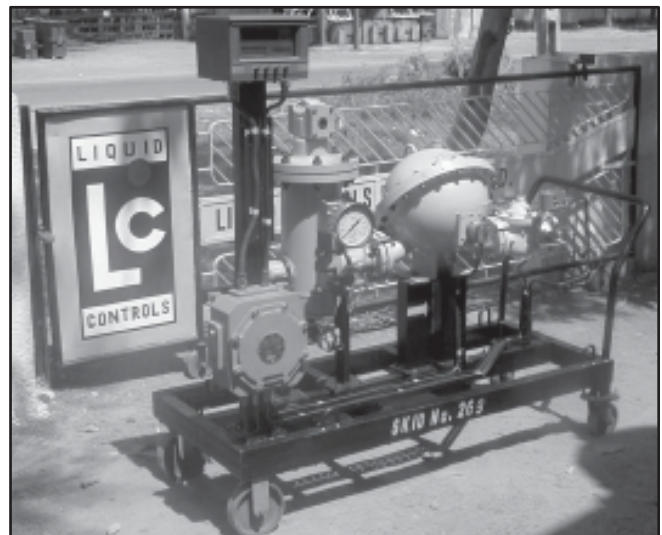
Los medidores se comprueban normalmente con un medidor patrón que, a su vez, ha sido verificado con un comprobador volumétrico certificado por el Servicio de Pesos y Medidas.

Las imágenes siguientes muestran una instalación de medidor correctamente configurada y un comprobador patrón portátil. Las conexiones del comprobador se encuentran a la derecha. Las dos válvulas situadas a la izquierda del medidor sirven para conectar el comprobador volumétrico o

medidor patrón que se vaya a utilizar para la calibración. La válvula montada en la línea vertical entre las dos válvulas montadas horizontalmente es una válvula de doble bloqueo y purga que se utiliza para garantizar que no haya fugas a través de la válvula durante la calibración.



Instalación correcta del contador

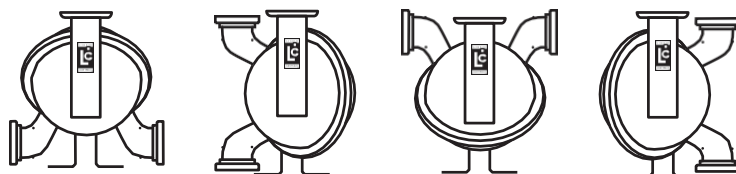


Carro de calibración maestro móvil

del sistema

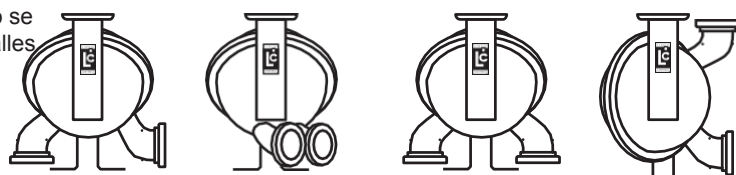
Diseño para disposiciones de montaje estándar (flujo directo)

Independientemente de la configuración de montaje del contador, los accesorios, como el eliminador de aire y vapor, deben montarse siempre en posición vertical para permitir el correcto funcionamiento del mecanismo accionado por flotador.



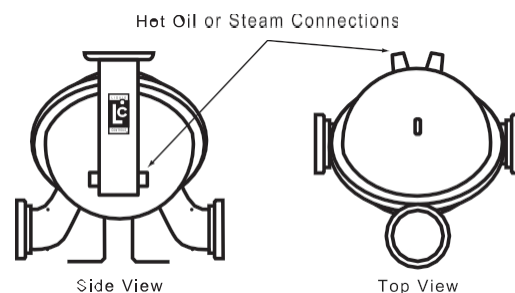
Diseño para configuraciones de montaje especiales

Hay disponibles configuraciones especiales de bridas, tal y como se muestra. Ponte en contacto con la fábrica para obtener más detalles o información adicional.



Diseño para opciones de camisa de aceite caliente o vapor

El calentamiento de un medidor puede realizarse mediante una camisa de aceite caliente o vapor en la tapa trasera del medidor y/o en el saliente del prensaestopas. Un medidor con camisa de calor no exime de la necesidad de aislar el medidor y las tuberías circundantes.



Diseño para garantizar que el sistema permanezca lleno de producto

La primera consideración se refiere simplemente al llenado inicial de la tubería. El llenado del sistema debe realizarse lentamente para evitar «picos» de presión o transitorios causados por una aceleración o desaceleración rápida del líquido. En condiciones de flujo por gravedad, son posibles transitorios de presión de magnitudes muy superiores a la presión de altura disponible.

En este momento, debe eliminarse el aire del sistema. Asegúrese de que siempre exista una presión de altura positiva en el sistema (lo cual debe tenerse en cuenta en el diseño del mismo). El aire o el vapor presentes en el sistema contribuyen a que se produzcan errores en las mediciones durante el dosificado. Una vez eliminado el aire del sistema, asegúrese de que el diseño del sistema no permita que el aire vuelva a entrar en él una vez que esté lleno de producto.

Consideraciones sobre el diseño del sistema

Diseño para el choque térmico o la expansión

No deben ignorarse las consideraciones relativas a la temperatura en el diseño del sistema. Debe prestarse especial atención al diseño para evitar que se creen zonas en las que el fluido pueda quedar atrapado o bloqueado entre dos válvulas cerradas. Por cada aumento de 1 °F en la temperatura, la presión en la zona atrapada aumentará en una cantidad que dependerá del producto presente en el sistema (70 psi para el GLP). Un aumento de unos pocos grados en la temperatura ambiente puede suponer un grave problema si no se incluye un alivio de presión por expansión térmica en las zonas donde el producto pueda quedar atrapado. Por lo general, el ajuste de presión en una válvula de alivio térmico se establece aproximadamente un 10 % por encima de la presión nominal de funcionamiento.

Diseño para un control adecuado del caudal

El ejemplo de la página 7 muestra 152 contadores que controlan el suministro de cuatro productos diferentes. Se utilizan treinta y ocho contadores para el suministro de HSD. Supongamos que se selecciona una (1) bomba para suministrar el producto a los contadores. Cada contador mide 375 galones por minuto (GPM). La capacidad de caudal total de la bomba debe ser:

$38 \times 375 \text{ GPM}$, es decir, 14 250 GPM.

Una vez que el sistema está en funcionamiento, el producto fluye a través del primer medidor cuando se abre la válvula de control. Si no se regula el caudal, 14 250 GPM intentarán pasar por el medidor. El exceso de velocidad resultante dañará inmediatamente el medidor. Es de vital importancia que cada ubicación de medidor esté equipada con un controlador de caudal digital o hidráulico. Estas válvulas deben situarse aguas abajo del medidor para garantizar que este permanezca lleno de producto en todo momento.

También debe aplicarse un control al iniciar o detener el flujo. Un control adecuado minimizará o eliminará las condiciones de presión transitorias provocadas por cambios bruscos de velocidad en el sistema.

Puesta en servicio

Una vez instalado el sistema de medición, está listo para su puesta en servicio. El primer llenado del sistema requiere cuidado y tiempo. Asegúrese de que la válvula de aislamiento del lado de entrada del contador esté cerrada. Presurice el colector poniendo en marcha la bomba. En la posición del contador que se va a poner en servicio, «entreabra» o abra ligeramente la válvula de aislamiento de entrada hasta que se oiga el flujo entrando en el contador. Deje que el lado de entrada permanezca en esta posición ligeramente abierta hasta que el flujo se detenga.

En ese momento, «entreabra» o afloje el tapón de la tubería situado en la parte superior de la carcasa del medidor para permitir que salga el aire. Una vez eliminado el aire y cuando haya producto presente, apriete completamente el tapón. Abra por completo la válvula de aislamiento del lado de entrada. El sistema debe mantenerse lleno de líquido para evitar daños en el medidor. Si se permite la entrada de aire en el elemento de medición, pueden producirse daños importantes, ya que este aire se expande o se comprime debido a las condiciones de caudal y presión del sistema. En casos extremos, la presencia de aire puede provocar un fallo catastrófico del elemento de medición como consecuencia de las velocidades del líquido y los picos de presión transitorios, que pueden doblar o romper elementos de medición críticos. La velocidad a la que se llena y presuriza el sistema debe controlarse para eliminar la posibilidad de que se produzcan transitorios de presión debidos a una velocidad excesiva del líquido. Una vez que el contador y el sistema estén llenos, presurizados y libres de aire, podrá iniciarse el caudal.

Se debe tener cuidado durante la fase inicial de flujo para evitar daños en el contador o en el filtro debido a residuos extraños en el sistema de tuberías. Las partículas extrañas que no se hayan eliminado durante el lavado y las pruebas hidráulicas se acumularán en la cesta del filtro. Supervise la presión diferencial del filtro durante el primer mes de funcionamiento. Limpie la cesta del filtro si es necesario. Examine cuidadosamente la cesta del filtro y sustitúyala si está dañada.

Asegúrese de que las válvulas de alivio térmico estén instaladas y funcionen correctamente.

El medidor debe permanecer lleno de producto en todo momento. Una forma sencilla de lograrlo es colocar el conjunto del medidor en la línea por debajo de la línea central de la tubería (en una posición de sumidero). Para ello, es necesario añadir codos y bridas antes de instalar el medidor. El medidor debe instalarse con un bucle de derivación, por debajo de la línea central de la tubería, con válvulas de cierre aguas arriba y aguas abajo. Debe colocarse una válvula de cierre en la línea principal, identificada como válvula de derivación. **Una advertencia:** cualquier tramo del sistema de tuberías que pueda aislar o bloquear el caudal debe estar provisto de una válvula de alivio de presión para evitar daños por expansión térmica. Este tipo de instalación ofrece excelentes ventajas. En primer lugar, el medidor se mantiene lleno. En segundo lugar, este tipo de instalación permite aislar el medidor para su mantenimiento y calibración, mientras el caudal continúa a través de la válvula de derivación.

Las tuberías aguas arriba deben mantenerse llenas para evitar que entre aire en el contador. Si las tuberías aguas arriba o de entrada están construidas de manera que permitan el flujo inverso, deben instalarse válvulas de pie o válvulas antirretorno. NOTA: Utilice válvulas de asiento blando, no válvulas de retención oscilantes de hierro fundido.

Cada contador debe calibrarse en condiciones reales de servicio e instalación, de acuerdo con el Manual de Normas de Medición de Petróleo de la API:

Capítulo 4: Sistemas de comprobación

Capítulo 5: Medición

Capítulo 6: Conjuntos de medición

Capítulo 11, sección 2.3: Calibración con agua de los comprobadores volumétricos

Capítulo 12, sección 2: Cálculo de cantidades de petróleo

Estos capítulos del Manual de Normas de Medición de Petróleo de la API sustituyen a la Norma API 1101.

Proporcione un medio para desviar cómodamente el líquido con fines de calibración.

Preste especial atención al equipo de bombeo y a las tuberías de su sistema, debido a su influencia en el líquido que se mide al entrar en el conjunto del medidor. Los sistemas deben estar libres de condiciones que provoquen o introduzcan aire o vapor arrastrado.

Siga al pie de la letra las recomendaciones del fabricante al instalar las bombas. Preste especial atención a factores como: el uso de válvulas de pie, el diámetro de las tuberías de entrada y el cumplimiento de las condiciones de altura de succión positiva neta (NPSH) cuando se requiera bombeo por succión. Seguir las recomendaciones del fabricante minimizará los problemas de eliminación de aire y vapor.

Para todos los productos, es recomendable utilizar succiones inundadas y tuberías de un tamaño superior al habitual para la bomba.

El golpe hidráulico es perjudicial para todos los componentes de un sistema en funcionamiento, incluidas las válvulas, el contador y la bomba. En particular, los contadores deben protegerse contra los golpes hidráulicos debido a la necesidad de realizar mediciones con alta precisión. Por lo general, la mejor protección es la prevención, lo cual puede lograrse fácilmente ajustando la velocidad de cierre de las válvulas de tal manera que no se produzcan golpes hidráulicos. La presión de golpe y la presión del sistema son independientes entre sí.

La expansión térmica, al igual que el golpe hidráulico, es un fenómeno que puede dañar fácilmente los contadores y los sistemas en general. Se debe tener cuidado al diseñar el sistema para incluir válvulas de alivio de presión en cualquier parte o ramificación del mismo que pueda quedar aislada por el cierre de válvulas de servicio o de cierre. Tenga en cuenta que 1 °F equivale a un aumento que depende del producto presente en el sistema (70 psi para el GLP).

! ADVERTENCIA

En condiciones normales de funcionamiento, no exponga ninguna parte del sistema de GLP a presiones superiores a las presiones nominales de trabajo sin una válvula de seguridad automática que descargue el exceso de presión hacia un lugar seguro, alejado del operador y de otras personas. Si no se dispone de dicho dispositivo de seguridad, puede producirse una fuga o la rotura de uno o varios componentes del sistema. Esto puede provocar lesiones o la muerte a causa del gas, un incendio o la proyección de fragmentos resultantes de la rotura.

Cuando se utilice una válvula antirretorno, deberá instalarse una válvula de seguridad automática para evitar que la acumulación de presión (expansión térmica) en la carcasa del contador supere la presión nominal de trabajo. Deberá instalarse una válvula de seguridad automática en cada contador. Retire el tapón de la tubería de la tapa delantera o trasera e inserte la válvula de seguridad automática adecuada.

Puesta en marcha y funcionamiento del contador

Antes de poner en marcha el contador, extreme las precauciones. Asegúrese de que:

1. El contador esté correctamente fijado
2. Todas las conexiones estén bien apretadas
3. Todas las válvulas estén en posición cerrada

Puesta en marcha del contador:

Compruebe que todos los racores y bridas estén bien apretados y que las tuberías de líquido estén cerradas.

Abra la tubería de vapor que va al contador. Utilizando únicamente la presión de vapor, compruebe cada unión con una solución de jabón líquido para asegurarse de que no haya fugas ocultas. Una vez comprobadas todas las uniones, introduzca el líquido LENTAMENTE para evitar que el contador funcione con vapor a velocidades superiores a la máxima indicada en la placa de número de serie y para garantizar que las cavidades de la cubierta no contengan vapor que pueda comprimirse. El llenado lento y adecuado puede realizarse regulando el flujo del sistema con una válvula situada en la SALIDA del contador.

