

# MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN, PARTES DE REPUESTO Y MANTENIMIENTO



## ***Medidores Tipo M/MA***

**LIQUID  
CONTROLS**  
Una Unidad de IDEX Corporation

**IDEX**  
IDEX CORPORATION



M-5



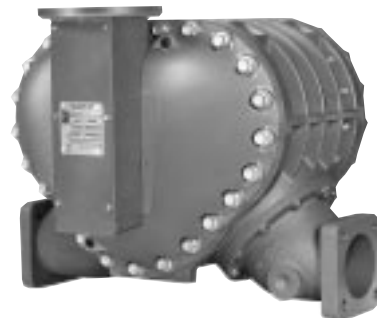
MA-7, M-7/10



MA-15, M-15/25



M-30/40



M-60/80

# Índice

Descripción	Número de Página
Como Funcionan los Medidores de <i>Liquid Control</i> .....	3
Paquete de Información para el Dueño .....	4
Requisitos de Instalación .....	6
Requisitos de Operación .....	7
Arranque y Operación del Medidor .....	8
Como Invertir el Registrador del Medidor .....	9
Como ajustar el ajustador de estándar .....	10
Mantenimiento del Medidor .....	11
Como Aliviar la Presión Interna .....	11
Como Hacer Mantenimiento a los Componentes del Impulsor .....	12
(Ajustador, Ensamblaje del Impulsor del Ajustador, y Prensaestopas)	
Como retirar la Cubierta Guadapolvos .....	12
Retirando el Ajustador y el Ensamblaje del Impulsor del Ajustador .....	12
Prensaestopas de Buna/Vitan/Teflon .....	15
La Placa de Retención .....	15
Como Desarmar el Medidor .....	16
Retirando Engranajes de Rotores No Corroídos .....	18
Retirando Engranajes de Rotores Corroídos .....	18
Como Rearmar el Medidor .....	20
Sincronización de los Engranajes del Rotor .....	21
Tabla de Torsión .....	22
Tabla de Dimensiones de Llaves y Cubos .....	23
Localización y Solución de Fallas .....	24
Esté Preparado .....	25
Como Pedir Partes de Repuesto .....	26
Declaración de Calidad .....	27

Por favor tenga disponible la siguiente información cuando Ud. solicita información, pide partes de repuesto o programa mantenimiento. Si se trata de un accesorio específico del medidor, por favor proporcione el número de modelo y de serie del accesorio correspondiente (vea página 4).

**El Número de Serie de su Medidor:**

---

**Su Distribuidor de Servicio Completo:**

---

**Número de Teléfono de Su Distribuidor de Servicio Completo:**

---

## AVISO

**Este manual le proporciona advertencias y procedimientos con la intención de informar al dueño o el operador de los peligros que existen cuando el Medidor Liquid Controls esté empleado con Gas Licuado de Petróleo y otros productos. La responsabilidad de leer estas advertencias y evitar estos peligros queda exclusivamente en las manos de los dueños y operadores de los equipos. El incumplimiento de esa responsabilidad no está bajo al control del fabricante del medidor.**

## Procedimientos de Seguridad

Acuérdese que hay que aliviar la presión interna antes de desarmar o inspeccionar los coladores, eliminadores de aire, cualquier válvula en el sistema, la prensaestopa s y las cubiertas delanteras y traseras. Véase “Mantenimiento del Medidor” para los pasos que hay que emplear para aliviar la presión interna de su sistema

## Esté Preparado

Asegúrese que todas las precauciones de seguridad necesarias han sido tomadas. Asegure que la ventilación, control de temperatura, medidas de prevención de incendio, evacuación y combate de incendio sean adecuados.

Asegúrese que exista acceso fácil a los extinguidores apropiados para su producto. Consulte a su departamento local de bomberos y a los códigos locales y estatales para asegurar que Ud. esté suficientemente preparado.

Lea este manual así como toda la literatura proporcionada en su paquete para el dueño. Si tiene alguna pregunta, consulte a su distribuidor de servicio completo o llame al Departamento de Servicio de LC.

## En Caso de una Fuga de Gas

### En caso de una fuga de gas:

Evacuar la zona inmediatamente y notifique departamento de bomberos.

### En caso de una fuga de gas pequeña y restringida:

1. Eliminar la fuga.
2. Prevenir la ignición accidental.
3. Prevenir la entrada de gas a otras partes de los edificios. Algunos gases, como el Gas Licuado de Petróleo, se acumulan en los niveles inferiores, mientras otros se acumulan en los niveles superiores.
4. Evacuar todas personas de la zona de peligro
5. Asegúrese que el gas se haya dispersado antes de resumir el trabajo y operar los motores. Si existe alguna duda, notifique a su departamento local de bomberos.

## En Caso de un Incendio de Gas

### En caso de incendios grandes o incendios que están extendiéndose:

Evacuar el edificio y notifique a su departamento local de bomberos. Parar la fuga únicamente si se puede alcanzar a los equipos de manera segura.

### En caso de incendios pequeños y restringidos que pueden ser controlados de manera segura:

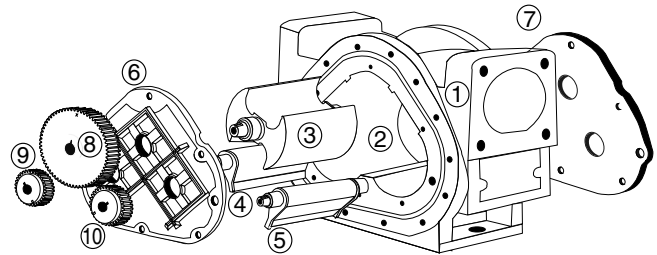
Parar la fuga si se puede alcanzar a los equipos de manera segura. Después, utilizar el extinguidor apropiado: Extinguidor de incendios Clase B, de agua, de neblina, etc., dependiendo de los materiales. Si existe alguna duda, llame a su departamento local de bomberos.

# Como Funcionan los Medidores de LC

Los medidores de Liquid Controls son medidores de desplazamiento positivo. Están diseñados para medir líquidos tanto para aplicaciones de transferencia de custodia como de control de procesos. Se puede instalarlos en sistemas de bombas o de flujo de gravedad. Debido a su diseño sencillo, son fáciles de mantener, y adaptar para una variedad de sistemas.

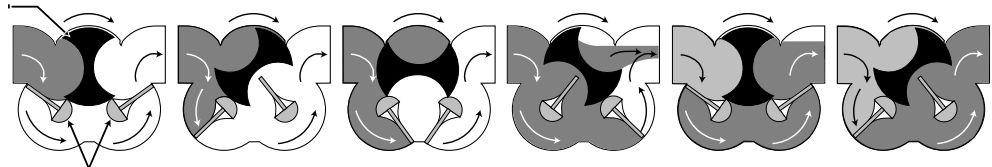
El cuerpo del medidor (1) está diseñado con tres cilindros (2). Tres rotores, el rotor de bloqueo (3) y dos rotores de desplazamiento (4, 5), giran de manera sincronizada dentro de los cilindros. Los tres rotores están apoyados por placas de asiento (6, 7). Los extremos de los rotores salen fuera de las placas de asiento. El engrane del rotor de bloqueo (8) está colocado sobre el extremo del rotor de bloqueo (3). Los engranajes de los rotores de desplazamiento (9, 10) están colocados sobre los extremos del los rotores de desplazamiento. Estos engranajes establecen la relación sincronizada entre los tres rotores.

Cuando el fluido pasa a través del cuerpo del medidor, el ensamblaje de rotores gira. El líquido está separado en secciones uniformes por la rotación de los rotores. El desplazamiento del fluido ocurre de manera simultánea. Cuando entra el fluido, otra porción de fluido está siendo separada y medida. Al mismo tiempo, el fluido corriente arriba está siendo desplazado fuera del medidor hacia la línea de descarga. Ya que se conoce el volumen de los cilindros, y la misma cantidad de fluido pasa a través del medidor con cada revolución del rotor de bloqueo, el volumen preciso de líquido que ha pasado a través del medidor puede ser determinado.



**Figura 1 (Dibujo lineal en vista despiezada del elemento del medidor)**

**Rotor de bloqueo**



**Rotores de desplazamiento**

**Figura 1a (Dibujo de Flujo de Medición)**

Esta moción rotatoria real está transmitida a través de la prensaestopas, el engranaje de dentadura frontal, el eje impulsor del ajustador y el ajustador hacia la columna del registrador y el contador. Moción rotatoria real significa precisión consistente ya que lo que indica el registrador conforma precisamente con el volumen de global de consumo real en cualquier momento.

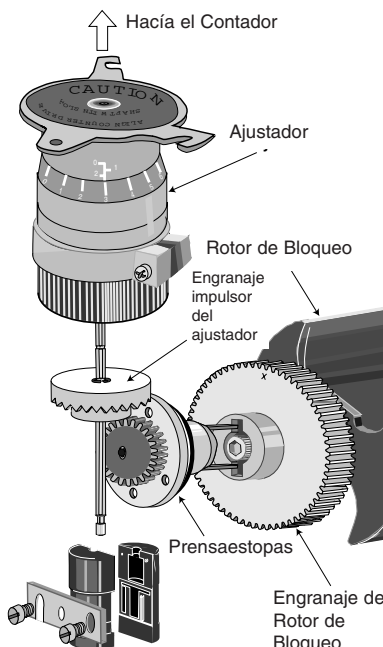
En cualquier posición en el ciclo, el cuerpo del medidor, el rotor de bloqueo y por lo menos uno de los rotores de desplazamiento forman un sello

capilar continuo entre el producto no medido corriente arriba y el producto medido corriente abajo. El sello capilar significa que no hay contacto de metal con metal dentro del elemento de medición. Esto significa que no hay desgaste. Ya que no hay desgaste tampoco no hay aumento de deslizamiento, y la falta de aumento de deslizamiento significa que no hay deterioración de precisión.

En todo el elemento de medición, las superficies que hacen contacto son superficies planas o caras cilíndricas y secciones maquinadas a precisión. Estas operaciones de maquinado relativamente sencillas más el hecho que no hay moción oscilatoria o recíproca dentro del dispositivo, permita tolerancias extremadamente cercas y consistentes dentro del medidor LC.

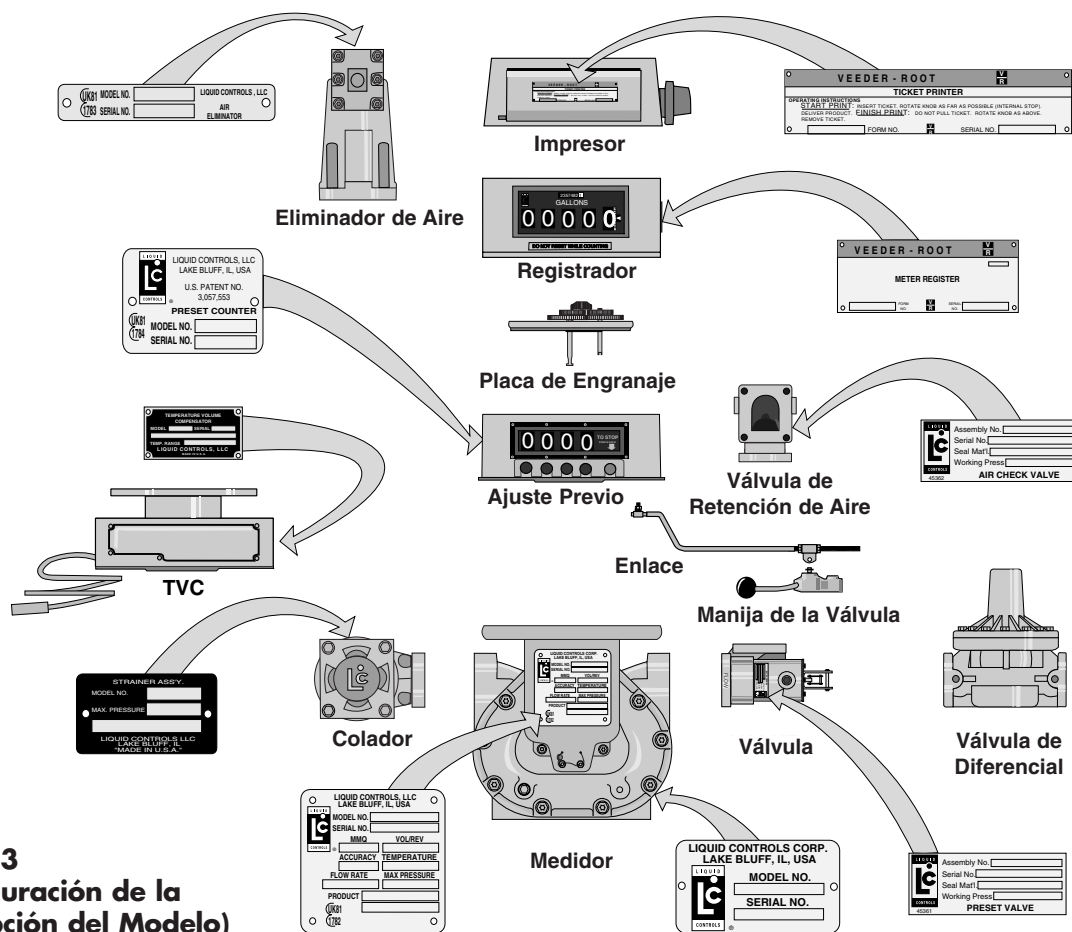
El producto que fluye a través del medidor ejerce una fuerza dinámica en ángulos rectos hacia las caras de los rotores de desplazamiento. El medidor está diseñado de una manera que los ejes de los rotores siempre están en un plano horizontal. Debido a estos dos hechos, no hay empuje axial. Por lo tanto, sin necesidad de arandelas de empuje o cojinetes de empuje, los rotores automáticamente tienden a mantenerse en el centro del corriente entre las dos placas de asiento eliminando así el desgaste entre los extremos de los rotores y las placas de asiento. Repetimos, no hay desgaste y por lo tanto no hay fatiga de metal ni tampoco fricción.