Con la(s) válvula(s) abierta(s) entre el depósito y el medidor, diríjase a la válvula situada aguas abajo del medidor. Abra la válvula aguas abajo lentamente hasta que el contador del medidor comience a moverse. No haga funcionar el medidor a una velocidad superior al 25 % de su caudal nominal máximo durante la puesta en marcha. Una vez que el producto empiece a salir por el extremo de su sistema, la válvula de salida puede abrirse completamente, siempre que el sistema esté diseñado para no superar el caudal indicado en el medidor.

NOTA: Si las válvulas no son manuales, consulte al fabricante de las válvulas para realizar una puesta en marcha con caudal lento.

Llenado del sistema con una bomba:

Consulte al fabricante de la bomba para conocer el procedimiento adecuado de cebado. Una vez que la bomba esté cebada con el producto, continúe.

NOTA: Asegúrate de que tu bomba pueda funcionar con presión de cabeza muerta. Si NO es así, consulta al fabricante para obtener ayuda.

Nunca ponga en funcionamiento el medidor o el sistema cuando esté parcialmente lleno de líquido, o cuando haya bolsas de aire comprimido o vapor. Si no se pueden evitar estas condiciones, puede ser necesario instalar sistemas de eliminación de aire y vapor. Si no puede llenar el medidor lentamente por gravedad o utilizando una válvula para reducir el caudal, consulte al fabricante.

- No utilice el medidor a una presión superior a la indicada en la placa de número de serie. En cualquier circunstancia que genere presión, por ejemplo, expansión térmica y choque hidráulico, la presión de trabajo no debe superar el máximo indicado.
- Si el medidor funciona a un caudal superior al máximo recomendado en GPM, puede producirse un desgaste excesivo y una avería prematura.

El contador puede calibrarse para caudales inferiores a los valores mínimos si el caudal se mantiene constante y varía dentro de límites estrechos o si el producto es viscoso. Un contador nunca debe funcionar por encima del caudal máximo determinado para esa clase de contador y/o para el líquido medido.

Registro electrónico

La gama de registradores electrónicos LectroCount® de Liquid Controls ofrece una precisión de medición casi perfecta en todo el rango de caudales y proporciona funciones mejoradas, entre las que se incluyen: recopilación automática de datos (es decir, fecha, hora, producto, cantidad suministrada y más), generación de tickets in situ, linealización del medidor, compensación electrónica de volumen en función de la temperatura, capacidades de comunicación en tiempo real (RF, GPS, CDPD), seguridad mejorada y mucho más.



Anulación del registro del contador

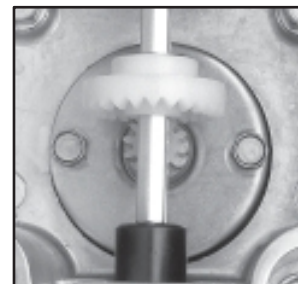
El cliente especifica la dirección del flujo al realizar el pedido del contador. La dirección estándar del flujo es de izquierda a derecha cuando se mira hacia la parte frontal del contador. En el momento del envío, se coloca en el contador una etiqueta roja autoadhesiva que indica la entrada.

Si el contador está equipado con un filtro y/o una válvula, el filtro y/o la válvula **DEBEN** cambiarse de posición al invertir la dirección del flujo a través del contador. **El filtro debe situarse siempre en el lado de entrada del contador.** Cuando el contador está equipado con una válvula, esta se desplaza al lado de salida del contador. Es posible que sea necesario reubicar algunos componentes de la válvula. Consulte el Manual de la válvula incluido en el Paquete de información para el propietario.

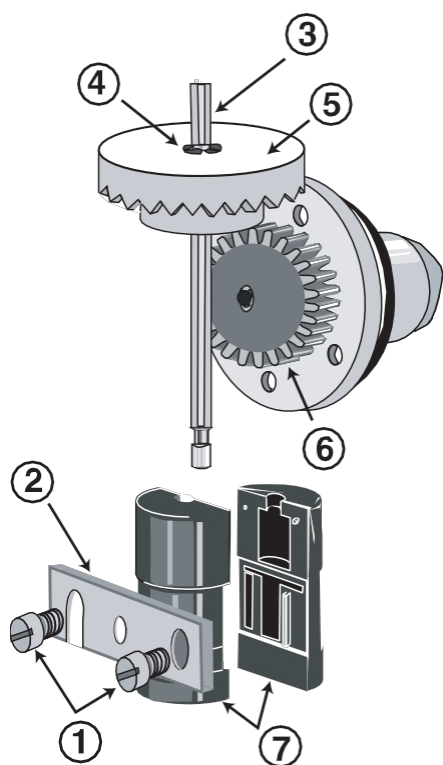
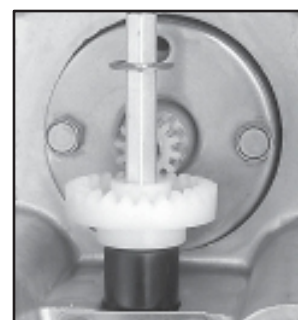
Cuando se instale el contador por primera vez, compruebe el registro. Si el registro cuenta **hacia ABAJO** (los números disminuyen), se debe invertir la dirección de registro, ya sea invirtiendo la posición del engranaje de accionamiento del ajustador o reprogramando la dirección del flujo mediante el Lap Pad (para el registro electrónico LectroCount). Consulte el Manual de funcionamiento de LectroCount incluido en el Paquete de información para el propietario.

Para invertir el accionamiento del contador, basta con invertir la posición del engranaje de accionamiento del ajustador con respecto al piñón del prensaestopas.

Engranaje de accionamiento del ajustador acoplado desde arriba.



Engranaje de accionamiento del ajustador acoplado desde abajo.

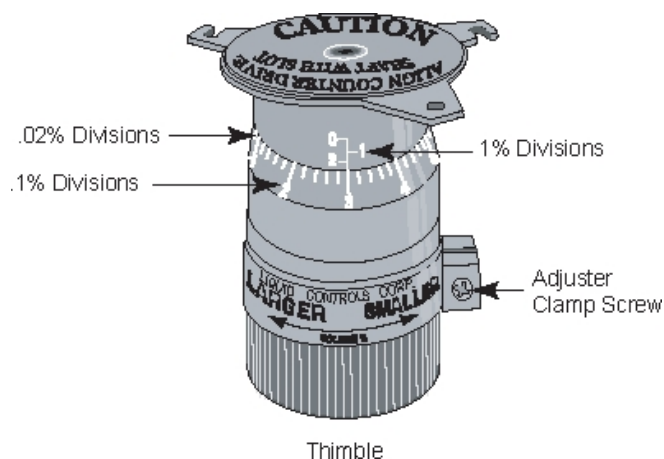
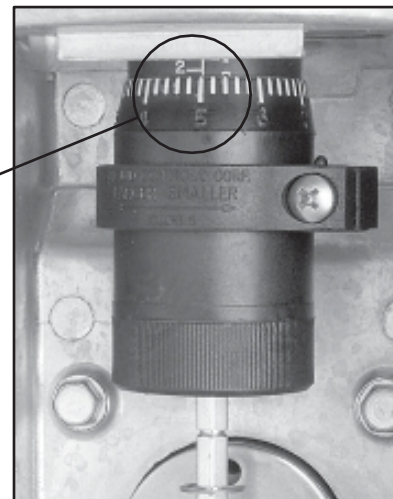


1. Consulte «Mantenimiento del contador» en la página 15 y «Mantenimiento de los componentes de transmisión» en la página 17 para obtener instrucciones sobre cómo retirar la cubierta antipolvo.
2. Retire el tornillo o tornillos del resorte de retención (1) con un destornillador estándar.
3. Retire el resorte de retención (2).
4. Retire el eje de transmisión (3) montado con el conjunto del engranaje de accionamiento del ajustador (4, anillo de retención) (5, engranaje de accionamiento del ajustador).
5. Retire el anillo de retención (4) con un destornillador o unos alicates.
6. Retire el engranaje de accionamiento del ajustador (5) y gírelo 180° de modo que quede al revés respecto a su posición original de instalación. El casquillo (7) sujeta el engranaje de accionamiento del ajustador en la posición inferior. El anillo de retención (4) sujeta el engranaje de accionamiento del ajustador en la posición superior.
7. Vuelva a montar las piezas en orden inverso. Asegúrese de que el engranaje de accionamiento del ajustador engrane con el piñón del prensaestopas (6) sin quedar demasiado apretado. Asegúrese de que haya un poco de holgura en los dientes del engranaje. El anillo de retención (4) debe colocarse en la ranura prevista en el eje de transmisión (3), independientemente de la posición del engranaje de accionamiento del ajustador. La relación entre el piñón del prensaestopas y el engranaje de accionamiento del ajustador es de 1:1 o de 2:1. En la relación de 2:1, el piñón del prensaestopas tiene un diámetro menor.

Ajuste del regulador estándar

Nota: Estas instrucciones se aplican únicamente a los contadores equipados con accesorios de salida mecánica. Si el contador está equipado con un conjunto de salida eléctrica, consulte el manual del accesorio, como el Manual del Pulser o el Manual del LectroCount, que se incluyen en su Paquete de información para el propietario.

1. Consulte «Mantenimiento del medidor» en la página 15 y «Mantenimiento de los componentes de accionamiento» en la página 17 para retirar la cubierta antipolvo.
2. Compruebe el registro del medidor suministrando el producto a una cámara de fermentación fiable y precisa. Realice varias pruebas de suministro para verificar la repetibilidad del medidor.
3. Anote el ajuste indicado en el regulador.
4. Anote el volumen en la cámara de fermentación. Calcule la diferencia entre el contador y el volumen de la cámara de fermentación. Multiplique el resultado por 100. Consulte la fórmula que figura a continuación.
5. Afloje el tornillo de sujeción del regulador.
6. Cuando el volumen de la cámara de medición sea inferior al volumen del contador del medidor, añada el porcentaje al ajuste original del regulador girando el casquillo hacia la flecha marcada como LARGER (mayor volumen). Corrija el ajuste original acercándose al número deseado partiendo del número inmediatamente superior. Por ejemplo, el ajuste deseado del regulador es «3,4». Gire el mandril de ajuste hacia la izquierda hasta el número «4» y, a continuación, hacia la derecha para obtener el ajuste «3,4».
7. Cuando el volumen del probador sea superior al del contador del medidor, reste el porcentaje del ajuste original del regulador girando el mandril en la dirección de la flecha marcada como «SMALLER» (menor volumen).
8. Vuelva a apretar el tornillo de sujeción del regulador. Haga pasar el producto por el medidor para que el regulador se asiente. A continuación, realice varias pruebas para comprobar la precisión y la repetibilidad.



	$\frac{\text{VOLUMEN EN EL PROBADOR} - \text{VOLUMEN EN EL CONTADOR DEL MEDIDOR}}{\text{VOLUMEN EN EL PROBADOR}} \times 100$	
% DE CORRECCIÓN =		X 100

! ADVERTENCIA

PURGA DE LA PRESIÓN INTERNA

Se debe liberar toda la presión interna hasta llegar a cero antes de desmontar o inspeccionar los filtros, los eliminadores de aire, las válvulas, el dispositivo de salida de impulsos (POD) o las tapas delantera y trasera.

El mantenimiento de un sistema que no haya sido correctamente despresurizado y evacuado podría provocar lesiones graves o la muerte a causa de un incendio o una explosión.

Procedimiento para contadores que no sean de GLP

1. Desconecte la presión de la bomba.
2. Cierre las válvulas situadas antes y después del contador.
3. Elimine la presión abriendo ligeramente los tapones de purga hasta que se haya liberado toda la presión. A continuación, abra los tapones de purga por completo y vacíe el contador.

Procedimiento para los contadores del sistema de GLP

1. Cierre la válvula de fondo del depósito de suministro.
2. Cierre la válvula de la línea de retorno de vapores.
3. Cierre la válvula manual de la línea de suministro situada en el lado de entrada del contador. Si no hay ninguna válvula manual en el lado de entrada, consulte al fabricante del surtidor para conocer los procedimientos de despresurización del sistema.
4. Abra lentamente la válvula o boquilla situada al final de la línea de suministro.
5. Una vez que se haya purgado el producto, cierre la válvula o boquilla situada al final de la línea de suministro.
6. Abra las válvulas de purga situadas en la tapa del filtro y en la tapa del medidor (si dispone de ellas) para liberar la presión del sistema. El producto se drenará del sistema del medidor.

Precaución: Si el sistema contiene una válvula antirretorno, la presión dentro de la carcasa del medidor DEBE liberarse abriendo la válvula de purga de la tapa del medidor (si está equipado con ella) o aflojando uno de los tapones de tubería de la tapa del medidor. Este procedimiento debe realizarse para cada medidor.

7. A medida que el producto sale por la válvula de purga, vuelva a abrir y cierre lentamente la válvula o boquilla de la línea de descarga. Repita este paso hasta que el producto deje de salir por la válvula de purga y por la válvula o boquilla de la línea de descarga.

Mantenimiento de contadores

Evite que se produzcan **tensiones o esfuerzos en las tuberías** al realizar reparaciones en el contador o en los accesorios. Las tensiones y los esfuerzos en las tuberías se producen cuando estas no están apoyadas o no están alineadas correctamente con el contador. El peso de las tuberías debe estar siempre soportado independientemente del contador. Esto significa que el contador y los accesorios pueden retirarse fácilmente sin afectar a las tuberías ni a su alineación. Nunca deje ninguna de las tuberías colgando.

Almacenamiento estacional del contador. Si el contador se utiliza para trabajos estacionales, al final de cada temporada debe retirarse del sistema y enjuagarse a fondo con un líquido compatible. Esto incluye retirar el tapón de drenaje de las tapas delantera y trasera. A continuación, enjuague el producto de las tapas delantera y trasera. Si se prefiere enjuagar con agua, debe prestarse especial atención a drenar completamente el contador y a secar todas las piezas internas. Es esencial rellenarlo inmediatamente con un líquido compatible (o con una pulverización de aceite) para evitar la corrosión, así como los daños causados por el hielo en las piezas debido a la humedad que se haya pasado por alto tras el enjuague y el secado.

No raye ni dañe ninguna de las superficies mecanizadas de precisión al hacer palanca o lijar las piezas.

Especificaciones de par de apriete. Todos los elementos de fijación, como tornillos y pernos, deben apretarse según las especificaciones adecuadas. Consulte la «Tabla de pares de apriete» en la página 31 de este manual.

Lije las superficies mecanizadas al volver a montar el medidor para asegurarse de que estén libres de rebabas y marcas.

Repare las roscas dañadas con elementos de fijación con insertos roscados. Estos pueden utilizarse en muchos casos. Póngase en contacto con su distribuidor de servicio completo para obtener asesoramiento si esto ocurre.

Recubrimiento de roscas. Al retirar y sustituir pernos y piezas de fundición en un medidor, recubra siempre las roscas con un producto antiadherente.

Desmontaje de las juntas de brida. Al desmontar el conjunto de la brida, retire siempre con cuidado la junta tórica. Asegúrese de que la superficie de la brida esté limpia. Deseche y sustituya la junta tórica antigua si presenta muescas o arañazos de cualquier tipo. Si no está dañada, puede reutilizarse.

Examine todos los elementos de fijación. Asegúrese de que los elementos de fijación no estén doblados, oxidados ni presenten roscas dañadas. Todas las roscas deben estar uniformemente colocadas. Si los pernos están doblados, compruebe la planitud de la carcasa y de la placa de apoyo. Utilice una regla para determinar la planitud.

Busque holguras. Al desmontar un medidor, utilice una galga de espesores para comprobar si hay holguras entre la placa de apoyo y la carcasa. Si encuentra holguras, compruebe la planitud de las placas de apoyo con una regla. Las holguras pueden deberse a problemas de golpes que deben resolverse. Si esto ocurre, póngase en contacto con su distribuidor de servicio completo o con el Departamento de Servicio Técnico de Liquid Controls para obtener ayuda.

Compruebe las juntas tóricas. Las juntas tóricas deben estar lisas. Las juntas tóricas agrietadas o desgastadas deben sustituirse. Sin embargo, si las juntas tóricas presentan marcas de mordeduras, es posible que se haya producido un problema más grave de golpes. Los problemas de golpes deben verificarse y resolverse. Si esto ocurre, póngase en contacto con su distribuidor de servicio completo o con el Departamento de Servicio Técnico de Liquid Controls para obtener ayuda.

Compruebe las placas de apoyo. Compruebe que las placas de apoyo estén planas. Utilice una regla. Las placas de apoyo deformadas pueden deberse a problemas de golpes que deben resolverse. Si esto ocurre, póngase en contacto con su distribuidor de servicio completo o con el Departamento de Servicio Técnico de Liquid Controls para obtener ayuda.

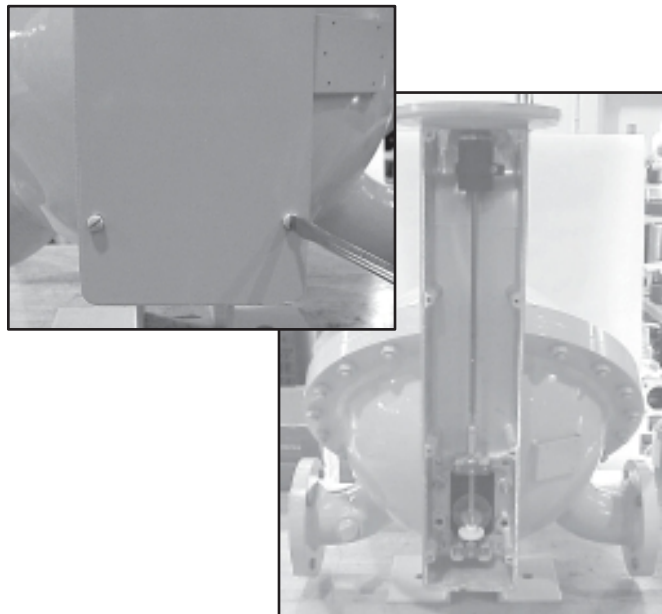
Pesos y medidas. Consulte con el organismo regulador que se encarga de los pesos y medidas en su zona. La retirada de un alambre de precintado puede requerir una recalibración de los pesos y medidas.

de la transmisión

Retirada de la cubierta anti

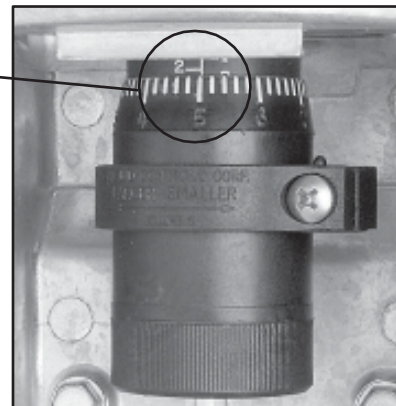
1. Corte el alambre de sellado de la cubierta antipolvo (si lo hay) con unos alicates de corte lateral. Retire los tornillos de la cubierta antipolvo con un destornillador de punta plana. Retire la cubierta antipolvo.

NOTA: Consulte «Alivio de la presión interna» y «Pesos y medidas» en la sección «Mantenimiento del medidor», en la página 15 de este manual.

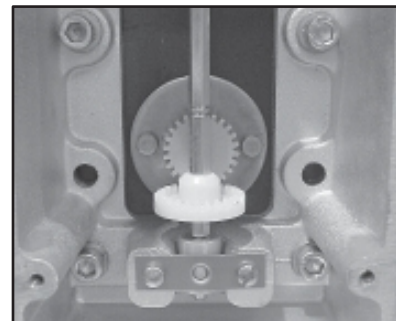


Desmontaje del ajustador y del conjunto de accionamiento del ajustador

2. Anote el ajuste del micrómetro del regulador.



3. Tome nota cuidadosamente de la posición del engranaje de accionamiento del ajustador. El engranaje se acopla al piñón del prensaestopas desde abajo (como se muestra) o desde arriba. El engranaje debe volver a instalarse en su posición original; de lo contrario, el contador del registro funcionará al revés.

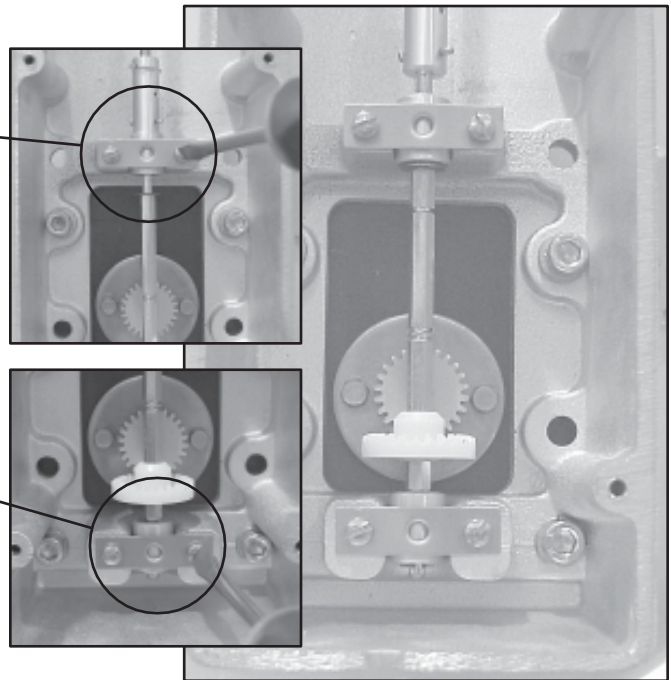


Mantenimiento de los componentes de la transmisión

Desmontaje del ajustador y del conjunto de transmisión del ajustador (continuación)

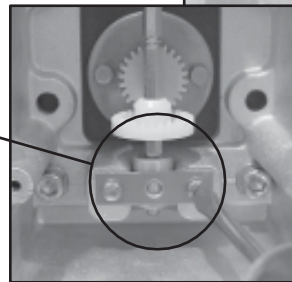
4. Utilice un destornillador de hoja plana para soltar el resorte de retención superior.

Retire los dos tornillos



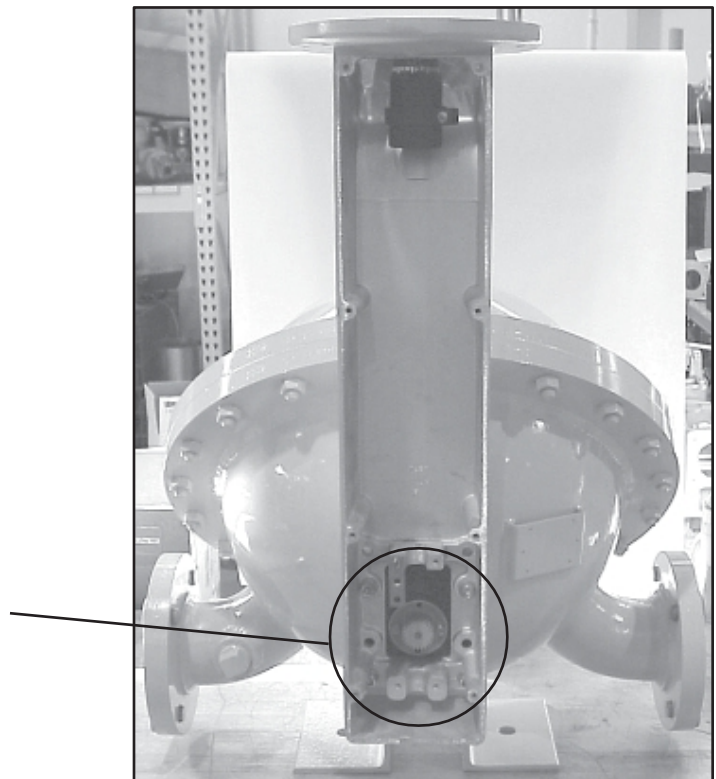
5. Utilice un destornillador plano para soltar el resorte de retención inferior.

retire los dos tornillos



6. Retire el conjunto de transmisión.

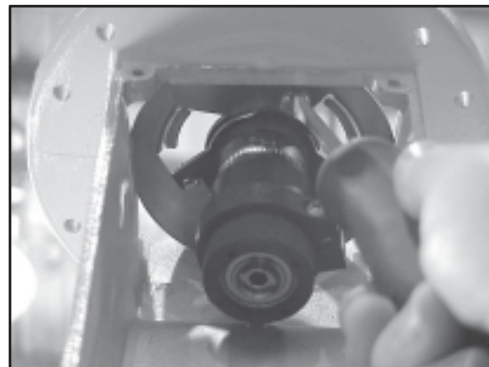
Si es necesario retirar todo el conjunto del adaptador del contador, retire los 4 tornillos situados en el extremo inferior del conjunto.



de la transmisión

Desmontaje del ajustador y del conjunto de accionamiento del ajustador (continuación)

7. Retire el conjunto del ajustador quitando el único tornillo que lo sujeta. A continuación, el ajustador se puede girar en el sentido de las agujas del reloj y retirarse por la parte inferior.



Desmontaje del prensaestopas

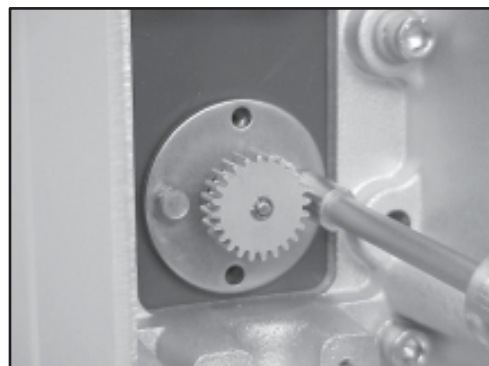
! ADVERTENCIA

Se deben liberar todas las presiones internas antes de desmontar el contador, el filtro, el eliminador de vapor, cualquier válvula del sistema, el dispositivo de salida de impulsos o las tapas delantera y trasera. **LA PRESIÓN DE LA LÍNEA DEBE SER DE 0,0 PSI.** Consulte «Mantenimiento del contador» en la página 15 para conocer los procedimientos para liberar la presión interna.

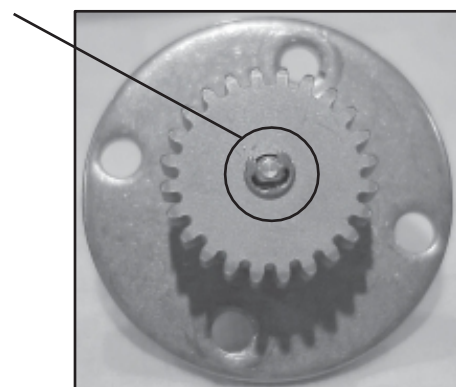
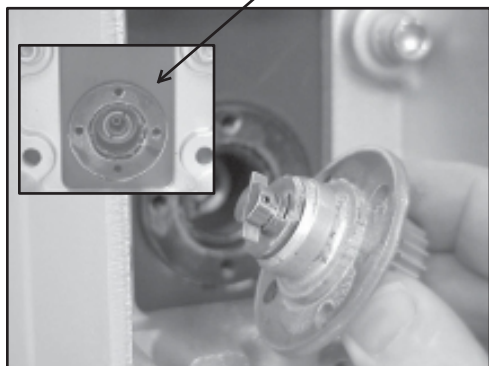
8. Retire los dos tornillos de la placa de sujeción del prensaestopas con una llave de vaso de 5/16" y una extensión para llave de trinquete o una llave de tuercas de 5/16".

NOTA: No es necesario retirar completamente el conjunto del medidor para realizar el mantenimiento del prensaestopas.

9. Extraiga el casquillo de empaquetadura. Hay una junta tórica para el casquillo de empaquetadura que puede que no salga junto con este. Si no se desprende con el casquillo de empaquetadura, se encontrará en el hueco del casquillo.



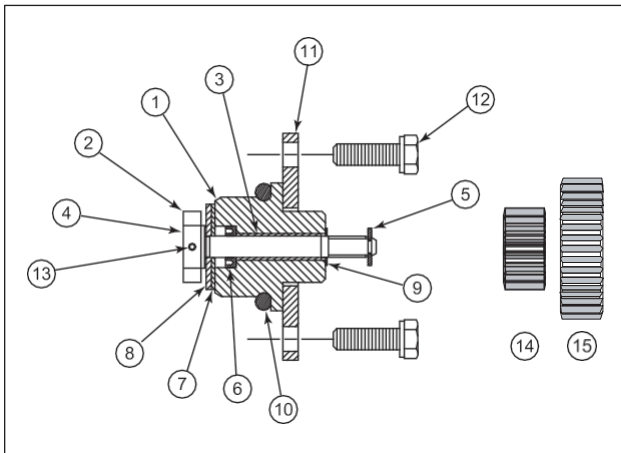
El prensaestopas se puede desmontar retirando el anillo de retención del extremo del engranaje del conjunto.