Los medidores de Liquid Controls están fabricados de una variedad de materiales para ser adecuados para una variedad de productos. Debido a nuestro diseño sin desgaste, sellos capilares y medición rotatoria única, los medidores de LC ofrecen precisión sin igual, una vida útil larga y fiabilidad excepcional.



**Figura 2 (Prensaestopa del Ajustador)**

# Paquete de Información para el Dueño



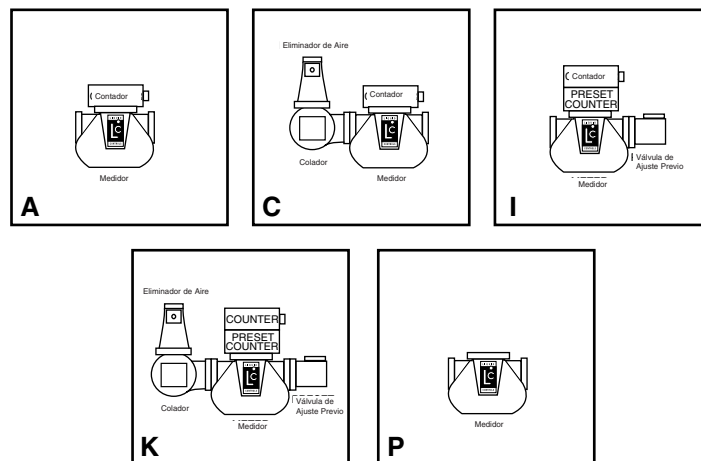
**Figura 3**  
(Configuración de la Descripción del Modelo)

Ubicación de la Placa de Número de Serie y de Especificaciones

**NOTA:** El Medidor y los accesorios no están dibujados a escala. Los datos en las Placas de Número de Serie y de Especificaciones (No. de Modelo, No. de Elemento, No. de Serie, Volumen de Flujo, Cantidad Mínima Medida, etc.) están sujetos a cambio.

**1 ¿Está incluida toda la documentación con su medidor?** Los medidores LC se venden de varios arreglos. La información enviada a Ud. depende de los accesorios que Ud. pidió con su medidor. Tome un inventario del paquete de información para el dueño. Primero busque su hoja de expedición de LC con la impresión de la computadora. Busque el número de serie y el número de modelo del medidor en esta impresión. Compare el número de la hoja de expedición con los números verdaderos del medidor. La ilustración en esta página le ayudará para encontrar las Placas de Especificaciones y de Número de Serie en el medidor y sus accesorios.

**2 Escriba el número de serie de su medidor** en el espacio indicado al dorso de la cubierta de este manual. Al dorso de la cubierta también tiene un espacio para el nombre y número de teléfono de su distribuidor de servicio completo. Llene esta información y manténgala disponible. ¡Siempre es necesario tener el número de serie y el número de modelo de su medidor cuando Ud. llama para servicio o partes de repuesto! Véase 'Como Pedir Partes de Repuesto' en este manual.



**3** **Identifique la letra del modelo de accesorio de su medidor.** Utilice la tabla a continuación para familiarizarse con los accesorios de los medidores. Busque el medidor y la letra que corresponde a su medidor en la tabla, después verifique empleando la tabla a continuación para asegurar que su paquete rojo de información para el dueño esté completo. Todos los niveles de accesorios no están disponibles para cada modelo de medidor LC.

DESCRIPCIÓN DE LA LITERATURA	MODELO DEL ACCESORIO				
	A	C	I	K	P
Lista del Contenido de LC (Impresión de Computadora)	✓	✓	✓	✓	✓
Tarjeta de Respuesta del Cliente	✓	✓	✓	✓	✓
Manual del Medidor M/MA	✓	✓	✓	✓	✓
Manual de Partes y Apoyo de su medidor	✓	✓	✓	✓	✓
Manual del Eliminador de Aire		✓		✓	
Manual del colador		✓		✓	
Manual del Impresor					
Manual del Contador	✓	✓	✓	✓	
Manual del Contador de Ajuste Previo			✓	✓	
Manual de la Válvula de Ajuste Previo			✓	✓	
<b>OTROS ACCESORIOS</b>					

**4** **Compare su paquete de información para el dueño** con la tabla anterior para asegurar que toda la documentación necesaria para su medidor y los accesorios esté incluida en su paquete rojo de información. Si hace falta alguna documentación, llame a su distribuidor de servicio completo o a Liquid Controls para materiales de reemplazo.

# Requisitos de Instalación

- Asegúrese que todas las precauciones de seguridad necesarias han sido tomadas. Tome las medidas para asegurar que la ventilación, control de temperatura, prevención de incendios, evacuación y combate de incendios estén adecuados.
- Asegure el acceso fácil a los extinguidores de incendio apropiados para su producto. Consulte a su departamento local de bomberos y los códigos estatales y locales para asegurar que Ud. esté preparado adecuadamente.
- Lea este manual así como toda la literatura incluida en su manual para el dueño. Si tiene alguna pregunta, consulte a su distribuidor de servicio completo o llame al Departamento de Servicio de Liquid Controls.
- Instale el medidor y los accesorios de acuerdo a los códigos federales eléctricos, de construcción y de seguridad federales y así como otros códigos aplicables.
- Los medidores de Clase 10 tienen que ser instalados según los requisitos de ANSI-NFPA 58 así como todos los otros códigos estatales y locales.
- En operación normal, no someta cualquier parte del sistema de Gas Licuado de Petróleo a presiones superiores a las presiones de operación clasificadas sin una válvula automática de seguridad para aliviar la descarga de sobre presión a un lugar seguro lejos del operador y otras personas. La falta de proporcionar dicho alivio de seguridad podrá tener el resultado de fugas o rupturas de uno o más componentes del sistema. Esto puede ocasionar lesiones o la muerte por gas, incendio, o piezas de escombros que se desprenden en una ruptura.
- Previo al embarque, se colocaron taparoscas protectoras en todas las aberturas del medidor y de los accesorios. Estas deben permanecer en su lugar hasta que Ud. esté listo para conectar la tubería
- Antes de instalar el medidor, el sistema entero de tubería debe ser purgado de todos residuos, con un líquido que sea compatible con los materiales de construcción del medidor.
- Mantenga las superficies externas del medidor limpias.
- El medidor siempre tiene que ser sujetado con pernos a una plataforma o un miembro de soporte, no obstante la posición de montaje del medidor. Nunca se debe "colgar" un medidor de la tubería de conexión.
- Aplique el compuesto para uniones de tubería a las roscas macho solamente.
- Coloque el medidor tomando en cuenta el mantenimiento. Asegúrese que hay espacio amplio para trabajar. Puede ser difícil retirar las cubiertas cuando no hay suficiente espacio de trabajo. Siempre hay que proporcionar una plataforma o apoyo para el montaje del medidor.
- Un medidor está diseñado metalúrgicamente para que sea compatible físicamente con un tipo particular de líquido, como el cliente especificó originalmente, y como se indica en la Placa del Número de Serie. No se debe usar un medidor con un líquido que sea diferente del líquido especificado originalmente, a menos que las características y la clasificación de pH son similares y la aplicación ha sido verificada con el departamento de Ventas y Ingeniería de LC por medio de su distribuidor de servicio completo.
- Instale un colador en la entrada del medidor para evitar daños por materia extraña, como escorias de soldadura, y prevenir que entren al sistema. El colador siempre tiene que ser colocado en el lado de entrada.
- Todos los medidores tienen etiquetas que identifican la dirección del flujo. Los medidores están ajustados normalmente con una dirección de flujo de la izquierda a la derecha. Sin embargo, cuando se pide un medidor, el cliente puede especificar que el flujo sea ajustado para cualquier dirección. Si el registrador del medidor cuenta en orden inverso, el medidor está leyendo la dirección de flujo en orden inverso. Si esto ocurre, el registrador del medidor tiene que ser reajustado. Véase "Como invertir el registrador del medidor" en este manual para medidores de salida mecánica. Consulte a su manual de accesorios para medidores de salida electrónica (como los medidores equipados con un generador de pulsos).



## AVISO

**Toda la presión interna tiene que ser aliviada antes de desarmar los coladores de aire, eliminadores de aire, cualquier válvula del sistema, la prensaestopas y las tapas delanteras y traseras. Véase 'Mantenimiento del Medidor' para los procedimientos para aliviar la presión interna.**



# Requisitos de Operación

- **El medidor tiene que estar lleno de producto en todo momento.** Una forma fácil de realizar esto es colocar el ensamblaje del medidor en la línea debajo de la línea central de la tubería (posición de un sumidero). Esto requiere la adición de codos y bridas antes de instalar el medidor. El medidor debe estar instalado en un circuito de desvío, debajo de la línea central de la tubería con válvulas de bloqueo corriente arriba y corriente abajo. Una válvula de bloqueo debe estar ubicada en el corriente principal, rotulada como una válvula de desvío. **Un aviso:** cualquier porción del sistema de tubería que pudiera aislar o bloquear el flujo debe estar equipado con alivio de presión para evitar daños debido a expansión térmica. Hay beneficios excelentes de este tipo de instalación. Primero, el medidor se mantiene lleno. Segundo, este tipo de instalación permite aislar el medidor para mantenimiento y calibración mientras el flujo continua a través de la válvula de desvío.
- **Se tiene que mantener las líneas corriente arriba llenas** para evitar la entrada de aire al medidor. Si las líneas corriente arriba o de entrada no están construidas de una manera que permite contraflujo, válvulas de pie o de retención tienen que ser instaladas.
- **Tanques subterráneos** que están equipados con una bomba sumergible eliminan muchos problemas que ocurren con bombas de desplazamiento positivo (bombas de succión) cuando la tubería de succión no es de la dimensión correcta o cuando la altura de impulsión es demasiada.
- **Coloque el medidor tomando en cuenta el mantenimiento.** Asegúrese que hay espacio amplio para trabajar. Puede ser difícil retirar las cubiertas de los medidores cuando no hay suficiente espacio de trabajo. Siempre hay que proporcionar una plataforma o apoyo para el montaje del medidor.
- **Cada Medidor debe ser calibrado** bajo las condiciones reales de servicio e instalación según el Manual de Normas de Medición de Petróleo de API (API Manual of Petroleum Measurement Standards):

**Capítulo 4 - Sistemas de Verificación (Proving Systems)**

**Capítulo 5 - Medición (Metering)**

**Capítulo 6 - Ensamblajes de Medición (Metering Assemblies)**

**Capítulo 11 Sección 2.3 - Calibración de Agua de Calibradores Volumétricos (Water Calibration of Volumetric Provers)**

**Capítulo 12 Sección 2 - Cálculo de Cantidades de Petróleo (Calculation of Petroleum Quantities)**

Estos capítulos del Manual de Normas de Medición de Petróleo de API reemplazan a la norma 1101 de API.

- **Proporcione una manera** conveniente de desviar el líquido para fines de calibración.

- **Preste mucha atención a los equipos de bombeo y tubería de su sistema** ya que tiene influencia en el líquido que se mide cuando entra al ensamblaje del medición. Los sistemas deben ser libres de condiciones que causan o introducen aire o vapor arrastrado.
- **Siga todas las recomendaciones del fabricante cuando se instalan bombas.** Preste atención especial a factores como: el uso de válvulas de pie, la dimensión de la tubería en la entrada y el apego a las condiciones de la Carga Neta Positiva de Succión (NPSH) cuando se requiere bombeo de succión. El cumplimiento con las recomendaciones del fabricante minimizará los problemas de eliminación de aire y vapor.
- **Para líquidos como hidrocarburos livianos,** que tienen la tendencia de vaporizarse fácilmente en temperaturas de ambiente más altas, es preferible emplear succión inundada y tubería de dimensiones superiores a la dimensión nominal de la bomba.
- **Para los sistemas como instalación de tanques de vehículos,** el arreglo de la tubería es importante para evitar problemas con conformidad de la prueba de compartimento dividido. La tubería debe inclinarse de una bomba de Desplazamiento Positivo para evitar la receba resurgente de la bomba debido al contraflujo.
- **El choque hidráulico es nocivo para todos los componentes** de un sistema de operación incluyendo las válvulas, el medidor y la bomba. Específicamente, se tiene que proteger a los medidores contra el choque porque tienen que medir con mucha precisión. Generalmente la mejor protección es la prevención, la cual se puede realizar fácilmente a través de ajustar la cierre de la válvula de una manera que evite el choque.
- **La expansión térmica, al igual que el choque hidráulico es un fenómeno que puede dañar fácilmente a los medidores** y sistemas en general. Se debe tener cuidado en el diseño del sistema para asegurar que válvulas de alivio de presión estén incluidas en cualquier parte o ramal del sistema que pudiera estar cerrado por la cierre de válvulas de operación o de bloqueo.



## AVISO

**Solicite siempre planos dimensionales actualizados y aprobados por el área de ingeniería antes de comenzar cualquier construcción. No confíe en fotos o dibujos de catálogos que son para información solamente. Después de recibir las impresiones, verifique que todos los equipos solicitados estén indicados y que cualesquier alivios de presión, tapones, etc. estén indicados así como sus dimensiones especificadas.**

# Arranque y Operación del Medidor

- Previo al arranque del medidor, proceda con mucha cautela. Asegúrese que:

1. El medidor esté sujetado correctamente
2. Todas las conexiones estén apretadas
3. Todas las válvulas estén en su posición cerrada

- **Como poner en operación su medidor:** Cuando se pone en operación su medidor, el medidor y el sistema tienen que ser llenados con líquido lentamente y tienen que estar libres de aire antes del arranque. Se tiene que ejercer mucha caución para evitar daños al medidor en este momento. El sistema puede ser llenado por gravedad (preferido) o a través de una bomba (si es necesario) cuando se llena el sistema con líquido por la primera vez.