Mantenimiento de los componentes de la transmisión

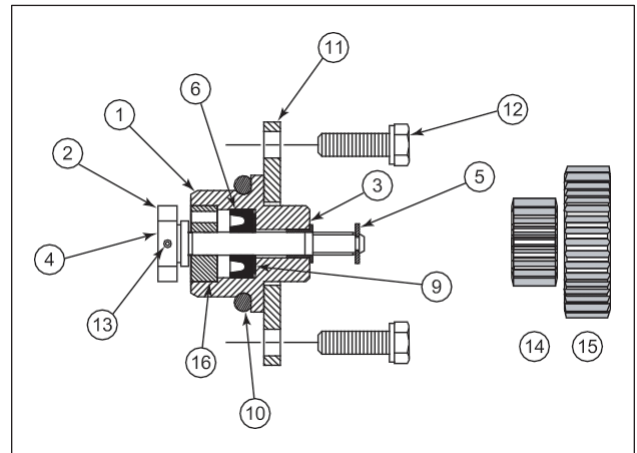
Garnitura de estanqueidad estándar

1. Carcasa
2. Paleta de accionamiento
3. Casquillo
4. Eje
5. Clip de retención
6. Junta en «U»
7. Arandela de empuje de Rulon
8. Arandela de empuje de acero inoxidable
9. Arandela de nailon
10. Junta tórica
11. Placa de retención
12. Tornillos de la placa de retención (2)
13. Pasador cilíndrico
14. Engranaje de salida 1:2
15. Engranaje de salida 1:1



Prensaestopas para GLP

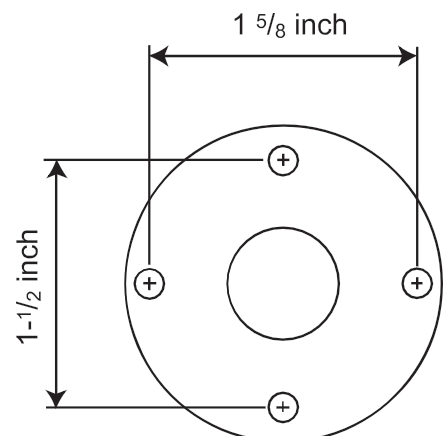
1. Carcasa
2. Paleta de accionamiento
3. Casquillo
4. Eje
5. Clip de retención
6. Junta en «U»
9. Arandela de acero inoxidable
10. Junta tórica
11. Placa de retención
12. Tornillos de la placa de retención (2)
13. Pasador cilíndrico
14. Engranaje de salida 1:2
15. Engranaje de salida 1:1
16. Cojinete guía de carbono



La placa de retención

La placa de retención tiene cuatro orificios:
Dos con una distancia entre centros de 1,5 pulgadas
Dos con una distancia entre centros de 1,625 pulgadas.

Gire la placa de retención hasta que los orificios coincidan con las roscas para determinar cuál es la orientación correcta para el contador que se está reparando.



Desmontaje del contador

Herramientas:

Tabla de pares de apriete
Tabla de tamaños de llaves y llaves de vaso
Llave o llave de vaso para el soporte del contador
Llave para el tapón de drenaje
Llave de vaso o llave fija/de boca cuadrada

Destornilladores estándar (2)
Engranaje de rotor de desplazamiento de repuesto
Llave para la placa del cojinete
Mazo de plástico o goma Lija
Cepillo de alambre

(Consulte las páginas 31 y 32 para ver las tablas de par de apriete y de tamaños de llaves y llaves de vaso)

! ADVERTENCIA

Se debe liberar toda la presión interna antes de desmontar el medidor, el filtro, el eliminador de vapor, cualquier válvula del sistema, el dispositivo de salida de impulsos o las tapas delantera y trasera. **LA PRESIÓN DE LA LÍNEA DEBE SER DE 0,0 PSI.** Consulte «Mantenimiento del medidor» en la página 15 para conocer los procedimientos para liberar la presión interna.

Purgado del líquido del medidor « »

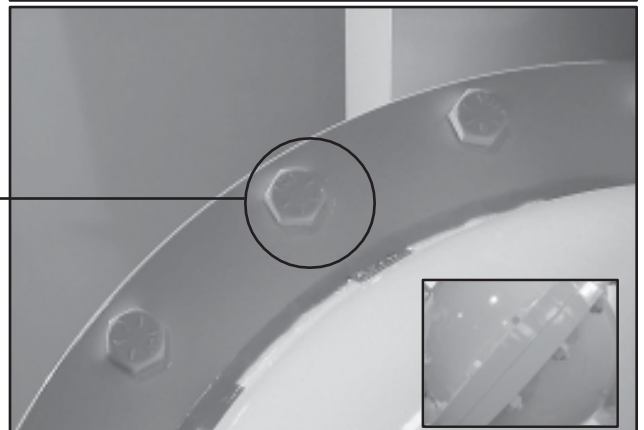
1. Una vez liberada la presión interna, abra los tapones de drenaje situados en la parte inferior del conjunto de soldadura y del brazo de descarga para vaciar todo el líquido del conjunto de soldadura.



Apertura del conjunto de soldadura « »

2. Una vez que el sistema se haya vaciado por completo, se puede abrir el conjunto de soldadura retirando los tornillos y pernos de la tapa que se encuentran alrededor del borde de la carcasa.

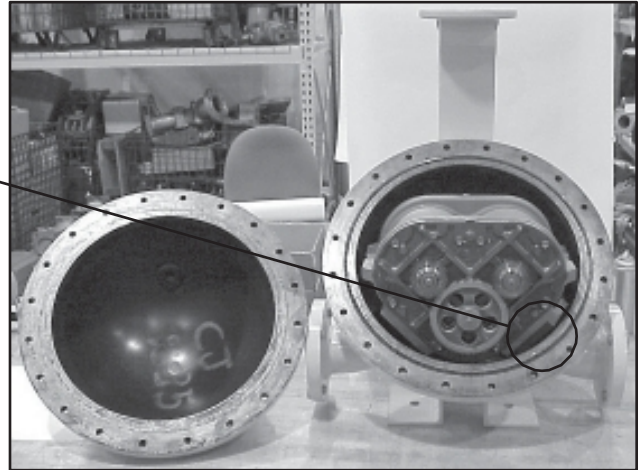
El número de pernos puede variar según el tamaño del medidor.



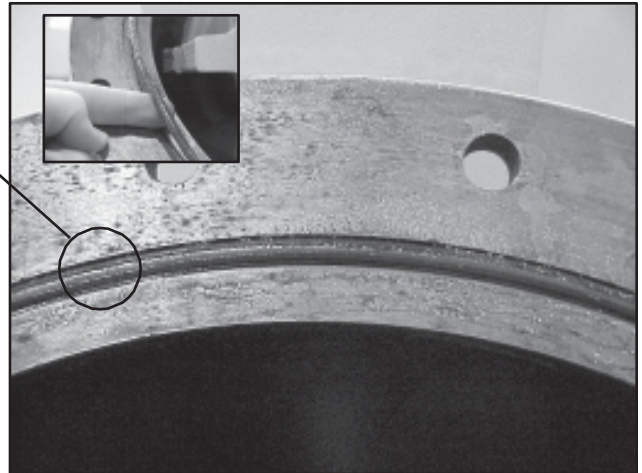
Desmontaje del contador

3. Cuando se hayan retirado todos los tornillos y pernos, retire la tapa del conjunto soldado. De este modo, queda al descubierto el interior del conjunto soldado y se permite el acceso al conjunto del contador. El conjunto del contador se sujeta mediante 4 pernos situados en el lado de entrada del contador. Estos pueden encontrarse en cualquiera de los dos lados del contador, dependiendo de la dirección del flujo.

Para acceder a estos cuatro pernos, hay que retirar la placa de apoyo delantera de la carcasa del contador.



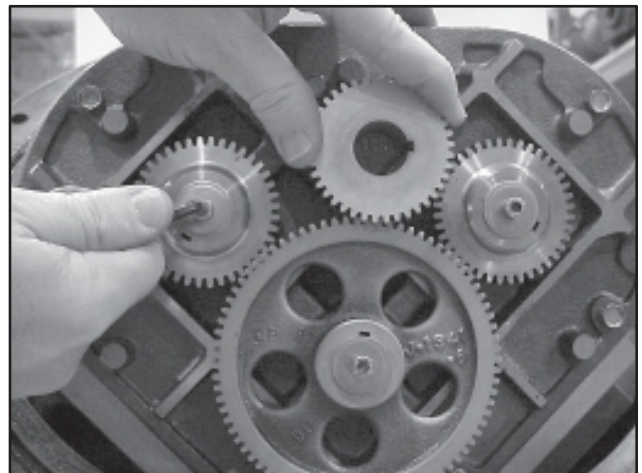
4. Retire la junta tórica del conjunto de la estructura soldada. Las juntas tóricas que no presenten daños pueden reutilizarse.



Desmontaje de los engranajes del rotor

5. Sujete un engranaje de rotor de desplazamiento de repuesto entre el engranaje de rotor de desplazamiento derecho y el engranaje de rotor de bloqueo para evitar que giren. Si no dispone de un engranaje de repuesto, utilice un trapo de taller entre los dientes de los engranajes. Utilice la llave Allen para engranajes de rotor para aflojar el tornillo del engranaje de rotor girándolo en sentido antihorario. No retire el tornillo por completo.

NOTA: No utilices una herramienta metálica para bloquear los engranajes, ya que esto probablemente provocaría daños en los dientes de los engranajes.



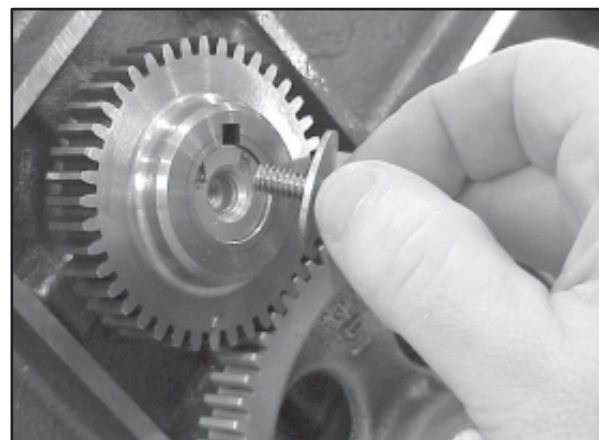
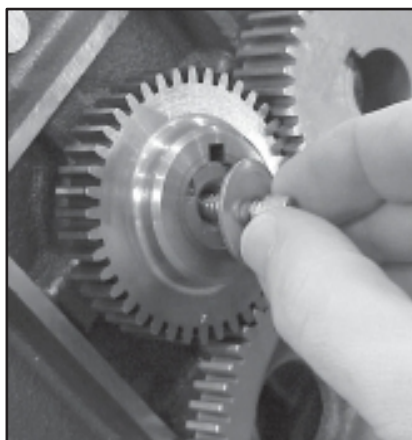
Desmontaje del contador

6. Manteniendo el engranaje de desplazamiento de repuesto entre el engranaje del rotor derecho y el engranaje de bloqueo, utiliza la llave Allen para aflojar el tornillo del conjunto del engranaje del rotor derecho.



7. Para aflojar el tornillo del engranaje de bloqueo del rotor, coloca el engranaje de desplazamiento de repuesto entre el engranaje del rotor izquierdo y el engranaje de bloqueo del rotor para evitar que los engranajes se muevan.

Una vez que todos los tornillos estén sueltos, retira por completo los tornillos y las arandelas de cada uno de los tres conjuntos de engranajes.

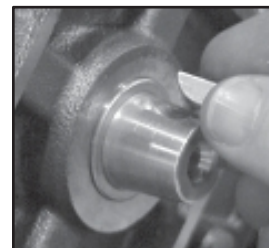
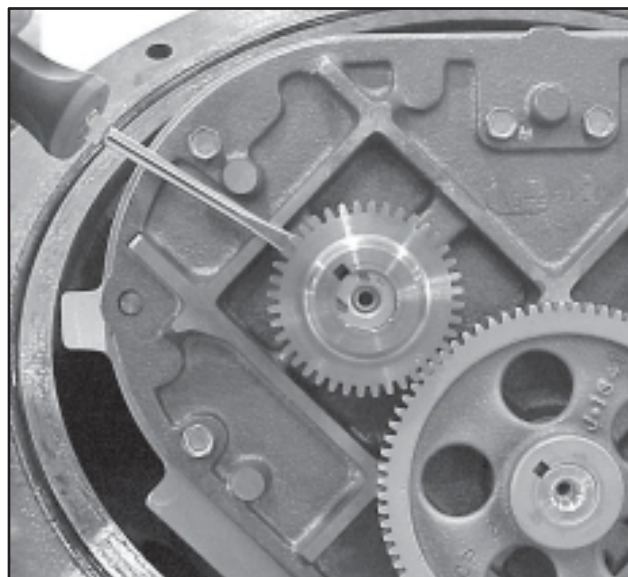
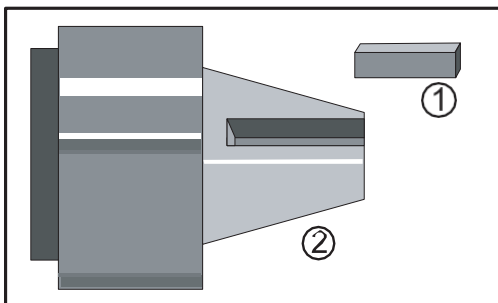


Desmontaje del contador

Desmontaje de los engranajes del rotor

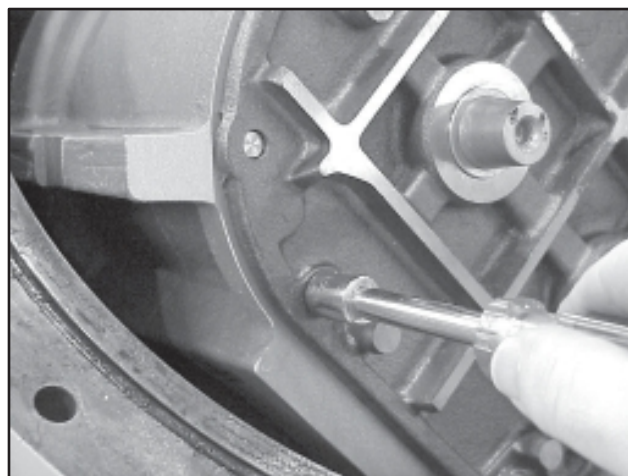
8. Con uno o dos destornilladores de punta plana, haga palanca con cuidado para sacar el engranaje de su extremo cónico del rotor. Repita este procedimiento con cada uno de los engranajes.

A medida que se vaya desmontando el engranaje del rotor, retire la chaveta (1) de la ranura del rotor (2). Guarde la chaveta para utilizarla al volver a montarlo todo.



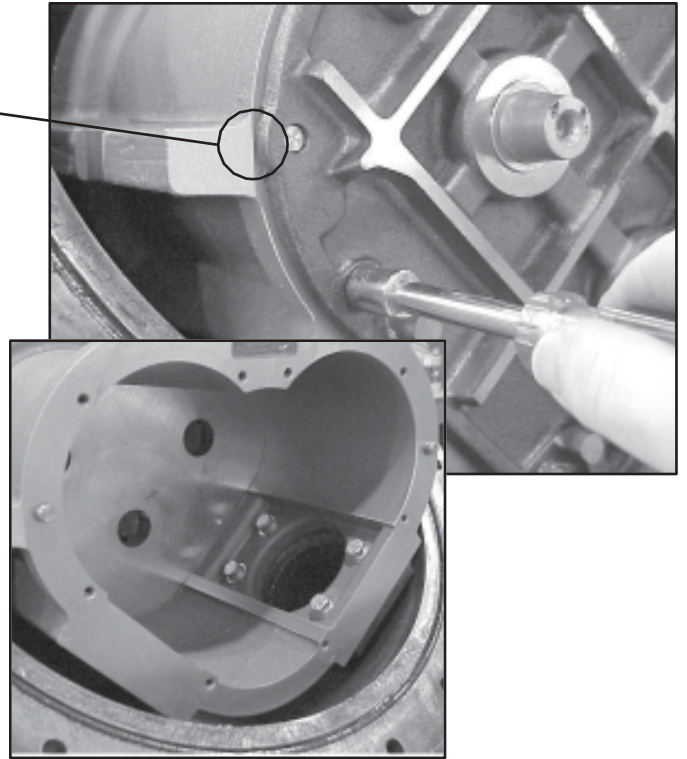
Desmontaje de las placas de cojinetes y los rotores

9. Utilice la llave para placas de cojinete o la llave de tuercas para retirar los tornillos que fijan la placa de cojinete delantera a la carcasa del contador. El número de tornillos varía según el tamaño del contador.



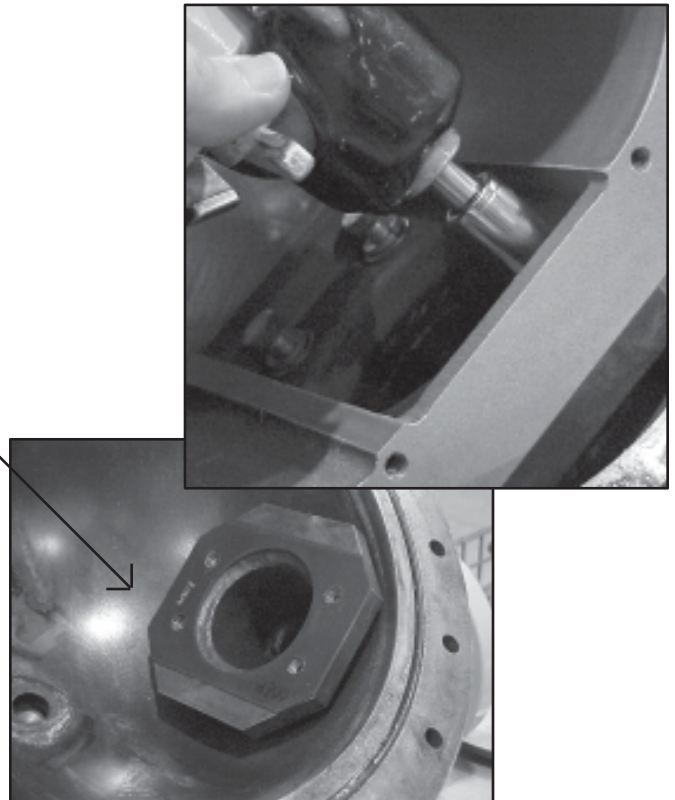
Desmontaje del contador

10. Una vez retirados todos los tornillos, introduce un destornillador en cada una de las dos muescas situadas cerca de los pasadores de centrado. Ten cuidado de no rayar ninguna de las superficies. Separa con cuidado la placa de cojinete delantera de los pasadores de centrado. Retira los conjuntos de la placa de cojinete delantera y el rotor tirando del rotor hacia fuera de la carcasa. Ten cuidado de no rayar ninguna de las superficies.



Desmontaje del conjunto de la carcasa del contador

11. El conjunto de la carcasa del medidor se sujeta mediante cuatro pernos. Retírelos con una llave de impacto o una llave de vaso. Hay una junta plana entre la carcasa del medidor y la carcasa soldada. Compruebe si esta junta presenta daños y sustitúyala si es necesario.



Montaje del contador

Herramientas:

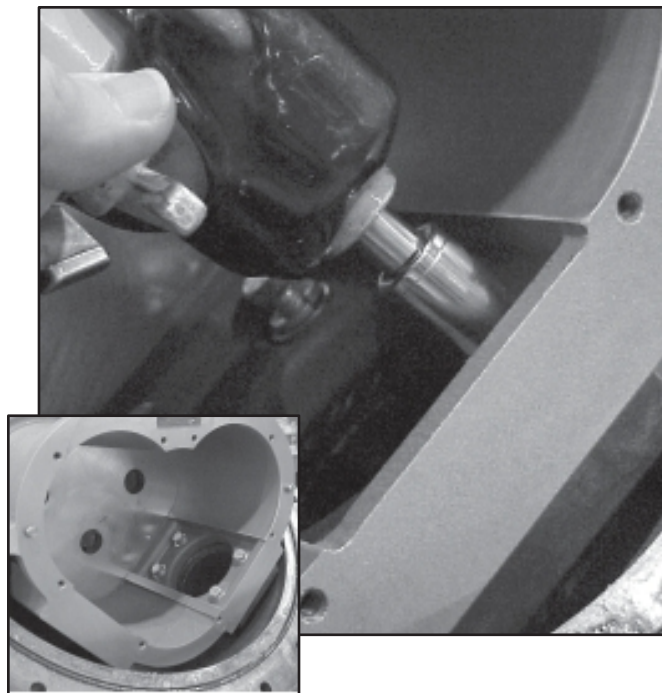
Llave de vaso o llave fija/de boca abierta
Engranaje de rotor de recambio o trapo de taller
Llave para engranaje de rotor o llave de vaso
Llave o llave de vaso para la placa del cojinete

NOTA: Los principios de desmontaje y montaje del medidor son los mismos para todos los medidores de Liquid Controls. Aunque su medidor pueda tener un aspecto ligeramente diferente al de los que aparecen en las imágenes, los pasos son los mismos, salvo que se indique lo contrario.

(Consulte las páginas 31 y 32 para ver las tablas de par de apriete y de tamaños de llaves y llaves de vaso)

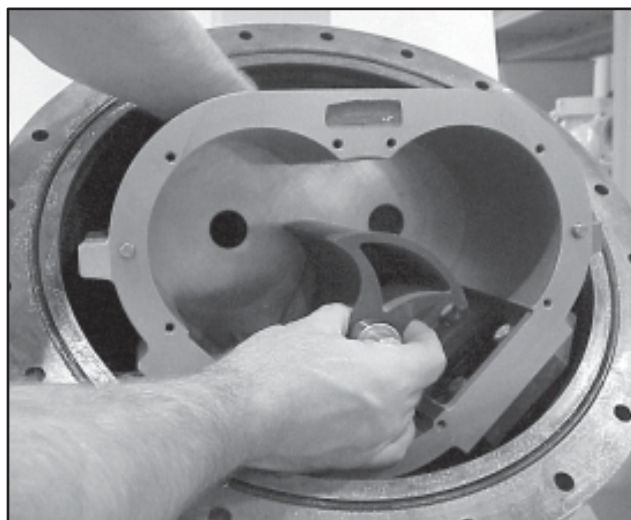
Instalación del medidor « »

1. Coloque la junta plana en la pieza soldada inferior y alinee los orificios de los pernos. Sitúe la carcasa del medidor en el hemisferio inferior de la pieza soldada y fíjela con los cuatro pernos. Tenga cuidado de no dañar la junta plana. Utilice un atornillador de impacto o una llave de vaso para apretar los pernos.



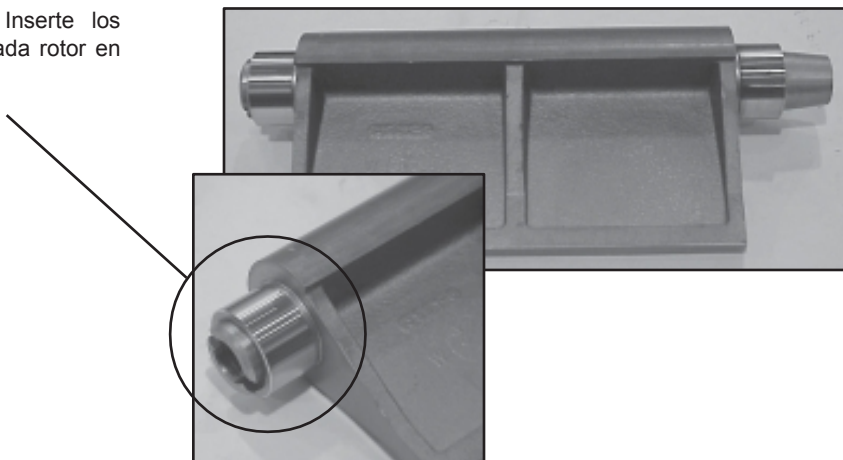
Montaje del medidor « »

2. Instala el rotor de bloqueo. Será necesario guiar el conjunto de la junta universal hacia el cojinete del acoplamiento de transmisión y el prensaestopas, accediendo por detrás del elemento del medidor.

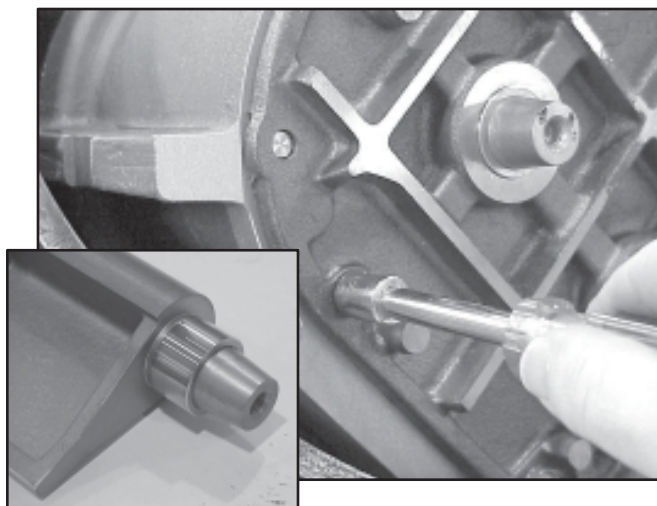


Montaje del contador

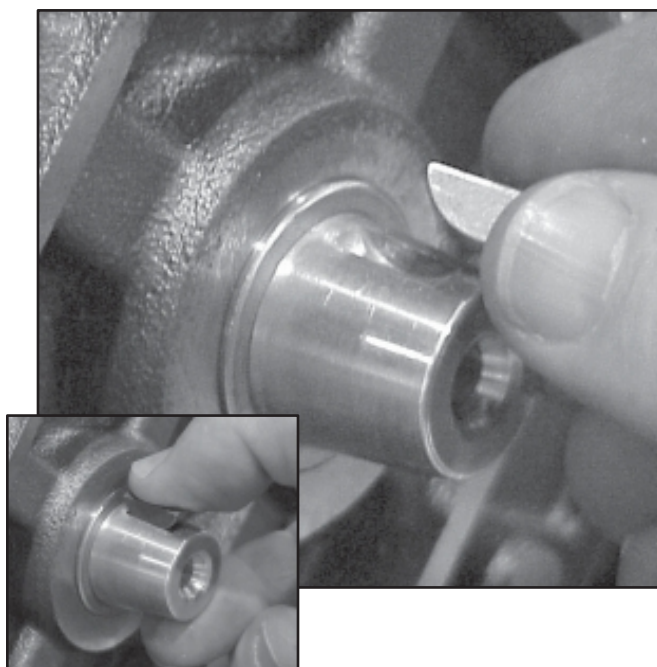
3. Instale los dos rotores de desplazamiento. Inserte los extremos no cónicos en la carcasa. Coloque cada rotor en su respectivo orificio de la placa de cojinetes.



4. Instale la tapa de la placa de cojinetes sobre los tres extremos cónicos y fíjela con los tornillos de la placa de cojinetes. Utilice la llave para la placa de cojinetes. El número de tornillos varía según el tamaño del contador.



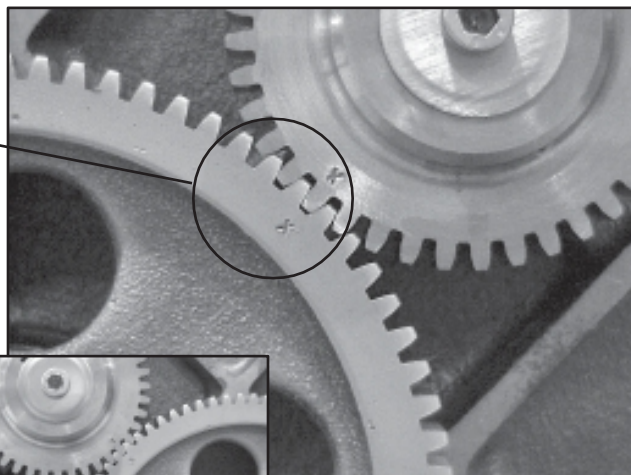
5. Instale las chavetas de los rotores. La chaveta del rotor es una pequeña cuña metálica. Coloque las chavetas en cada uno de los tres rotores. Presione las chavetas en las ranuras de los rotores.



e de la sincronización de los engranajes de los rotores

6. Deslice el engranaje del rotor de bloqueo sobre su extremo cónico. Deslice el engranaje del rotor de desplazamiento derecho sobre su extremo cónico, de modo que las marcas de sincronización queden alineadas entre los dos engranajes.

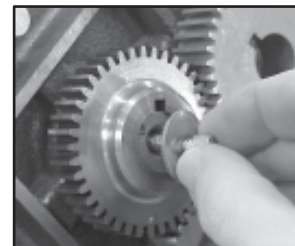
CONSEJO: Antes de colocar el engranaje del rotor de desplazamiento derecho en su extremo, mantenga el engranaje del rotor derecho en su posición. Gire el engranaje del rotor de bloqueo. Alinee las marcas de sincronización antes de colocar el engranaje del rotor de desplazamiento derecho en su extremo cónico.