- **Llenado por Gravedad** – sistemas con presión de la carga dinámica positiva por almacenamiento del producto *encima* de la entrada del medidor.

1. Asegúrese que todas las válvulas (corriente arriba y corriente abajo del medidor) estén cerradas.
2. Abre la válvula ubicada en el tanque de almacenamiento un poquito. El registrador / contador comenzará a moverse y después se parará, siempre que no hay otra válvula entre el tanque y la entrada del medidor. Si hay otra válvula entre el tanque y el medidor, repita este proceso hasta que el medidor reciba líquido.
3. Una vez que esté seguro que el medidor haya recibido algún volumen y haya parado, proceda a abrir la válvula del tanque completamente.
4. Ya que las válvulas entre el tanque y el medidor están abiertas, proceda a la válvula ubicada corriente abajo del medidor. Abre la válvula corriente abajo lentamente hasta que el registrador / contador del medidor comience a moverse. No corra el medidor más rápido que el 25% de su capacidad de flujo de diseño durante el arranque. Una vez que el producto esté saliendo de su sistema, se puede abrir la válvula de salida completamente siempre que la capacidad de flujo de diseño del sistema no exceda la capacidad de flujo de diseño indicado en el medidor.

NOTA: Si las válvulas no son manuales, consulte al fabricante de las válvulas para efectuar el arranque de flujo lento.

- **Como llenar su sistema con una bomba** – Consulte al fabricante de la bomba para la manera correcta de cebar la bomba. Una vez que la bomba esté cebada con el producto, proceda según indica a continuación:

1. Siga los pasos uno a cuatro anteriores para el arranque correcto del medidor.



## PRECAUCIÓN

**Asegúrese que su bomba puede operar contra la presión una carga dinámica muerta. SI NO, consulte a la fabrica para para asistencia.**

**Nunca opere el medidor o sistema cuando esté parcialmente llena de líquido, o cuando existen bolsillos de aire o vapores comprimidos. Si no se puede evitar estas condiciones, pueden ser necesarios sistemas de eliminación de aire y vapor. Si no puede llenar el medidor lentamente por gravedad o con una válvula para reducir el flujo, consulte a la fabrica.**

- No opere el medidor con una presión que excede la que está indicada en la Placa de Número de Serie. Bajo cualquier y todas las circunstancias que producen presión, incluyendo, por ejemplo, la expansión térmica y el choque hidráulico, la presión de operación no debe exceder la máxima indicada.
- Si el medidor se opera a una capacidad superior de la GPM máxima recomendada, esto puede resultar en gasto excesivo y falla prematura.

El medidor puede ser calibrado para flujos inferiores de las mínimas nominales si el flujo se mantiene constante y la variación está dentro de límites angostos o si el producto es viscoso. Nunca se debe operar un medidor con un volumen de flujo superior al máximo indicado para ese clase de medidor y/o el líquido que está siendo medido.



## AVISO

**Toda la presión interna tiene que ser aliviada antes de desarmar o inspeccionar los coladores de aire, eliminadores de aire, cualquier válvula del sistema, la prensaestopas y las tapas delanteras y traseras. Véase 'Mantenimiento del Medidor' para los procedimientos para aliviar la presión interna.**



# Como Invertir el Registrador del Medidor

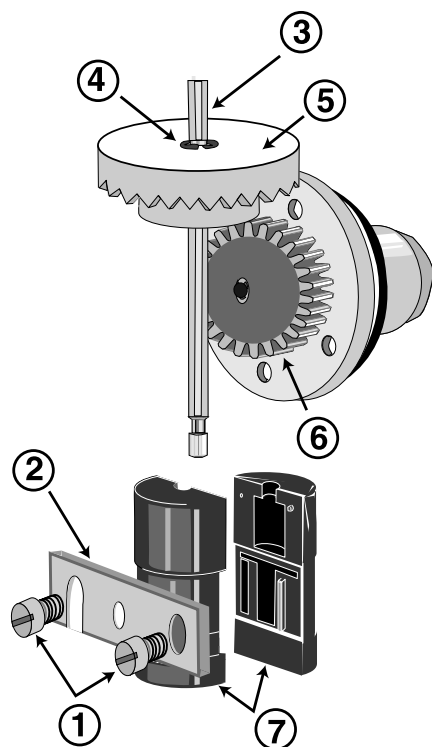
**Engranaje impulsor del ajustador engrando del lado superior.**



**Engranaje impulsor del ajustador engrando del lado inferior.**



- La dirección de flujo del medidor está especificado por el cliente cuando se pide el medidor. La dirección estándar es de la izquierda a la derecha mirando hacia el frente del medidor. Hay una etiqueta roja sensitiva a presión indicando cual es la entrada que está pegada al medidor cuando sea embarcada.
- Si el medidor está equipado con un colador y/o válvula, el colador (y/o válvula) **TIENE QUE SER** cambiado cuando sea invertida la dirección del flujo a través del medidor. **El colador siempre debe estar ubicado en el lado de la entrada del medidor.** Cuando el medidor está equipado con una válvula, esta se cambiará al lado de salida del medidor. Puede ser necesaria la modificación de la posición de los componentes de la válvula. Véase el Manual de la Válvula en el Paquete de Información para el Dueño.
- Cuando el medidor se instale por la primera vez, examine el registrador. Si el registrador cuenta **PARA ABAJO**, es decir, los números se disminuyen en vez de aumentarse, Ud. tiene que invertir la dirección del registrador con un cambio de posición del engranaje impulsor del ajustador.
- Se puede invertir el impulsor del registrador a través de la inversión de la posición del engranaje impulsor del ajustador relativa al engranaje de piñón de la prensaestopas.



**Figura 6 (Prensaestopas)**

- Véase Mantenimiento del Medidor: Como Hacer Mantenimiento a los Componentes del Impulsor, Pasos 1 y 2 para retirar la cubierta guardapolvos.
- Retire el anillo sujetador (4) con un destornillador o con alicates.
- Retire los 2 tornillos de los resortes sujetadores (1) con un destornillador estándar. **Para los modelos M-15, M-25, M-30, y M-40:** desapriete el tornillo sencillo de ajuste.
- Retire el resorte sujetador (2).
- Retire el eje impulsor (3) montado con el ensamblaje del engranaje impulsor del ajustador (4, Anillo Sujetador) (5, Engranaje Impulsor del Ajustador).
- Retire el engranaje impulsor del ajustador (5) y gírelo 180° para que quede invertido de su posición de instalación original. El buje (7) apoya al engranaje impulsor del ajustador en su posición inferior. El anillo sujetador (4) apoya al engranaje impulsor del ajustador en su posición superior.
- Rearme las partes en el orden invertido. Asegúrese que al engranaje impulsor del ajustador se engrane con el engranaje de piñón de la prensaestopas (6) y que estos no estén demasiado apretados. Asegúrese que hay un poco de juego entre los dientes de los engranajes. El anillo sujetador (4) debe estar colocado en la ranura del eje impulsor (3), no obstante la posición del engranaje impulsor del ajustador. La relación del engranaje de piñón de la prensaestopas y el engranaje impulsor del ajustador es 1:1 ó 2:1. Cuando la relación es 2:1 el piñón de la prensaestopas tiene un diámetro más pequeño.

# Como Ajustar el Ajustador de Estándar

NOTA: Estas instrucciones aplican para los medidores equipados con accesorios de salida mecánica solamente. Si su medidor está equipado con un accesorio de salida electrónica, véase el manual de su accesorio, como el Manual del Generador de Impulsos incluido en el Paquete de Información para el Dueño.

**1** Véase Mantenimiento del Medidor: Como Hacer Mantenimiento a los Componentes del Impulsor, Pasos 1 y 2 para retirar la cubierta guardapolvos.

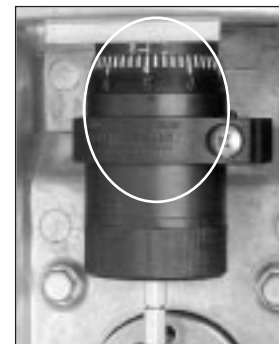
**2** Verifique el registrador del medidor a través del suministro de producto a un calibrador preciso y confiable. Efectúe pruebas múltiples para verificar la repetibilidad del medidor.

**3** Tome nota del ajuste indicado en el ajustador.

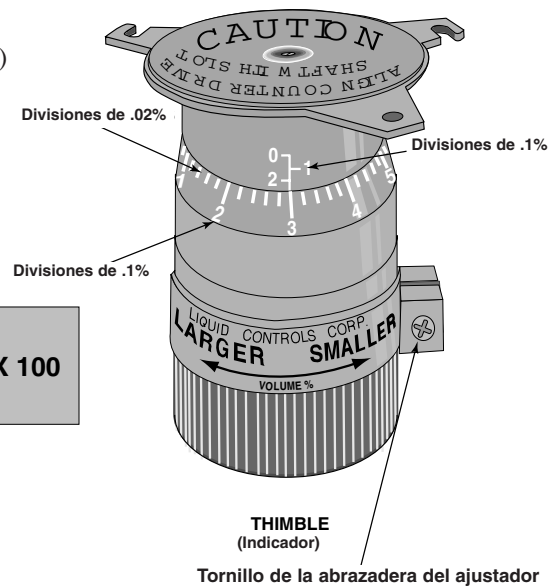
**4** Tome nota del volumen en el calibrador. Calcule la diferencia entre el volumen del contador y calibrador. Multiplique el resultado por 100.

**5** Desapriete el tornillo de la abrazadera del ajustador.

**6** Cuando el volumen del calibrador es menos del volumen del contador del medidor, agregue ese porcentaje al ajuste original del ajustador, girando el indicador (thimble) hacia la flecha que indica aumentar volumen ("larger volume"). Corrija el ajuste original, acercando al número correcto desde el siguiente número superior. Por ejemplo, si el ajuste correcto es 3.4., gire el indicador (thimble) del ajustador a la izquierda hasta el número 4, y después a la derecha para llegar al ajuste de 3.4.



**Figura 7**



% de corrección	volumen en el calibrador - volumen en el contador del medidor	X 100
	volumen en el calibrador	

**7** Cuando el volumen del calibrador es **más** que el volumen del contador del medidor, reste ese porcentaje del ajuste original del ajustador girando el indicador (thimble) hacia la flecha que indica porcentaje de volumen disminuido ("smaller volume percent").

**8** Vuelva a apretar el tornillo de la abrazadera del ajustador. Pase producto a través del medidor para que al ajustador tome la lectura. Después efectúe varias pruebas con el calibrador para verificar la precisión y repetibilidad.

# Mantenimiento del Medidor

- **Evite la tensión o esfuerzo de la tubería** cuando se efectúe reparaciones al medidor o sus accesorios. La tensión y esfuerzo de la tubería ocurre cuando los tubos no están apoyados o no están alineados al medidor correctamente. Hay que apoyar el peso de la tubería de manera independiente del medidor. Esto significa que el medidor y sus accesorios pueden ser retirados fácilmente sin afectar a los tubos o la alineación de la tubería. Nunca deje a cualquier tubería colgándose.
- **Almacenamiento temporal del medidor.** Si el medidor se utiliza para trabajo de temporada, al concluir cada temporada el medidor debe ser retirado del sistema y purgado completamente con un líquido compatible. Esto incluye el retiro del drenaje de las cubiertas delanteras y traseras. Después limpie el producto de las cubiertas delanteras y traseras. Si se prefiere purgar con agua, se debe proceder con mucha cautela para drenar el medidor completamente y secar todas las partes internas. Es esencial rellenarlo con un líquido compatible (o cubrirlo con neblina de aceite) inmediatamente para prevenir la corrosión así como el daño por hielo a las partes debido a humedad que no fue eliminada después de purgar y secarlo.
- **No dañe o raye** cualquiera de las superficies maquinadas a precisión apalancando o lijando las partes.
- **Especificaciones de torsión** Todos los sujetadores como tornillos y pernos deben ser apretados a torsión según la especificación correcta. Véase la 'Tabla de Torsión' en este manual.
- **Esmerile las superficies maquinadas** cuando se vuelve a armar el medidor para asegurar que las superficies maquinadas estén libres de rebabas y daños.
- **Repáre roscas dañadas** con sujetadores de inserción roscadas. Se puede usar estas en muchas circunstancias. Contacte a su distribuidor de servicio completo para consejo si esto sucede.
- **Cubra las roscas.** Cuando se retire y reemplace pernos y piezas forjadas en un medidor, siempre cubra las roscas con un compuesto antiagarrotador (antiseize).
- **Retirando las empaques de las bridas.** Cuando se retira el ensamblaje de bridas, siempre quite los empaques de las bridas raspándolas. Asegúrese que la superficie de la brida esté limpia. Deseche el empaque viejo de la brida e instale un nuevo empaque. Nunca vuelva a usar empaques de brida viejas.
- **Examine todos los sujetadores.** Asegurar que no estén doblados, oxidados y que no tengan roscas dañadas. Todas las roscas deben aparecer uniformes. Si los pernos están doblados, verifique que el cuerpo y la cubierta estén planas. Utilice un filo recto para determinar si es plano.
- **Examine para separaciones.** Cuando se desarma un medidor, utilice una galga calibradora de espesores para buscar separaciones entre la placas de asiento y el cuerpo. Si hay separaciones, verifique que las placas de asiento estén planas utilizando un filo recto. Separaciones pueden ser causadas por problemas de choque que tienen que ser solucionados. Contacte a su distribuidor de servicio completo si esto ocurre.
- **Examine las juntas tóricas.** Las juntas tóricas deben ser lisas. Juntas tóricas agrietadas o desgastadas deben ser reemplazadas. Sin embargo, si las juntas tóricas aparecen roídas, un problema más grave de choque puede haber sucedido. Problemas de choque tienen que ser investigados y solucionados. Contacte a su distribuidor de servicio completo si esto ocurre.
- **Examine las placas de asiento.** Examine las placas de asiento para asegurar que estén planas. Utilice un filo recto. Placas de asiento desniveladas pueden ser causadas por problemas de choque que tienen que ser solucionados. Contacte a su distribuidor de servicio completo si esto ocurre.
- **Pesos y Medidas.** Consulte a la entidad normativa que regula Pesos y Medidas en su área. Es posible que sea necesaria la recalibración de Pesos y Medidas después de retirar el alambre de la cubierta guardapolvos (Mantenimiento de los Componentes Impulsoras), efectuar la transferencia de custodia o realizar otros procedimientos de mantenimiento.