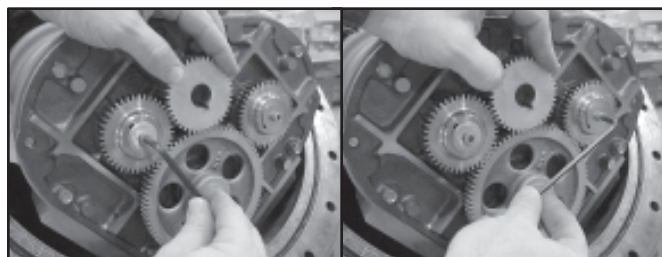
7. Desliza el engranaje del rotor de desplazamiento izquierdo sobre el extremo cónico del rotor, de modo que su marca de sincronización quede alineada con el engranaje del rotor de bloqueo.



8. Inserta el tornillo del engranaje del rotor y la arandela plana en cada uno de los engranajes del rotor y apriétalos a mano.

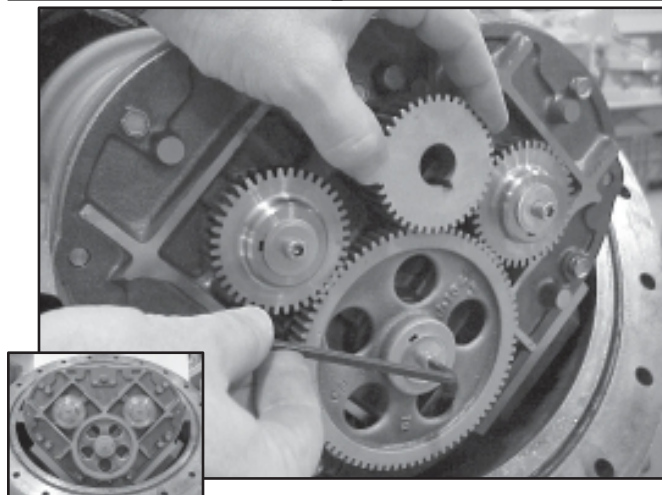


9. Coloca el engranaje de desplazamiento de repuesto entre el rotor de desplazamiento izquierdo y el engranaje de bloqueo del rotor para evitar que los engranajes se muevan. Si no dispones de un engranaje de repuesto, utiliza un trapo de taller entre los dientes de los engranajes. Aprieta los tornillos de los engranajes de desplazamiento al par de apriete indicado en la tabla de pares.



10. Coloque el engranaje de rotor de desplazamiento de repuesto entre el rotor de desplazamiento derecho y el engranaje de bloqueo del rotor para evitar que los engranajes se muevan. Apriete el tornillo del engranaje de bloqueo del rotor según el par de apriete indicado en la tabla de pares.

11. Gire los engranajes para asegurarse de que los rotores giran libremente. Las rebabas, los materiales extraños o las superficies dañadas pueden restringir los movimientos del rotor. Puede ser necesario retirar los engranajes y los rotores y volver a desbarbar o limpiar las superficies.



Montaje del contador

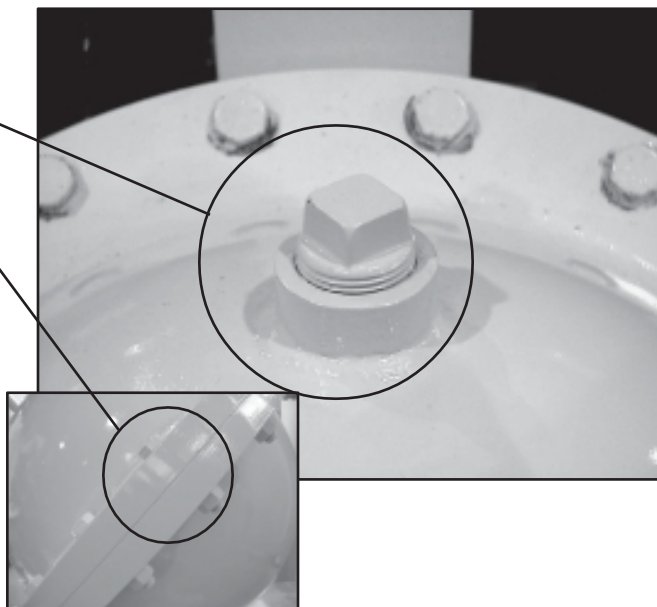
Reensamblaje del conjunto soldado

12. Instale una junta tórica nueva en la ranura que rodea el conjunto de la base de la pieza soldada, si es necesario.



13. Coloca la tapa de la pieza soldada sobre la base de la misma, de modo que el tapón de ventilación de la tapa quede en la parte superior.

Instale los tornillos alrededor del borde de la cubierta de la pieza soldada. Coloque las tuercas en la parte trasera de cada tornillo. Empiece apretando a mano cada uno de los tornillos. Una vez hecho esto, apriete las tuercas y los tornillos con el par de apriete adecuado, siguiendo la secuencia de apriete que figura en la página 31.



14. Para completar el montaje, vuelva a instalar el ajustador y los componentes de transmisión. Una vez hecho esto, vuelva a colocar la cubierta antipolvo.



Tabla de medidas de llaves y

llaves de vaso

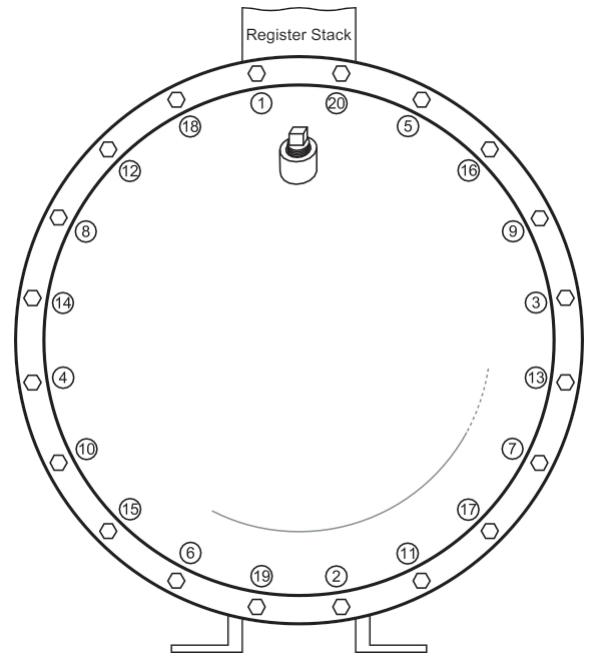
e de la secuencia de apriete de los pernos

Al colocar la cubierta de la estructura soldada sobre la base de la misma, es importante que los pernos se aprieten siguiendo una secuencia que reduzca el riesgo de fugas cuando el sistema vuelva a ponerse en servicio. El número de pernos variará en función del tamaño del contador. Debe seguirse el patrón general que se muestra en la imagen.

Es importante asegurarse de que la junta tórica no quede pellizcada durante este proceso.

Apriete los pernos siguiendo el patrón hasta el 50 % del par nominal. Cuando todos los pernos estén apretados al 50 %, deben apretarse hasta el valor adecuado siguiendo el mismo patrón. Siga las especificaciones de par indicadas.

Al sustituir los elementos de fijación, se recomienda utilizar componentes compatibles.



LLAVE/LLAVE DE TUBO UTILIZADA								
Modelo del medidor	Elemento del contador				Conjunto de piezas soldadas			
	Polvo Tornillos de la cubierta	Contador Tornillos del soporte	Rodamiento Tornillos de la placa	Tornillos del rotor Tornillos del engranaje	Elemento Tornillos de montaje	Tapón de drenaje	Tapa Tapón de ventilación	Cubierta soldada
MS-7 MSB-7	de ranura destornillador	llave Allen de 1/4" llave	llave de 7/16" / llave de vaso	llave de 3/8" / llave de vaso	llave Allen de 1/4" llave	llave de 13/16" de 4 puntas llave de vaso	9/16 de 4 puntas llave de 9/16 de 4 puntas	llave de 3/4" / llave de vaso
MSA-7 MSAA-7	de ranura destornillador	llave Allen llave	llave de 7/16" / llave de vaso	llave de 3/8" / llave de vaso	llave Allen de 1/4" llave	llave de 13/16" de 4 puntas llave de vaso	9/16 de 4 puntas llave	llave de 9/16" / llave de vaso
MSC-7	llave de ranura destornillador	llave Allen de 1/4" llave	llave de 7/16" / llave de vaso	llave de 3/8" / llave de vaso	llave Allen de 1/4" llave	llave de 13/16" de 4 puntas llave de vaso	9/16 de 4 puntas llave	llave de 15/16" / enchufe
MS-15 MSA-15 MSAA-15	destornillador plano	llave Allen de 1/4"	llave/llave de vaso de 7/16"	Llave Allen de 3/16"	Llave Allen de 1/4"	Llave de vaso de 4 puntas de 13/16"	Llave de 13/16" de 4 puntas	Llave/llave de vaso de 9/16"
MSB-15 MSC-15	de ranura destornillador	Llave Allen de 1/4" llave	llave de 7/16" / llave de vaso	llave Allen de 3/16" llave Allen	llave Allen de 1/4" llave	llave de 4 puntas de 13/16" llave de vaso	13/16" de 4 puntas llave	llave de 1-5/16" / llave de vaso
MS-30 MSA-30 MSAA-30 MS-40	destornillador plano	llave Allen de 1/4"	llave/llave de vaso de 7/16"	llave Allen de 3/16"	Llave/llave de vaso de 9/16"	Llave de vaso de 4 puntas de 13/16"	Llave de 13/16" de 4 puntas	Llave/llave de vaso de 3/4"
MSB-30 MSC-30	de ranura destornillador	Llave Allen de 1/4" llave	llave de 7/16" / llave de vaso	llave Allen de 3/16" llave	llave de 9/16" / llave de vaso	llave de 4 puntas de 13/16" llave de vaso	13/16" de 4 puntas llave de vaso	llave de 1-5/8" llave de vaso
MS-75 MSA-75 MSAA-75 MSB-75 MSC-75	destornillador plano	llave Allen de 1/4"	llave/llave de vaso de 1/2"	llave/llave de vaso de 9/16"	Llave/llave de vaso de 15/16"	Llave de vaso de 4 puntas de 13/16"	Llave de vaso de 4 puntas de 13/16"	Llave/llave de vaso de 15/16"

Tabla de tornillos y pares de apriete

MS-120 MSA-120 MSAA-120	destornillador plano	Llave Allen de 1/4"	Llave/llave de vaso de 1/2"	Llave/llave de vaso de 9/16"	Llave/llave de vaso de 15/16"	Llave de vaso de 4 puntas de 13/16"	Llave de 13/16" de 4 puntas	Llave/llave de vaso de 1-1/8"
-------------------------------	-------------------------	------------------------	--------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---	--------------------------------	----------------------------------

Tabla de medidas de llaves y llaves de vaso

ELEMENTOS DE FIJACIÓN UTILIZADOS								
Modelo del medidor	Elemento del contador				Conjunto soldado			
	Cubierta antipolvo Tornillos	Soporte del contador Tornillos	Placa de apoyo Tornillos	Engranaje del rotor Tornillos	Montaje de elementos Pernos	Tapón de drenaje	Tapa de ventilación Tapón	Cubierta soldada
MS-7 MSB-7	(6) #10-24 x 0,38 FLSTR HD SLOT.	(4) 0,312-18 x 1 HX. HD. SS.	(10) 0,250-20 x 0,75 HX. HD. SS.	(3) n.º 10-24 x 0,625 HX. HD. SS.	(4) .312-18 x .75 HX. SCK. HD.	(1) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(2) 0,500-14 NPT cuadrado. HD.	(12) .500-13x1,75 HX. HD. GR 5
MSA-7 MSAA-7	(6) n.º 10-24 x 0,38 FLSTR HD ranurado.	(4) 0,312-18x1 HX. HD. SS.	(10) 0,250-20 x 0,75 HX. HD. SS.	(3) #10-24 x 0,625 HX. HD. SS.	(4) .312-18 x .75 HX. SCK. HD.	(1) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(2) 0,500-14 NPT cuadrado. HD.	(16) .375-16x1,75 HX. HD. GR 5
MSC-7	(6) n.º 10-24 x 0,38 FLSTR HD ranurado.	(4) .312-18x1 HX. HD. SS.	(10) 0,250-20 x 0,75 HX. HD. SS.	(3) #10-24 x 0,625 HX. HD. SS.	(4) .312-18 x .75 HX. SCK. HD.	(1) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(2) 0,500-14 NPT cuadrado. HD.	(20) 0,625-11x2,5 HX. HD. GR 5
MS-15 MSA-15 MSAA-15	(6) n.º 10-24 x 0,38 FLSTR HD ranurado.	(4) 0,312-18x1 HX. HD. SS.	(12) 0,250-20 x 0,75 HX. HD. SS.	(3) .250-20 x .75 SCK. HD. SS.	(4) .312-18x1,25 HX. SCK. HD.	(2) 1"-11,5 NPT SQ. HD.	(1) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(16) 0,375-11 x 2,5 HX. HD. GR 5
MSB-15 MSC-15	(6) n.º 10-24 x 0,38 FLSTR HD ranurado.	(4) 0,312-18 x 1 HX. HD. SS.	(12) 0,250-20x0,75 HX. HD. SS.	(3) .250-20 x .75 SCK. HD. SS.	(4) .312-18x1,25 HX. SCK. HD.	(3) 1"-11,5 NPT SQ. HD.	(1) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(24) .875-9x5 HX. HD. GR 5
MS-30 MSA-30 MSAA-30 MS-40	(6) n.º 10-24 x 0,38 FLSTR HD SLOT.	(4) 0,312-18x1 HX. HD. SS.	(16) 0,250-20x1 HX. HD. SS.	(3) .250-20x.75 SCK. HD. SS.	(4) .375-16x1,25 HX. HD. GR8	(3) 1"-11,5 NPT SQ. HD.	(1) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(20) 0,500-13 x 3 HX. HD. GR 8
MSB-30 MSC-30	(6) n.º 10-24 x 0,38 FLSTR HD ranurado.	(4) 0,312-18 x 1 HX. HD. SS.	(16) 0,250-20x1 HX. HD. SS.	(3) .250-20 x .75 SCK. HD. SS.	(4) .375-16x1,25 HX. HD. GR8	(3) 1"-11,5 NPT SQ. HD.	(1) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(28) 1"-8x7 GR B7 PERNO
MS-75 MSA-75 MSAA-75 MSB-75 MSC-75	(6) #10-24 x 0,38 FLSTR HD RANURA.	(4) 0,312-18x1 HX. HD. SS.	(20) 0,312-18x1 HX. HD. SS.	(3) .375-16x1,25 HX. HD. SS.	(4) 0,625-11x2,5 HX. HD. GR 5	(3) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(1) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(24) 0,625-11 x 4 HX. HD. GR5
MS-120 MSA-120 MSAA-120	(6) n.º 10-24 x 0,38 FLSTR HD ranurado.	(4) 0,312-18x1 HX. HD. SS.	(20) 0,312-18x1 HX. HD. SS.	(3) .375-16x1,25 HX. HD. SS.	(4) .625-11x2,5 HX. HD. GR 5	(3) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(1) 1"-11,5 NPT cuadrado. HD.	(24) 0,750-10x3 HX. HD. GR 5

Tabla de pares de apriete

N.º de ref. de par	Tamaño del perno	Pulgadas-libras	Newton-metro
		NOMINAL*	NOMINAL*
1	N.º 8 (0,164) - 32 UNC-2A	42	4,8
2	N.º 10 (0,190) - 24 UNC-2A	63	7,1

NOTA: Tornillo de cabeza hueca ASTM A574 - Acero de baja aleación: templado y revenido.