## AVISO

## Como Aliviar la Presión Interna

## AVISO

**Toda la presión interna tiene que ser aliviada a cero** antes de desarmar o inspeccionar los coladores, eliminadores de aire, cualquier válvula en el sistema, la prensaestopa y las tapas delanteras y traseras

### Procedimiento para Medidores que no manejan Gas Licuado de Petróleo

1. Apague la presión de la bomba al sistema.
2. Cierre las válvulas antes y después del medidor.
3. Alivie la presión, retirando los tapones de drenaje y drenando el medidor.

### Procedimiento para Medidores que manejan Gas Licuado de Petróleo

1. Cierre la válvula en el inferior del tanque de suministro.
2. Cierre la válvula en la línea de retorno de vapor.
3. Cierre la válvula manual en la línea de suministro en la entrada del medidor. Si no hay válvula manual en el lado de entrada, consulte al fabricante del camión para los procedimientos de despresurización del sistema.

4. Abre la válvula / boquilla en el extremo de la línea de suministro lentamente.
5. Después de purgar el producto, cierre la válvula / boquilla en el extremo de la línea de suministro.
6. Lentamente abre un poco el accesorio sobre la válvula de diferencial para aliviar la presión del producto en el sistema. El producto se drenará del sistema de medidor.
7. Mientras que el producto esté purgando de la válvula de diferencial, vuelva a abrir lentamente y cerrar la válvula / boquilla en la línea de descarga. Repita este paso hasta que el producto deja de drenar de la válvula de diferencial y la válvula / boquilla de la línea de descarga
8. Deje abierta la válvula / boquilla de la línea de descarga mientras que hace el mantenimiento del sistema.

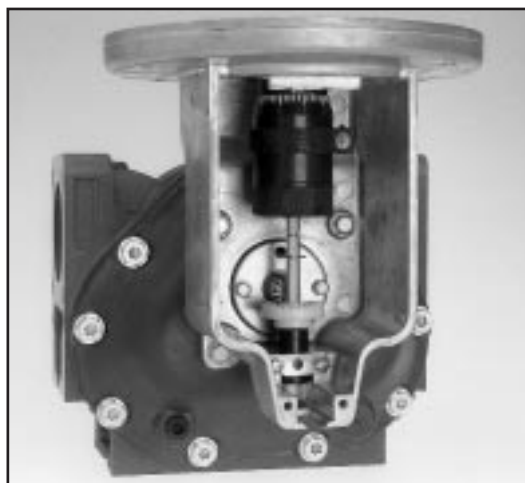
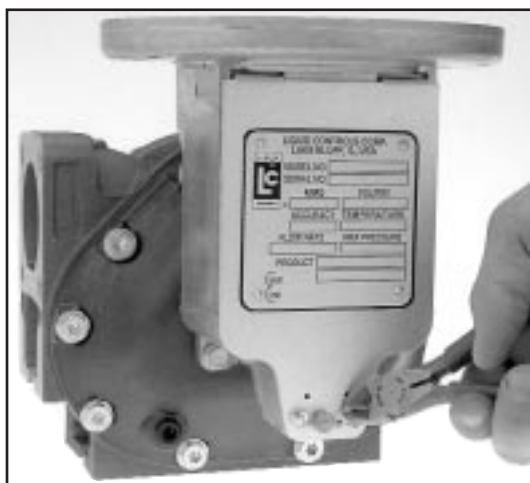
# Como Hacer Mantenimiento a los Componentes del Impulsor

## Herramientas:

\*Tabla de Dimensiones de Llaves y Cubos  
alicates de corte lateral  
llave de la cubierta guardapolvos o  
Destornillador  
\*Véase página 23, figura 14

Destornillador Estándar  
Destornillador Phillips No. 2  
cubo de  $\frac{5}{16}$ " y extensión de  
llave de trinquete de 3"  
o llave para tuercas de  $\frac{5}{16}$ "

## Como Retirar la Cubierta Guardapolvos:

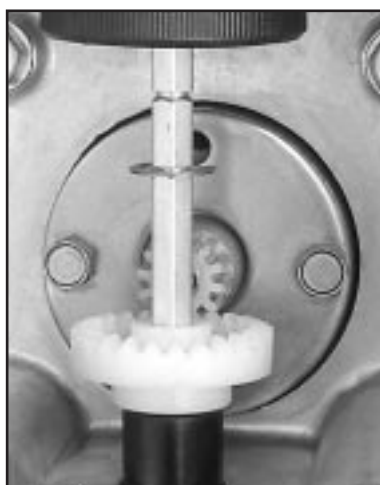


- 1 Corte el alambre de sello de la cubierta guardapolvos con alicates de corte lateral (izquierda). Retire los tornillos taladrados con una llave de  $\frac{5}{16}$ " o un destornillador ranurado (véase la Tabla de Dimensiones de Llaves y Cubos) Retire la cubierta guardapolvos (derecha) Véase **Como Aliviar la Presión Interna** y **Pesos y Medidas** en la sección de 'Mantenimiento del Medidor' de este manual..

## Como Retirar el Ajustador y el Ensamblaje de Impulsor del Ajustador



- 2 Registre el ajuste del micrómetro del ajustador.



- 3 Peste mucha atención a la posición del engranaje de impulsor del ajustador. El engranaje engrane con el piñón de la prensaestopas del lado inferior (izquierda) o del lado superior (derecha). Este engranaje tiene se instalado en su posición original o el contador del medidor contará de manera invertida.



- 4** Utilice un destornillador estándar para desaprieta (o retirar) los dos tornillos de los resortes sujetadores.



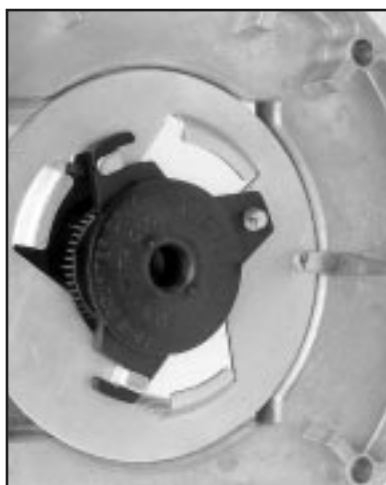
- 5** Gire el resorte sujetador para retirarlo del buje del impulsor



- 6** Desapriete el tornillo de la abrazadera de montaje del ajustador con un destornillador de cabeza Phillips

**Como retirar el ajustador desde la parte superior del medidor cuando el acceso a la parte superior es más fácil**

Las instrucciones para el acceso desde la parte delantera se encuentran en la siguiente página.



- 7** Retire los tornillos que sujetan la placa de montaje del ajustador al adaptador del contador



- 8** Levante la escuadra de montaje del ajustador junto con el ajustador fuera del adaptador del contador.



- 9** Retire el ensamblaje del impulsor del ajustador del cuerpo.



## Como retirar el ajustador desde la parte delantera del medidor cuando el acceso a la parte delantera es más fácil

Las instrucciones para el acceso desde la parte superior se encuentran en la página anterior.



- 7** Retire del cuerpo el ensamblaje del impulsor del ajustador .



- 8** Retire el tornillo de cabeza ranurada que sujeta el ajustador a la placa de montaje



- 9** Saque el ajustador a través de la parte delantera del medidor girándolo de la izquierda a la derecha para pasarlo por la placa de montaje y después retírelo para abajo para sacarlo del medidor



### Aviso

**Alivie la presión interna antes de hacer mantenimiento. Véase 'Mantenimiento del Medidor'.**

### Como hacer mantenimiento a la prensaestopas:

La prensaestopas está afectada por el líquido que está siendo medido, la temperatura de operación y otras condiciones del sistema. Después de uso prolongado, la prensaestopas podrá tener fugas de la cámara de medición. Esto es una indicación de desgaste. Se debe reemplazar prensaestopas si esto sucede. Se puede realizar el mantenimiento en el campo.

- 10** Retire los dos tornillos de la placa de retención de la prensaestopas con una llave de cubo de  $\frac{5}{16}$ " y una extensión de la llave de trinquete o una llave para tuercas de  $\frac{5}{16}$ "



- 11** Saque la prensaestopas



- 12** Desarme la prensaestopas apalancando el anillo sujetador suavemente con un detornillador estándar.



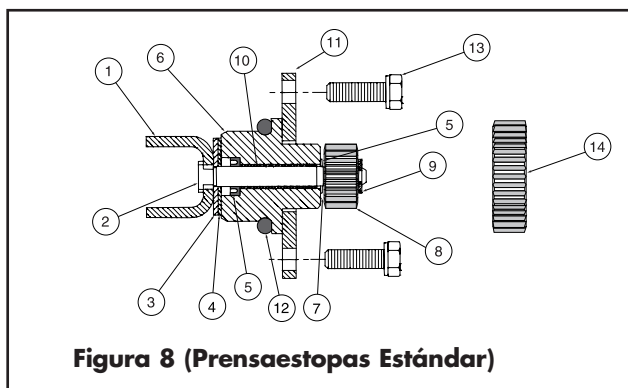
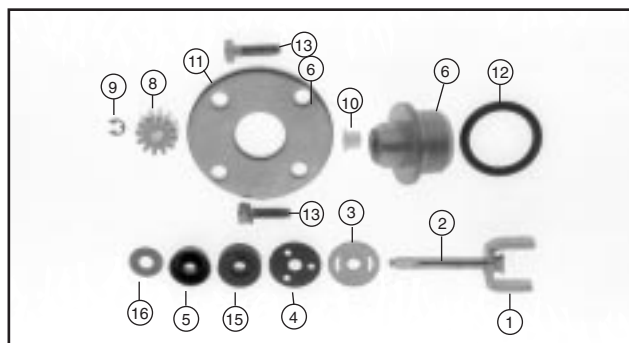
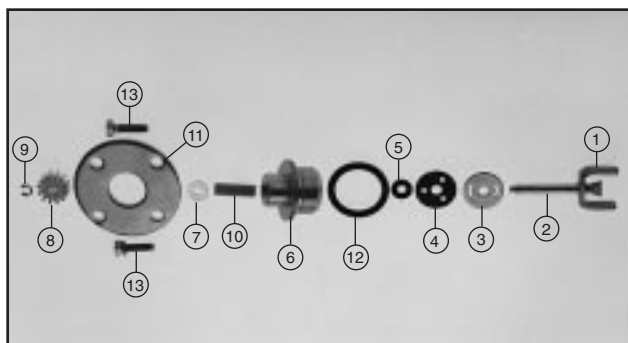
- 13** Retire el impulsor del ensamblaje



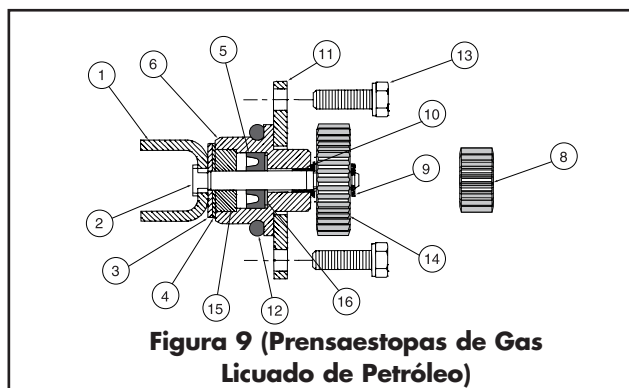


# Prensaestopas de Buna/Viton/Teflon:

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. Impulsor                               | 6. Cuerpo de aluminio / acero inoxidable | 12. Junta tórica Buna/Viton/Teflon         |
| 2. Eje                                    | 7. Arandela – Nylon                      | 13. Dos tornillos de la placa de retención |
| 3. Arandela de empuje de acero inoxidable | 8. Engranaje impulsor 2:1                | 14. Engranaje impulsor 1:1                 |
| 4. Arandela de empuje de Rulon            | 9. Anillo sujetador                      | 15. Cojinete de guía de acero al carbono   |
| 5. Copa en "U" de Buna/Viton/Teflon       | 10. Buje                                 | 16. Arandela – Acero Inoxidable            |
|   | 11. Placa de Retención                   |  |

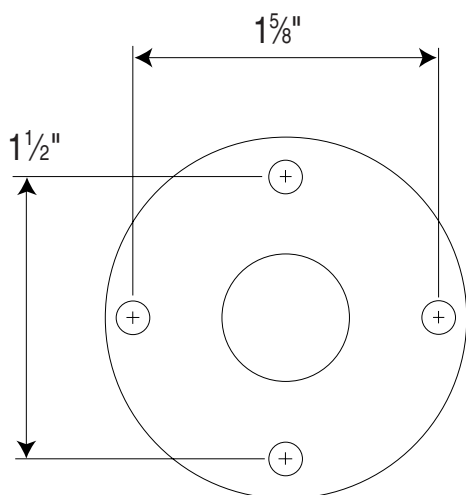


**Figura 8 (Prensaestopas Estándar)**

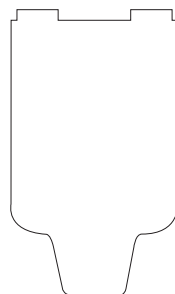


**Figura 9 (Prensaestopas de Gas Licuado de Petróleo)**

## La Placa de Retención



La placa de retención tiene cuatro perforaciones: dos taladradas a una distancia de  $1\frac{1}{2}$ " en el centro y dos taladradas a una distancia de  $1\frac{5}{8}$ " en el centro. Si su medidor tiene una cubierta guardapolvos del adaptor (Ítem #0366) del contador con una forma como la que está indicada abajo utilice las perforaciones taladradas a una distancia de  $1\frac{5}{8}$ " en el centro, para montar la placa de retención de la prensaestopas.



**Cubierta guadapolvos del adaptador para las perforaciones taladradas a una distancia de  $1\frac{5}{8}$ " del centro**

Si su medidor **no** tiene una cubierta guardapolvos del adaptor del contador con una forma como la que está indicada en el dibujo a la izquierda utilice las dos perforaciones taladradas a una distancia de  $1\frac{1}{2}$ " en el centro, para montar la placa de retención de la prensaestopas.

# Como Desarmar el Medidor

## Herramientas:

Tabla de Torsión

Tabla de Dimensiones de Llaves y Cubos

Llave de escuadra del contador o cubo

Llave Allen del tapón de drenaje

Llave de cubo para la cubierta o llave de boca obierta o de caja

2 destornilladores estándares

Engranaje del rotor desplazamiento de repuesto *si no es disponible utilice un trapo entre los dientes del engranaje*

Llave del rotor de desplazamiento o de cubo

Llave de la placa de asiento o llave de cubo

Mazo de goma o plástico

Tela de esmeril, cepillo de alambre

**\*Véase las páginas 22 y 23 para la Tabla de Torsión y la Tabla de Dimensiones de Llaves y Cubos**

**Alivie la presión interna antes de realizar mantenimiento. Véase 'Mantenimiento del Medidor'**

## Medidores de salida electrónica (Generador de Impulsos):

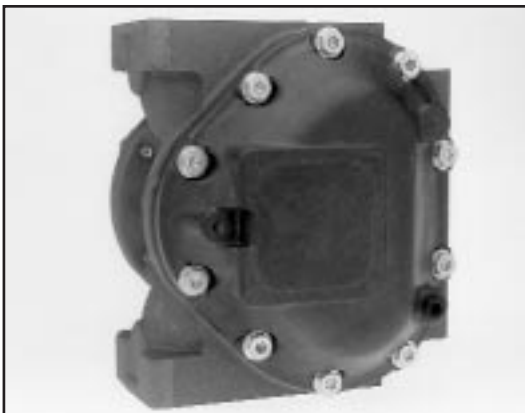
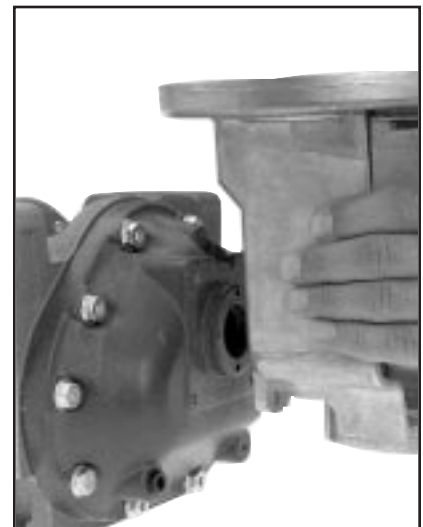
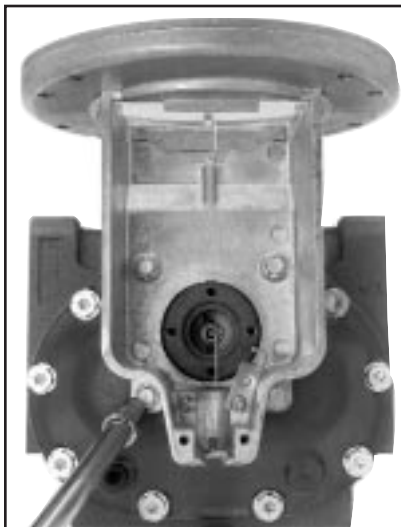
Véase el Manual de Generador de Impulsos incluido en su paquete de información para el dueño.

**14**

Retire los tornillos de la escuadra del contador con la llave de escuadra del contador o una llave de cubo. La escuadra del contador puede ser retirado sin retirar el ensamblaje del ajustador o bien retirándolo.

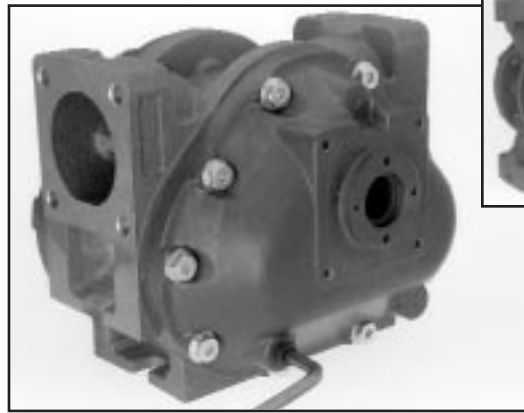
**Para los modelos de aluminio M-30 y M-40 :**

La escuadra del contador y la cubierta son una sola pieza. Proceda al Paso 15.



**15**

Gire el medidor al lado de entada o salida. Déjelo en esa posición para que el producto drenara de la cámara del medidor.

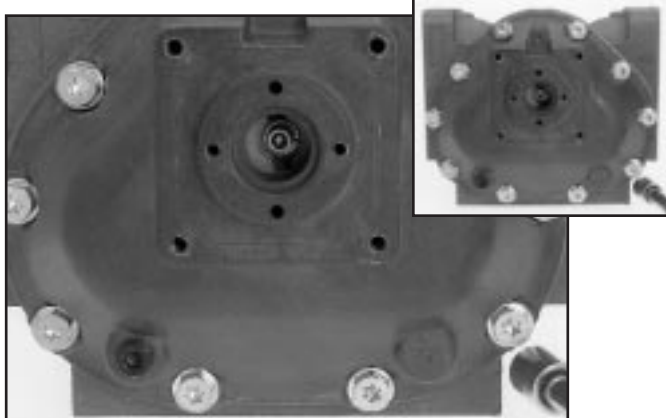


**16**

Encuentre los tapones de drenaje en las cubiertas delanteras y traseras. Retire los tapones con la llave Allen para los tapones de drenaje. Deje que el producto drenara del medidor por las cubiertas delanteras y traseras.

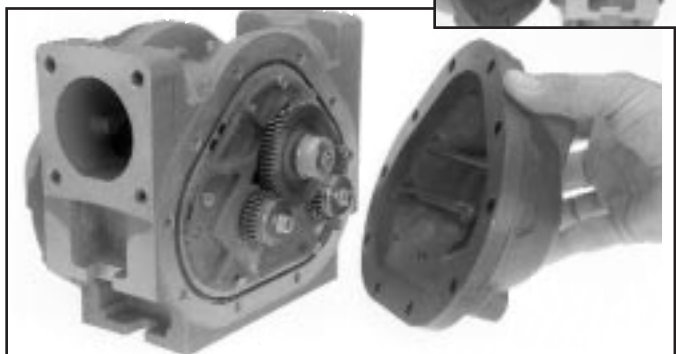
17

Utilice la llave de cubo para la cubierta o una llave de boca o de caja para retirar los tornillos que sujetan la cubierta trasera. Retire los tornillos que sujetan la cubierta trasera. El número de tornillos varía entre los diferentes tamaños de medidores.



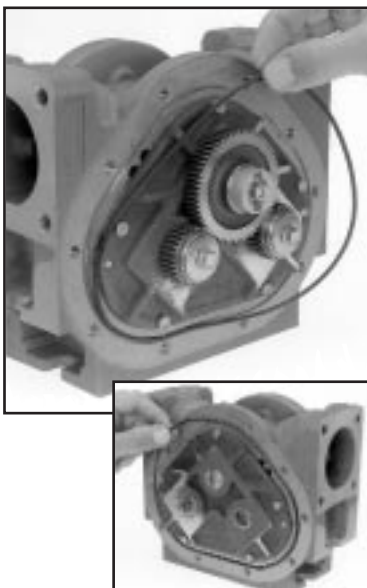
18

Retire las cubiertas delanteras y traseras. **Modelos M-5, MA-5, MA-4, M-60 and M-80** tienen un engranaje impulsado de reducción sujetado con un perno al centro de la placa de asiento delantero.



19

Retire las juntas tóricas / empaques planos cuidadosamente del lado delantero y trasero del cuerpo. Se puede reutilizar juntas tóricas no dañadas de Buna o Viton. Los empaques planos y juntas tóricas de Teflon deben ser reemplazados siempre y nunca reutilizados.



### Como retirar los tornillos de los engranajes de los rotores:

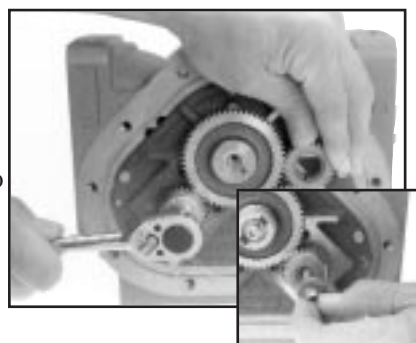
20

Coloque un engranaje de desplazamiento de repuesto entre el engranaje del rotor de desplazamiento derecho y el rotor de bloqueo para mantenerlos inmóviles (si esto no está disponible, utilice un trapo de taller entre los dientes de los engranajes. Utilice la llave del engranaje de rotor o una llave de cubo para retirar el tornillo del engranaje del rotor de desplazamiento derecho y la arandela.

**Modelos M-5, MA-5, MA-4, M-60 y M-80 :** Los engranajes de los rotores están en el fondo del medidor

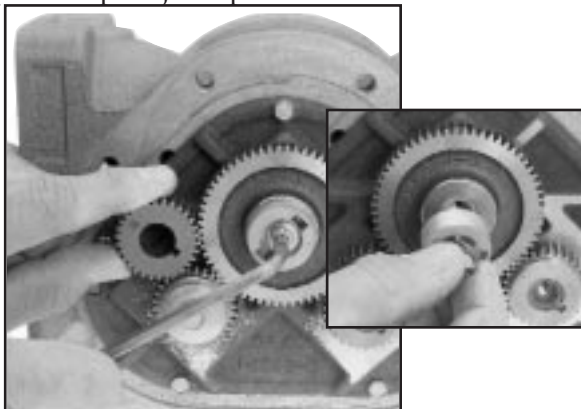
#### Todos los otros modelos:

Los engranajes de los rotores están en el frente.



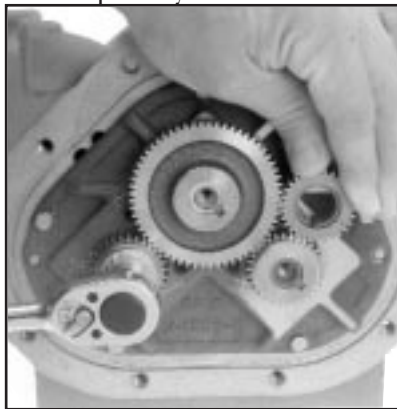
21

Coloque el engranaje de desplazamiento de repuesto entre el engranaje del rotor de desplazamiento izquierdo y el rotor de bloqueo. Utilice la llave del engranaje de rotor o una llave de cubo para retirar el tornillo y el impulsor de la prensaestopas sujetado por el tornillo.



22

Coloque el engranaje de desplazamiento de repuesto entre el engranaje del rotor de desplazamiento derecho y el rotor de bloqueo. Utilice la llave del engranaje de rotor o una llave de cubo para retirar el tornillo del rotor de desplazamiento izquierdo y la arandela.



## Retirando los Engranajes de Rotores No Corroídos

23

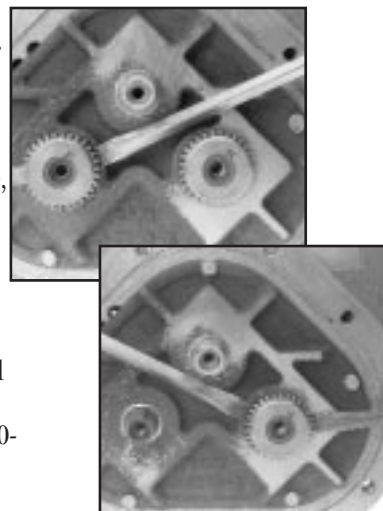
Si los engranajes muestran indicaciones de corrosión, utilice el método alternativo descrito en pasos 30-33.



Inserte dos destornilladores estándares detrás del engranaje del rotor de bloqueo. Apalanque suavemente para retirar el engranaje del extremo cónico del rotor. Si no se puede apalancar el engranaje fácilmente, o si parece ser congelado, utilice el método alternativo descrito en pasos 30-33.

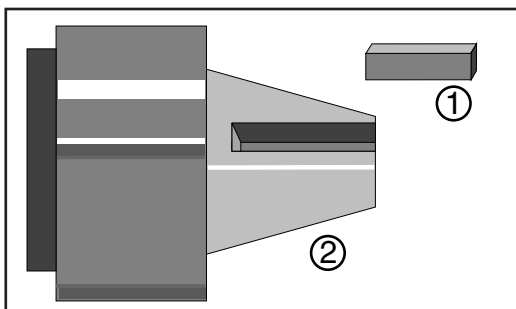
24

Utilice el mismo método para retirar el engranaje del rotor izquierdo y el engranaje del rotor derecho. Acuérdesse, Si no se puede apalancar el engranaje fácilmente, o si parece ser congelado, utilice el método alternativo descrito en pasos 30-33.