N.º de referencia de par	Tamaño del perno	Grado 5		Grado 8	
		Pies-libras	Newton-metro	Libras-pie	Newton-metro
		NOMINAL*	NOMINAL*	NOMINAL*	NOMINAL*
3	1/4" (0,250) - 20 UNC-2A	7,3	9,9	---	---
4	5/16" (0,3125) - 18 UNC-2A	15,3	20,7	---	---
5	3/8" (0,375) - 16 UNC-2A	27	37	---	---
6	7/16" (0,4375) - 14 UNC-2A	43	58	---	---
7	1/2" (0,500) - 13 UNC-2A	66	90	112	152
8	5/8" (0,625) - 11 UNC-2A	132	179	222	301
9	3/4" (0,750) - 10 UNC-2A	233	316	395	535

*La tolerancia de par es de $\pm 10\%$

Identificación de los grados de los pernos

Grados 0, 1 y 2
(sin marcas)



Grado 3
2 rayas radiales, separadas 180°



Grado 5
3 guiones radiales, separados 120°



Grado 6
4 guiones radiales, separados 90°



Grado 7
5 guiones radiales, separados 72°



Grado 8
6 guiones radiales, separados 60°

Solución de problemas

Problema: Fuga a través de la carcasa del eje de transmisión del prensaestopas procedente de la cámara de dosificación interna.

Causa probable: El sello interno del conjunto del prensaestopas está desgastado. Sustituya el prensaestopas y la junta tórica.

Nota de funcionamiento: Dos causas habituales de fuga en el prensaestopas son la expansión térmica y el choque hidráulico. Si se cierran simultáneamente dos válvulas de un sistema de tuberías (a ambos lados del contador) y la temperatura del sistema aumenta tan solo 1 °F, podría producirse un aumento de la presión (70 psi por cada 1 °F) en el sistema que superaría la presión nominal de trabajo del contador. Para evitar este riesgo causado por la expansión térmica, debe instalarse una válvula de alivio de presión en el sistema. El golpe hidráulico se produce cuando un gran volumen (masa) de líquido circula por una tubería a un determinado caudal y una válvula se cierra repentinamente. Al detenerse el flujo, toda la masa de líquido del sistema de tuberías actúa como un ariete, provocando un efecto de impacto en el contador. Cuanto mayores sean la masa, la longitud de la tubería y/o la velocidad, mayor será el golpe hidráulico. Dado que la válvula suele estar situada en la salida del contador, la carcasa del contador, el prensaestopas y los componentes internos del contador reciben todo el impacto de dicho golpe hidráulico. Para evitar este riesgo, debe utilizarse con el contador una válvula de cierre lento de dos etapas. En aquellos sistemas en los que la masa, la longitud de la tubería, etc., sean de tal magnitud que impidan la eliminación del golpe hidráulico mediante el uso de una válvula de dos etapas, debe utilizarse un dispositivo de absorción de impactos o amortiguación.

Problema: Fuga en la junta de la tapa.

Causa probable: La junta se ha dañado debido a un golpe de ariete, a la dilatación térmica o a que los pernos de la tapa no se han apretado lo suficiente.

Problema: Rotura de dientes en los engranajes de sincronización del rotor.

Causa probable:

1. Inicio o parada del caudal en el contador demasiado rápidos.
2. El derivado de la bomba no está ajustado correctamente.
3. Golpe de ariete debido a la puesta en marcha de un sistema vacío. Cuando se introduce líquido, puede producirse un golpe de ariete si no se inicia lentamente.

Solución de problemas

Problema: El producto fluye a través del medidor, pero el contador no funciona.

Causa probable:

1. Compruebe el prensaestopas y el tren de engranajes.
 2. Si todas las piezas del contador se mueven, el problema está en el contador. Los contadores defectuosos deben ser revisados y reparados por un técnico cualificado.
 3. Retire el contador del medidor. Si todas las piezas del medidor se mueven, pero la salida del conjunto del ajustador no lo hace, el ajustador está desgastado y debe sustituirse.
 4. Si los números del totalizador (los números pequeños) del contador se registran, pero los números grandes no se mueven, el contador necesita reparación.
 5. El engranaje del prensaestopas no gira. Es posible que la pala de accionamiento se haya partido. Sustituya el prensaestopas. Esto puede deberse a un inicio del caudal demasiado rápido.
-

Problema: El producto fluye a través del contador, pero el contador no registra correctamente.

Causa probable:

1. El ajustador no está calibrado correctamente.
 2. Se ha instalado una placa de engranajes o una relación de transmisión incorrectas.
 3. El medidor está dañado.
 4. Hay aire en el sistema.
-

Problema: No hay caudal a través del medidor.

Causa probable:

1. Bomba defectuosa.
 2. La válvula no está abierta o no funciona.
 3. Medidor «atascado» debido a la acumulación de «sales» químicas o material extraño en el interior de la cámara de medición. Para solucionarlo, limpie el medidor y compruebe si presenta daños.
-

Problema: El medidor funciona demasiado lento.

Causa probable:

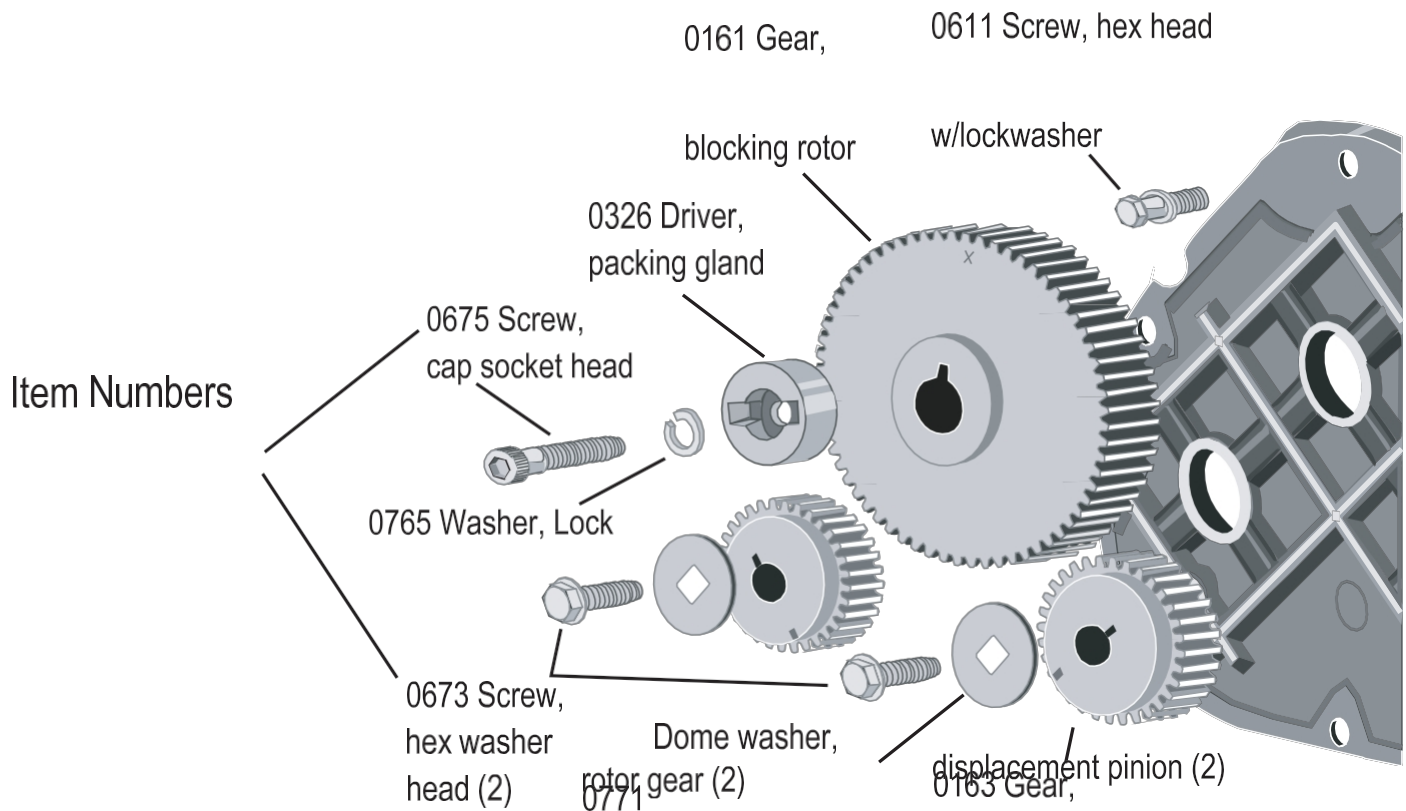
1. Mecanismo interno de la válvula defectuoso. La válvula no se abre por completo.
 2. Los engranajes o rotores del contador están parcialmente «incrustados» con sales, lo que ralentiza la rotación de las piezas. Para solucionarlo, limpie el contador.
 3. La cesta del filtro está parcialmente obstruida.
-

Problema: El contador cuenta hacia atrás (los números disminuyen).

Causa probable: Es necesario invertir el sentido del flujo invirtiendo el engranaje de accionamiento del regulador. Consulte «Puesta en marcha y funcionamiento del contador» en la página 12 de este manual.

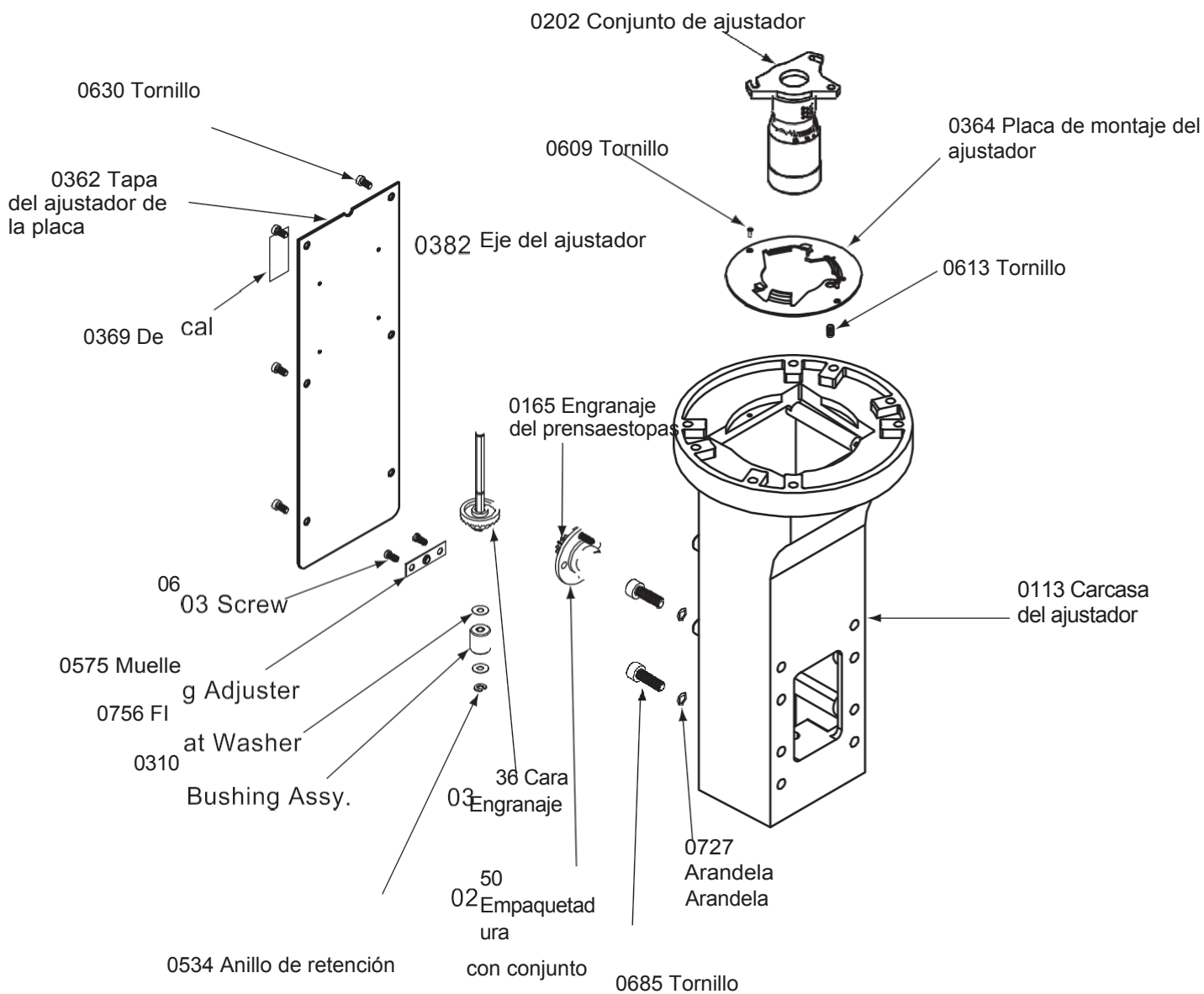
Cómo pedir piezas de recambio

1. Consulte los planos de desmontaje del contador en las páginas 36-39. Busque el número de referencia de cuatro dígitos de la pieza que desea pedir.
2. Busque la lista impresa titulada «Lista de materiales» que se ha incluido en el Paquete de información para el propietario de color rojo. Busque el número de artículo en la Lista de materiales. La Lista de materiales muestra cada número de artículo junto con el número de pieza correspondiente. Busque el número de pieza correspondiente al artículo que desea pedir. El número de pieza representa una pieza individual, un kit o un conjunto completo.
3. Comunique a su distribuidor el número de pieza que necesita. El número de pieza es el único que permite al distribuidor localizar el componente adecuado para su contador.