25

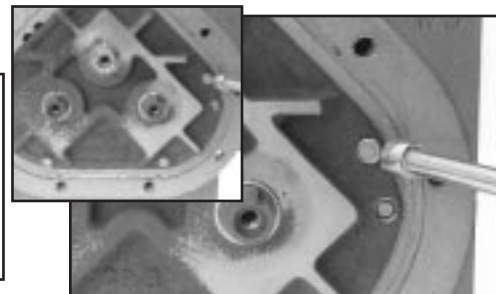
Después de retirar cada engranaje de su rotor retire la llave (1) de la ranura de llave del rotor (2). Mantenga la llave para usarlo cuando se vuelve a ensamblar el medidor.



26

Utilice la llave de la placa de asiento para retirar los tornillos que sujetan la placa de asiento delantero al cuerpo del medidor. En el lado trasero del medidor, retire los tornillos que sujetan la placa de asiento trasero al cuerpo. Proceda al paso 27, Como Retirar las Placas de Asiento.

El número de tornillos varía entre los diferentes tamaños de medidores.



## Como Retirar las Placas de Asiento y Rotores:

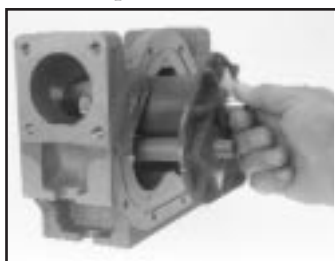
27

Inserte un destornillador en cada uno de las dos muescas cerca de los pasadores. Proceda con mucho cuidado para no dañar a cualquiera de las superficies. Apalanque la placa de asiento delantero suavemente para retirarlo de los pasadores.



28

Retire la placa de asiento delantero y el ensamblaje del rotor jalándolo por uno de los rotores de manera recta hasta que salga del cuerpo. Proceda con mucho cuidado para no dañar a cualquiera de las superficies.  
**Modelos M-5, MA-5, MA-4, M-60 y M-80:** Saque los rotores por la placa de asiento trasero. Esto retirará el engranaje impulsor de reducción el cual está sujetado al rotor de bloqueo.



29

Retire la placa de asiento remanente del otro lado insertando un destornillador en cada uno de las dos muescas cerca de los pasadores. Proceda con mucho cuidado para no dañar a cualquiera de las superficies. Apalanque la placa de asiento delantero suavemente para retirarlo de los pasadores. **Modelos M-5, MA-5, MA-4, M-60 y M-80** tienen un engranaje impulsor de reducción el cual está sujetado al centro de la placa de asiento delantero con un perno.

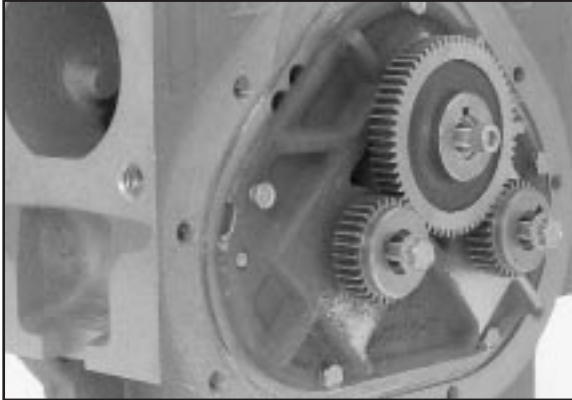




## Como Retirar Engranajes de Rotores Corroídos:

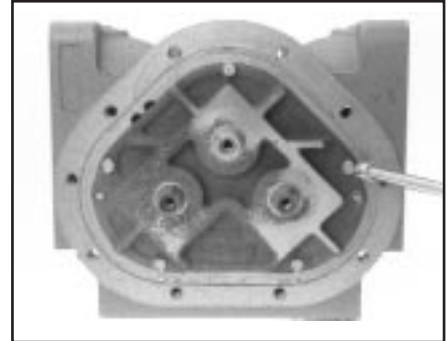
30

Reemplace los tres tornillos de los engranajes de los rotores hasta su mitad, sin las arandelas en cada uno de los extremos de los rotores.



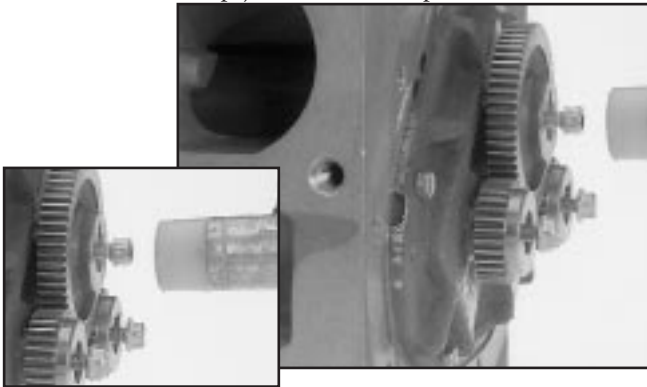
31

En el fondo del cuerpo del medidor, retire los tornillos que sujetan a la placa de asiento trasero al cuerpo utilizando la llave de la placa de asiento o una llave de cubo. El número de tornillos varia entre los diferentes tamaños de los medidores.



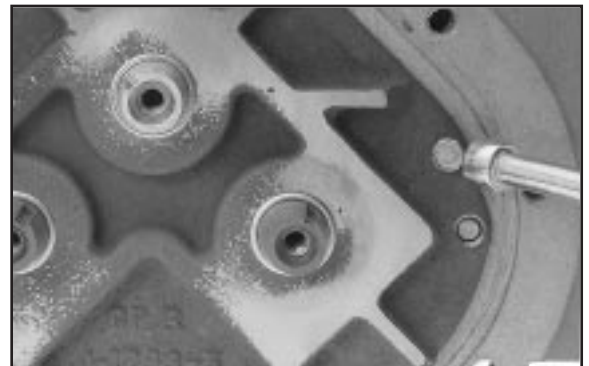
32

Con un mazo de plástico o no metálico, golpee las cabezas de los tornillos suavemente y con fuerza igual. Mientras golpee las cabezas de los tornillos, los engranajes están empujados fuera de los rotores. Mientras los rotores están siendo empujados hacia adentro, la placa de asiento delantero y el ensamblaje del rotor están siendo empujados fuera del cuerpo.



33

Utilice la llave de la placa de asiento o una llave de cubo para retirar los tornillos que sujetan la placa de asiento delantero al cuerpo del medidor. El número de tornillos varia entre los diferentes tamaños de los medidores.



34

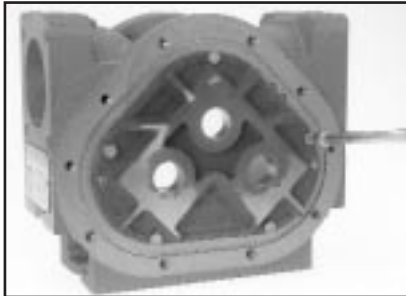
Inspeccione y limpie todas las superficies esenciales como los dientes de los engranajes, los rotores y las caras internas del cuerpo. Retire cualquier formación cristalina empleando una tela de esmeril o un cepillo de alambre fino. Proceda con mucho cuidado para no dañar o alterar la forma de cualquiera de las partes. Si se altera la forma de alguna de las partes esto puede interferir con su operación. Quite las rayas y rebabas de las partes metálicas con una piedra de esmeril. Quite todo el polvo y otro partículas extrañas. Estos también pueden dañar a las partes e interferir con la operación correcta. Reemplace todas las partes que aparecen desgastadas o dañadas.

# Como Rearmar el Medidor

**Herramientas:** Llave Allen del tapón de drenaje  
 Llave de cubo para la cubierta o llave de boca o de caja  
 Engranaje del rotor desplazamiento de repuesto  
 Llave del engranaje del rotor o llave de cubo  
 Llave de placa de asiento o llave de cubo

**\*Véase las páginas 22 y 23 para la Tabla de Torsión y la Tabla de Dimensiones de Llaves y Cubos**

NOTA: Los principios del desarme y rearme de los medidores son los mismos para todos los medidores de *Liquid Controls*. Aunque parezca diferente su medidor de los indicados aquí, los pasos son los mismos, salvo indicación contraria.



**1 Modelos M-5, MA-5, MA-4, M-60 y M-80:** Los engranajes de los Rotores están en la placa de asiento trasero. Todos los otros modelos: Los engranajes de los Rotores están en la placa de asiento delantero. Instale la placa de asiento sin los engranajes de los rotores primero (1) utilizando los tornillos de la placa de asiento y una llave



**2** Inserte los extremos no cónicos de los tres rotores hacia adentro del cuerpo. Coloque cada rotor en su cilindro respectivo en la placa de asiento instalada.  
**Modelos M-5, MA-5, MA-4, M-60 y M-80:** Asegúrese que los dientes del engranaje impulsor de reducción se engranen con los dientes del engranaje impulsado de reducción. .



**3** Coloque la placa de asiento remanente sobre los tres extremos cónicos de los rotores y sujétela con los tornillos de la placa de asiento. Utilice la llave la placa de asiento. El número de tornillos varia entre los diferentes tamaños de los medidores.

**4** Los rotores deben tener un poco de juego longitudinal y deben ser fáciles de girar. Pruebe cada rotor, uno por uno. Gire los rotores para asegurar que giren libremente. Mueva los rotores de un extremo al otro para verificar el juego longitudinal. Si no se muevan fácilmente en ambas pruebas retire los rotores e inspecciónelos para rebabas y depósitos de corrosión. Límpielos minuciosamente. Repita los pasos 2, 3 y 4.

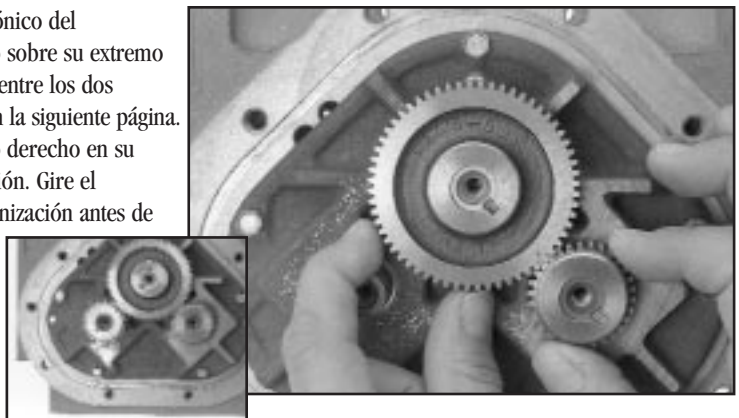


**5** La llave del rotor es un trozo pequeño de metal. Cada rotor tiene una muesca, o “ranura de llave”, para recibir a llave. Coloque la llave en cada uno de los tres rotores. Empuje las llaves hacia adentro de las ranuras de llave de los rotores con su pulgar y el índice.



**6** Deslice el engranaje del rotor de bloqueo sobre su extremo cónico del rotor. Deslice el engranaje del rotor de desplazamiento derecho sobre su extremo cónico del rotor para que las marcas de sincronización sean alineadas entre los dos engranajes. Véase ‘Sincronización de los Engranajes de los Rotores’ en la siguiente página. Sugerencia: Antes de colocar el engranaje del rotor de desplazamiento derecho en su extremo cónico, mantenga el engranaje del rotor derecho en su posición. Gire el engranaje del rotor de bloqueo. Intente a alinear las marcas de sincronización antes de colocar el engranaje del rotor de desplazamiento derecho en su extremo cónico.

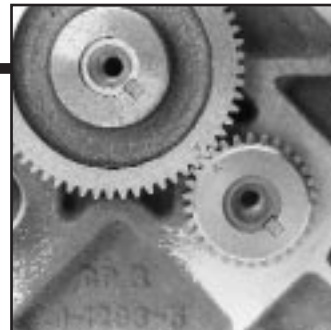
**7** Coloque el engranaje del rotor de desplazamiento izquierdo sobre su extremo cónico del rotor para que las marcas de sincronización sean alineadas con el engranaje de bloqueo. Véase ‘Sincronización de los Engranajes de los Rotores’



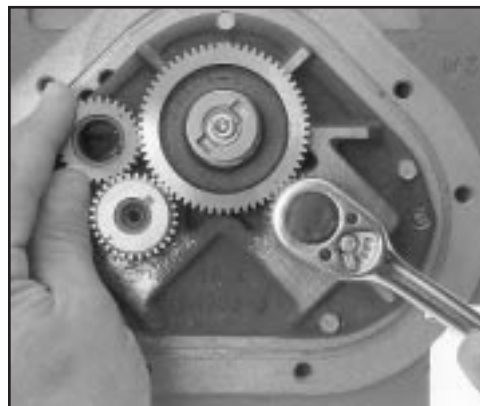


## Sincronización de los Engranajes de los Rotores

Los engranajes de los rotores se sincronizan a través de la alineación de las marcas de sincronización. El rotor del engranaje de bloqueo tiene un diente inmediatamente en frente de su marca de sincronización. En los engranajes de los rotores de desplazamiento, la marca de sincronización está en frente de un espacio entre dos dientes del engranaje. Asegúrese que el diente en frente de la marca de sincronización en el engranaje del rotor de bloqueo se conecta con el espacio en frente de la marca de sincronización del engranaje de rotor de desplazamiento. Puede ser necesario retirar los engranajes y volver a colocarlos varias veces sobre los extremos de los rotores para alinear las marcas de sincronización correctamente. Para más información, Véase "Localización y Solución de Fallas".



- 8** Coloque el engranaje del rotor de desplazamiento de repuesto entre el engranaje del rotor de desplazamiento izquierdo y el engranaje del rotor de bloqueo para mantener los engranajes inmóviles. Sujete la arandela y el tornillo del engranaje del rotor de desplazamiento derecho utilizando la llave del engranaje del rotor. Apriete el tornillo según la especificación de torsión indicada en la Tabla de Torsión.
- 9** Mantenga el engranaje del rotor de desplazamiento de repuesto colocado cerca del engranaje del rotor de desplazamiento izquierdo. Sujete la arandela y el tornillo del engranaje del rotor de desplazamiento izquierdo utilizando la llave de engranaje del rotor. Apriete el tornillo según la especificación de torsión indicada en la Tabla de Torsión.
- 10** Coloque el engranaje del rotor de desplazamiento de repuesto entre el engranaje del rotor de desplazamiento derecho y el engranaje del rotor de bloqueo. Sujete el engranaje del bloqueo con el impulsor y el tornillo de la prensaestopas utilizando la llave del engranaje del rotor. Apriete el tornillo según la especificación de torsión indicada en la Tabla de Torsión.
- 11** Gire los engranajes para asegurar que los rotores giran libremente. Las rebabas, materiales extraños o superficies dañadas pueden restringir los movimientos de los rotores. Puede ser necesario retirar los engranajes y rotores para volver a quitar las rebabas y limpiar las superficies nuevamente.



- 12** Instale una junta tórica (1) dentro de la ranura (2) en el frente del cuerpo del medidor. Los **Modelos M-60 y M-80** utilizan un empaque plano.

- 13** Sujete la cubierta delantera (3) con los tornillos (4) de la cubierta empleando la llave de cubo para la cubierta o una llave de boca o de caja.

13A. IC recomienda que se apriete los tornillos de la cubierta delantera en forma entrecruzada o de "estrella" con un mínimo de dos pasos. El primer paso debe ser hasta la mitad de la torsión, y el (los) último(s) paso(s) hasta la torsión máxima. Esto asegurará una compresión del sello uniforme de la junta tórica o el empaque. Véase el patrón del M-7 en la página 22 para referencia.

- 14** Instale el tapón de drenaje de frente (6) en la abertura del tapón drenaje de delantero (7) utilizando la llave Allen para el tapón de drenaje.

- 15** Instale una junta tórica (8) dentro de la ranura (9) en el fondo del cuerpo del medidor. No ilustrado; semejante a (2). Los **Modelos M-60 y M-80** utilizan un empaque plano.

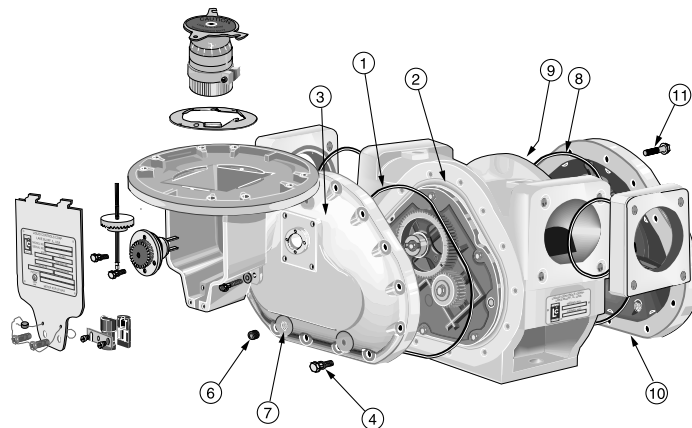
Sujete la cubierta trasera (10) con los tornillos (11) de la cubierta empleando la llave de cubo para la cubierta o una llave de boca o de caja.

- 16** 16A. IC recomienda que se apriete los tornillos de la cubierta trasera en forma entrecruzada o de "estrella" con un mínimo de dos pasos. El primer paso debe ser hasta la mitad de la torsión, y el (los) último(s) paso(s) hasta la torsión máxima. Esto asegurará una compresión del sello uniforme de la junta tórica o el empaque. Véase el patrón del M-7 en la página 22 para referencia.

- 17** Instale el tapón de drenaje trasero (12) en la abertura del tapón drenaje trasero (13) utilizando la llave Allen para el tapón de drenaje. No ilustrado; semejante a (7).

- 18** Si su medidor está equipado con un accesorio de salida electrónica, como un generador digital de impulsos, instálelo de acuerdo con las instrucciones indicadas bajo 'Reinstalación...' en el manual para su accesorio, por ejemplo el Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento del Generador de Impulsos incluido en su paquete de información para el dueño.

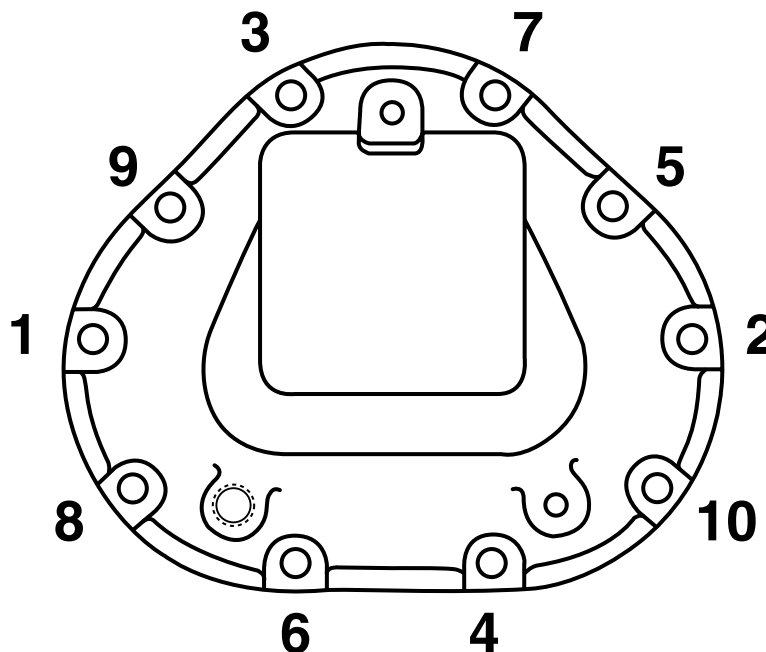
NOTA: El número de tornillos varía entre los diferentes tamaños de medidores.



**Figura 12 (Vista despiezada del ensamblaje del medidor)**

# Tabla de Torsión

Patrón de apriete a torsión para las cubiertas del M-7



# de Ref. de Torsión	Dimensión del Perno	Pie-Libra		Newton-Metro	
		Min	Max	Min	Max
1	#8(.164)-32 UNC-2A	2.8	3	3.8	4.1
2	#10(.190)-24 UNC-2A	3.3	4.2	4.5	5.7
3	.250-20 UNC-2A	9	11	12.2	14.9
4	.3125-18 UNC-2A	17	20.3	23.1	27.8
5	.375-16 UNC-2A	35	42	47.5	57
6	.500-13 UNC-2A	80	96	108.5	130.2

Figura 13 (Tabla de Torsión)

## NOTA

Los cuatro tornillos que sujetan **EL CUERPO DEL ELIMINADOR DE AIRE** al **CUERPO DEL COLADOR** actualmente están cubiertos con compuesto antiagarrotador. La torsión correcta para estos sujetadores de clase 8 es 28 a 32 pie-libra .  
La Tabla de Torsión en el Manual es para tornillos de clase 5 secos(sin lubricación).

# Tabla de Dimensiones de Llaves y Cubos

	<b>M-5, MA-5, MA-4</b>	<b>M-7, MA-7, M-10</b>	<b>M-15 M-25</b>	<b>MA-15</b>	<b>M-30, M-40</b>	<b>M-60, M-80</b>
<b>Tornillo de la Cubierta Guardapolvos</b>	Llave hexagonal de 5/16" Ref. de Torsión #2	Destornillador ranurado  Ref. de Torsión #2	Destornillador ranurado  Ref. de Torsión #2	Destornillador ranurado  Ref. de Torsión #2	Destornillador ranurado  Ref. de Torsión #2	Destornillador ranurado  Ref. de Torsión #2
<b>Tapón de Drenaje</b>	Llave Allen de 1/4"	Llave Allen de 1/4"	Llave Allen de 3/8"	Llave Allen de 3/8"	Llave Allen de 3/8"	Llave Allen de 3/8"
<b>Tornillos de la Cubierta</b>	Llave hexagonal / de cubo de 1/2" Ref. de Torsión #4	Llave hexagonal / de cubo de 1/2" Ref. de Torsión #4	Llave Allen de 1/4" o llave hexagonal / de cubo de 1/2" Ref. de Torsión #4	Llave Allen de 1/4"  Ref. de Torsión #4	Llave hexagonal / de cubo de 9/16" Ref. de Torsión #5	Llave hexagonal / de cubo de 3/4" Ref. de Torsión #6
<b>Tornillos de la Escuadra del Contador</b>	Llave hexagonal / de cubo de 3/8" Ref. de Torsión #3	Llave hexagonal / de cubo de 3/8" Ref. de Torsión #3	N/A	Llave hexagonal / de cubo de 3/8" Ref. de Torsión #3	N/A	Llave Allen de 1/4"  Ref. de Torsión #4
<b>Tornillos de la Placa de Asiento</b>	Llave hexagonal / de cubo de 5/16" Ref. de Torsión #2	Llave hexagonal / de cubo de 5/16" Ref. de Torsión #2	Llave hexagonal / de cubo de 5/16" Ref. de Torsión #2	Llave hexagonal / de cubo de 5/16" Ref. de Torsión #2	Llave hexagonal / de cubo de 7/16" Ref. de Torsión #2	Llave hexagonal / de cubo de 1/2" Ref. de Torsión #4
<b>Tornillos del Engranaje del Rotor*</b>	Llave hexagonal / de cubo de 5/16" Ref. de Torsión #1	Llave hexagonal / de cubo de 3/8" Ref. de Torsión #3	Llave Allen de 3/16"  Ref. de Torsión #3	Llave Allen de 3/16"  Ref. de Torsión #3	Llave Allen de 3/16"  Ref. de Torsión #3	Llave hexagonal / de cubo de 3/16" Ref. de Torsión #5

**Figura 14 (Tabla de Dimensiones de Llaves y Cubos)**

## \*NOTA

Por favor utilice estas técnicas cuando se repara los medidores M-5 y M-7 en el campo.

1. Previo a la instalación, aplique una cantidad pequeña de Locquic Primer N764 a cada tornillo.
2. Aplique una capa liviana de Loctite 242 con tres brochazos uniformes a cada tornillo. No se debe aplicar el Loctite y Locquic Primer a la conexión hembra en el rotor.

# Localización y Solución de Fallas

**PROBLEMA:** Fugas por el cuerpo del eje impulsor de la prensaestopas desde la cámara interna de medición.

**CAUSA Y SOLUCIÓN PROBABLE:** El sello interno del ensamblaje de la prensaestopas está desgastado. Reemplace la prensaestopas y el sello de junta tórica.

**NOTA DE OPERACIÓN:** Dos causas comunes de fugas por la prensaestopas son la expansión térmica y el choque hidráulico. Si dos válvulas en un sistema de tubería (en ambos lados del medidor) están cerradas a la misma vez, y si la temperatura sube solamente 10 F en el sistema, esto puede ocasionar un aumento de presión dentro del sistema que excederá la máxima presión de operación del medidor. Para evitar este peligro causado por la expansión térmica, es necesario instalar algún tipo de válvula de alivio de presión en el sistema. El choque hidráulico sucede cuando un volumen grande (masa) de líquido pasa a través de un tubo con una cierta velocidad de flujo y una válvula se cierra repentinamente. Cuando el flujo se para, toda la masa del líquido actúa como un ariete provocando el efecto de choque dentro del medidor. La masa y longitud de la línea y/o la velocidad determinan la magnitud del choque. Ya que la válvula generalmente está ubicada en la salida del medidor, el cuerpo del medidor, la prensaestopas y los elementos internos del medidor reciben el impacto total de dicho choque hidráulico. Para evitar este peligro se debe utilizar una válvula de dos etapas de cierre lento con el medidor. Para aquellos sistemas donde la masa, longitud de la línea, etc. son de una magnitud que no permite la eliminación del choque hidráulico con el uso de una válvula de dos etapas de cierre lento, se debe emplear un dispositivo de amortiguador de aire para amortiguar el impacto.

**PROBLEMA:** Fugas por el empaque de la cubierta.

**CAUSA Y SOLUCIÓN PROBABLE:** El empaque ha sido dañado por presión de choque o los pernos de la cubierta no han sido apretados suficientemente.

**PROBLEMA:** El producto fluye a través del medidor pero el registrador no opera.

**CAUSA Y SOLUCIÓN PROBABLE:**

- A.** Examine la prensaestopas y el tren de engranajes.
- B.** Si todas las partes del medidor están moviéndose, entonces el problema están en el registrador. Un registrador averiado debe ser examinado y reparado por un mecánico capacitado.
- C.** Retire el registrador del medidor. Si todas las partes del medidor están moviéndose con la excepción del eje impulsor del ensamblaje del ajustador, el ajustador está desgastado y tiene que ser reemplazado.
- D.** Si los números totalizadores (números pequeños) del medidor están grabando pero los números grandes no se muevan, el registrador necesita reparación.
- E.** El engranaje de la prensaestopas no gira. La paleta impulsora está cortada. Reemplace la prensaestopas. Esto está causado por un arranque de flujo demasiado rápido.

**PROBLEMA:** Dientes rotos en los engranajes de sincronización.

**CAUSA Y SOLUCIÓN PROBABLE:**

- A.** Arranque o interrupción de flujo demasiado rápido.
- B.** El desvío de la bomba no está ajustado correctamente.