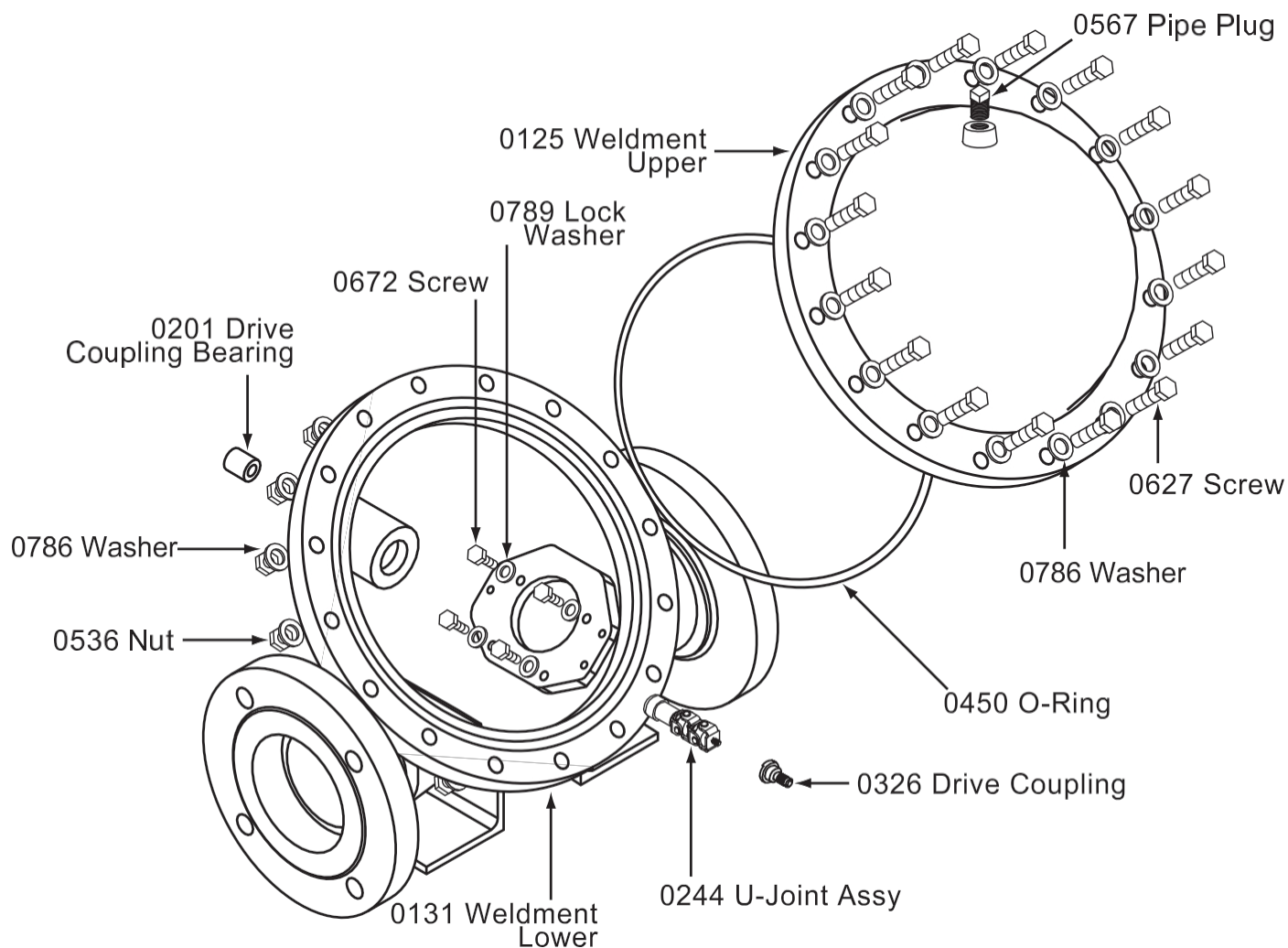
Desglose ilustrado de piezas

Conjunto de la carcasa del ajustador



NOTA: Los números que aparecen son números de **ARTÍCULO**, no números de pieza. Consulte la lista de materiales incluida en el Paquete de información para el propietario (de color rojo) para localizar el **NÚMERO DE PIEZA** asociado a estos **NÚMEROS DE ARTÍCULO**.

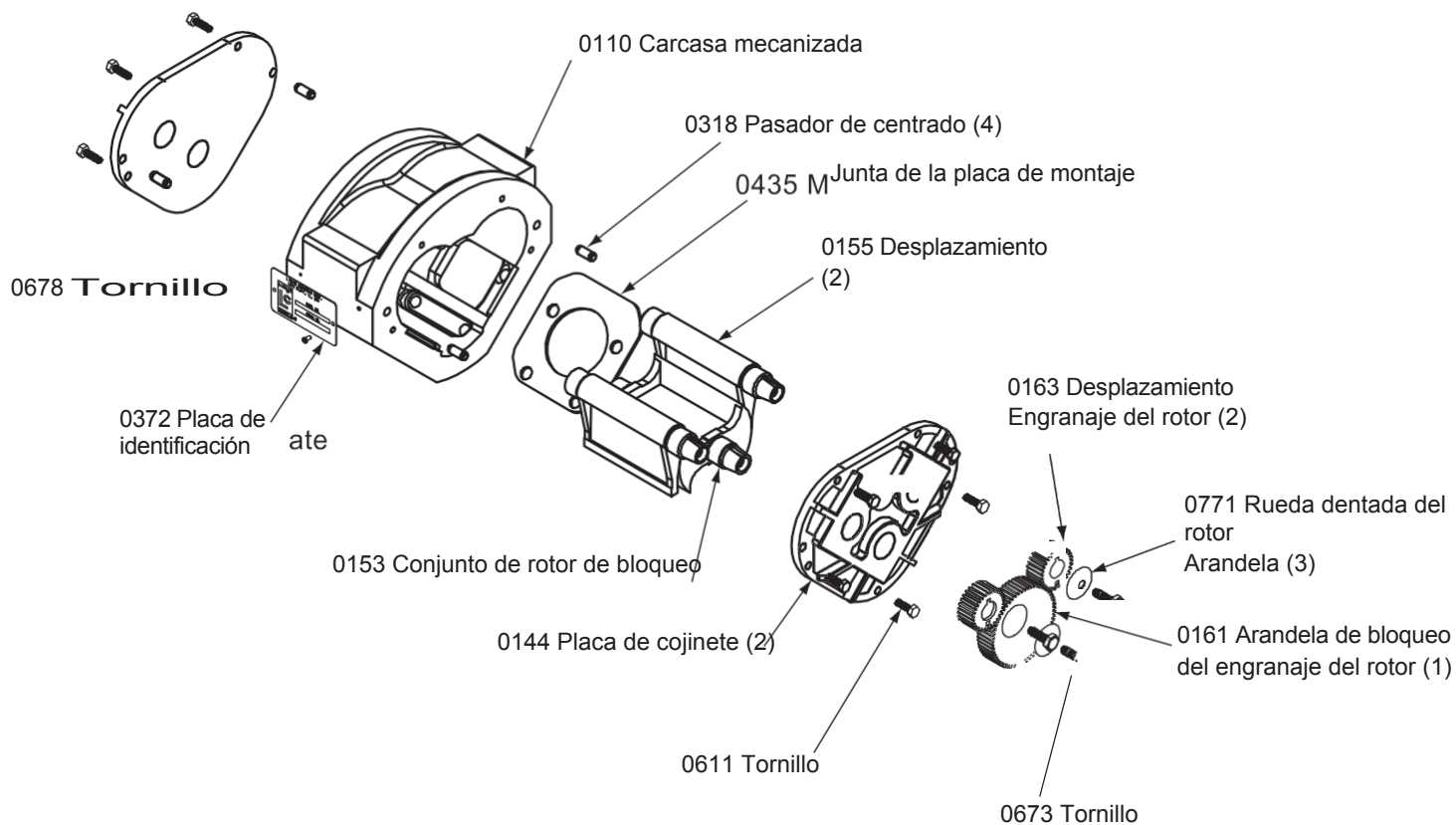
Conjunto soldado



NOTA: Los números que aparecen son números **de ARTÍCULO**, no números de pieza. Consulte la lista de materiales incluida en el paquete rojo de información para el propietario para localizar el **NÚMERO DE PIEZA** asociado a estos **NÚMEROS DE ARTÍCULO**.

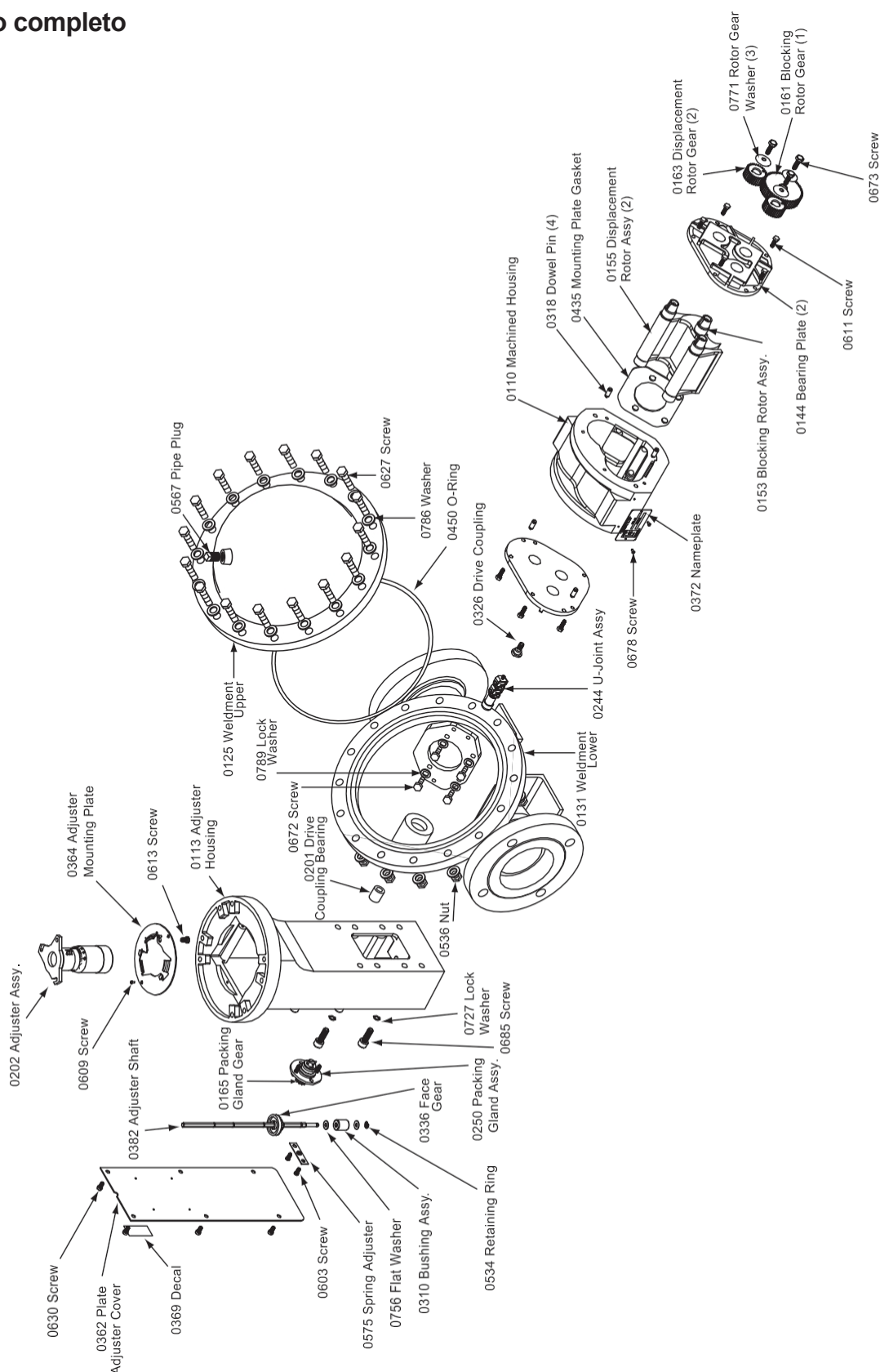
Desglose ilustrado de piezas

Conjunto del elemento medidor



NOTA: Los números que aparecen son números de **ARTÍCULO**, no números de pieza. Consulte la lista de materiales incluida en el Paquete de información para el propietario (de color rojo) para localizar el **NÚMERO DE PIEZA** asociado a estos **NÚMEROS DE ARTÍCULO**.

Conjunto completo



NOTA: Los números que aparecen son números **de ARTÍCULO**, no números de pieza. Consulte la lista de materiales incluida en el paquete rojo de información para el propietario para localizar el **NÚMERO DE PIEZA** asociado a estos **NÚMEROS DE ARTÍCULO**.

LIQUID

CORKEN.raxxrzrxam.i < nocomzxois. ssxx. swoxs*rx. Fosrrco rsrxs

LIQIJID £OFTROL S

105 Albrecht Drive
Lake Bluff, IL 60044
(847) 2951050

SAMPI

Via Amerigo Vespucci, 1
55011 Altopascio (Lucca), Italia
+39 (0) 583 247600

LIQIJID DOETROLS INDIA

Parcela n.º 256, Alindra Savli
GIDC, distrito de Manjusar,
Vadodara 391 770, Gujarat,
India
+91 265 2631855

TOP TECH SYSTEMS

1124 Florida Central Parkway Longwood, FL
32750
(407) 332-1774

Nateus Business Park
Nieuwe Weg 1-Haven 1053
B-2070 Zwijndrecht (Amberes), Bélgica
+32 (0)3 250 60 60

FAIJRE HERffAL

Route de Bonnetable
B.P. 20154
72406 La Ferté-Bernard Cedex, Francia
+33 (0) 243 0602860

6961 Brookhollow West Drive, Houston, TX
77040
(713) 623-0808

CORKEN

3805 Northwest 36th St.
Oklahoma City, OK 73112
(405) 946-5576



LIQUID CONTROLS

Una unidad de IDEX Corporation
105 Albrecht Drive
Lake Bluff, IL 60044-2242
1.800.458.5262 • 847.295.1050
Fax: 847.295.1057
www.lcmeter.com

© 2006 Liquid Controls. N.º de
publicación 500318
(13/4)

ISO 9001



CERTIFICATED FIRM
Certificate No. 08732

ISO 14001



CERTIFICATED FIRM
Certificate No. 05049