# Localización y Solución de Fallas

**PROBLEMA:** El producto fluye a través del medidor pero el registrador no registra correctamente.

**CAUSA Y SOLUCIÓN PROBABLE:**

- A.** El ajustador no está calibrado correctamente
- B.** Una placa de engranaje o relación de engranaje incorrecta ha sido instalada.

**PROBLEMA:** No hay flujo a través del medidor

**CAUSA Y SOLUCIÓN PROBABLE:**

- A.** Bomba averiada o no funcionando.
- B.** Válvula averiada o no funcionando.
- C.** El medidor está “congelado” debido a la acumulación de “sales” químicos o materiales extraños dentro de la cámara del medidor. Para corregir esto, limpie el medidor y examínelo para daños.

**PROBLEMA:** El medidor corre despacio.

**CAUSA Y SOLUCIÓN PROBABLE:**

- A.** Un mecanismo interno de válvula está averiado. La válvula no abre completamente
- B.** Los engranajes del medidor tienen una acumulación de “sales” químicos suficiente para reducir la velocidad de rotación de las partes. Para corregir esto, limpie el medidor

**PROBLEMA:** El medidor cuenta en orden inverso, (los números de medición se disminuyen).

**CAUSA Y SOLUCIÓN PROBABLE:**

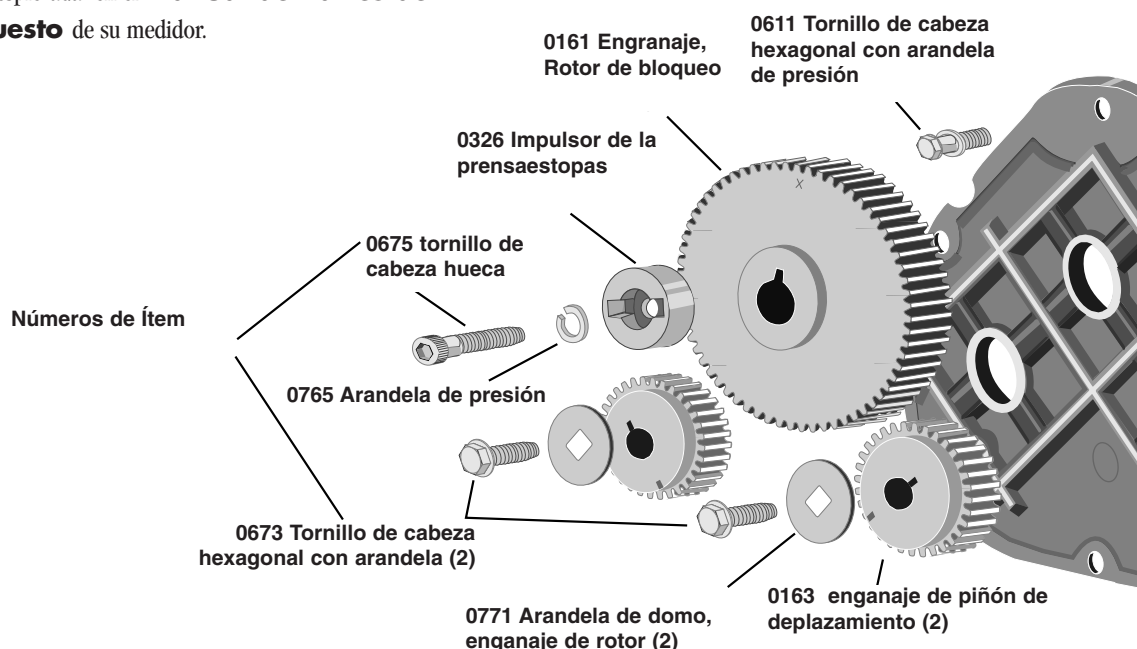
Es necesario invertir la dirección de flujo a través de la inversión del engranaje impulsor del ajustador. Véase ‘Arranque y Operación del Medidor M-7/MA-7: Como Invertir el Registrador’ en este Manual.

**Acuérdese que hay que aliviar la presión interna** antes de desarmar o inspeccionar los coladores, eliminadores de aire, cualquier válvula en el sistema, la prensaestopa s y las cubiertas delanteras y traseras. Véase “Mantenimiento del Medidor” para los pasos que hay que emplear para aliviar la presión interna de su sistema

# Como Pedir Partes de Repuesto

1

Véase el dibujo lineal en vista despiezada de su medidor en el **Manual de Partes de Repuesto**. Encuentre el número de ítem de cuatro dígitos para la parte que quiere pedir. Los números de ítem están relacionados en los dibujos lineales en vista despiezada en el **Manual de Partes de Repuesto** de su medidor.



2

Encuentre la impresión de computadora denominada Lista de Partes de Repuesto que ha sido insertada en el **Manual de Partes de Repuesto**. Busque el número de ítem en la Lista de Partes de Repuesto. La Lista de Partes de Repuesto indica cada número de ítem con su número de parte de repuesto correspondiente. Encuentre el número de parte de repuesto correspondiente de cinco dígitos para el ítem que Ud. desea pedir. El número de parte de repuesto representa una pieza individual, un juego o un ensamblaje completo.

Figura 15 (Dibujo de Partes de Repuesto)

3

Indique a su distribuidor el número de parte de repuesto que Ud. necesita. El número de parte de repuesto es el único número con el cual el distribuidor puede encontrar el componente correcto para su medidor.

No confunda los números de parte de repuesto con los números de ítem. Los números de ítem están indicados en los dibujos lineales en vista despiezada en el **Manual de Partes de Repuesto**. Los números de partes de repuesto están indicados en la impresión de computadora que ha sido insertada en el **Manual de Partes de Repuesto** de su medidor.



# Declaración de Calidad

En Liquid Controls, estamos comprometidos a ser el líder mundial en el campo de medición de líquidos

Cada persona asociada con esta empresa tiene que ser comprometida a nuestro esfuerzo de calidad y la búsqueda de perfección.

Para alcanzar la satisfacción de nuestros clientes, tenemos que definir precisamente y satisfacer las necesidades actuales y continuas de los clientes.

Nos esforzaremos para minimizar el costo total del usuario a través de la provisión de productos de alta fiabilidad, fáciles de mantener y sin obsolescencia programada, elementos que, conjuntamente ofrecen un valor superior al cliente.

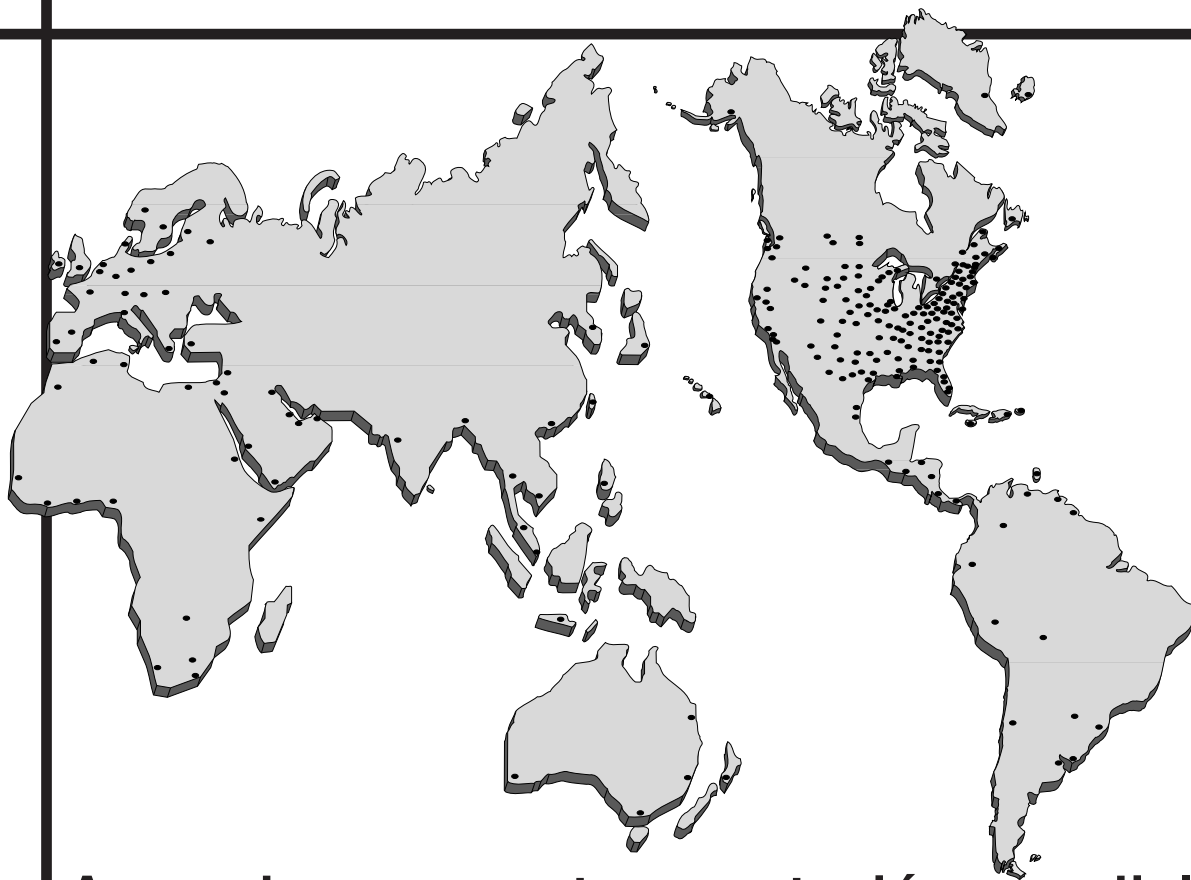
Nuestro personal es el nuestro recurso mejor. Generaremos un ambiente positiva, orientada hacia el trabajo en equipo en el cual cada persona tiene confianza y respeto para los demás, está reconocida por sus logros y tiene motivación para alcanzar la excelencia.

La responsabilidad absoluta por nuestros esfuerzos se determina a través de mediciones significativas: el nivel de satisfacción de nuestros clientes, el desarrollo de nuestro personal y nuestra contribución a la comunidad

Nuestra meta es **Simplemente Ser Lo Mejor.**

<sup>TM</sup> Marca Registrada por la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos. Los dispositivos descritos en este manual están amparados por patentes extranjeras y patentes pendientes.

# VENDIDO Y MANTENIDO POR UNA RED DE DISTRIBUIDORES DE SERVICIO COMPLETO ALTAMENTE CAPACITADO



## Apoyado por nuestra reputación mundial de calidad, precisión y diseño avanzado.

### GARANTÍA:

Los productos de Liquid Controls ("Vendedor") están garantizados contra defectos de materiales o la calidad de mano de obra por un período de un (1) año a partir de la fecha de instalación, con el entendimiento que la garantía no se extenderá más allá de veinticuatro (24) meses posteriores a la fecha de embarque original del Vendedor. Las obligaciones del Vendedor, establecidas a continuación, aplicarán únicamente a la falta de cumplir con las obligaciones anteriores siempre que el Vendedor recibe notificación escrita dentro de un período de treinta (30) días de cualquier ocurrencia que acarrea un reclamo de algún defecto. Si ocurre alguna controversia relativa a la garantía, el Comprador será obligado a proporcionar la prueba de la fecha de venta al Vendedor. El requisito mínimo para establecer la fecha de venta será una copia de la factura del Vendedor. Si una inspección de fábrica realizada por el Vendedor o por la persona(s) nombrada(s) por el mismo apoya la validez del reclamo, la reparación, el reemplazo o reembolso, al juicio

del Vendedor, será el único recurso para el defecto y esto se llevará a cabo sin cobro, ex fábrica. El Vendedor no será responsable bajo ninguna circunstancia para daños y perjuicios especiales, consecuentes, imprevistos, indirectos o punitivos que surjan de garantías, contratos, lesión jurídica (incluyendo negligencia), u otros, incluyendo de manera enunciativa pero no limitativa, pérdida de utilidad o ingresos, pérdida del uso del producto o cualquier producto y/o equipo asociado, el costo de bienes o servicios de sustitución, costos de tiempo muerto o reclamos de o por los clientes o usuarios del Comprador. En todo caso, la responsabilidad total del Vendedor para cualquier reclamo que surja del desempeño, falta de desempeño o uso del producto no excederá el precio de compra del producto particular que acarrea el reclamo. Toda otra garantía, condición y representación, expresa o implícita, que surja bien sea por estatuto, derecho consuetudinario, uso comercial u otros están excluidas. Productos Electrónicos requieren instalación, arranque y mantenimiento por representantes de servicio locales

capacitados por la fábrica. A falta de instalación, arranque y mantenimiento de los Productos Electrónicos por representantes de servicio capacitados por el Vendedor, esta garantía será considerada nulo de pleno derecho. Las obligaciones de Vendedor establecidas aquí no aplicarán a cualquier producto o componente del mismo, que no está instalado, utilizado, mantenido o reparado de manera correcta, o que ha sido modificado salvo que sea según instrucciones o aprobación del Vendedor. NOTA: Esta garantía aplica solamente a productos fabricados por Liquid Controls de Lake Bluff, Illinois. Productos de marca privada, del fabricante original del equipo y/o fabricados por concesionarios de Liquid Controls están excluidas de manera específica de esta garantía. Consulte a la fábrica para todas las garantías que pertenecen a fabricantes distintos de Liquid Controls. NO SE APLICARÁN NINGUNAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS O JURÍDICAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA ALGÚN FIN ESPECÍFICO.

*Apoyado por nuestra reputación mundial de calidad, precisión y diseño avanzado.*



LIQUID CONTROLS  
Una unidad de IDEX Corporation  
105 Albrecht Drive  
Lake Bluff, IL 60044-2242  
(847) 295-1050  
FAX: (847) 295-1057  
Sitio de internet: [www.lcmeter.com](http://www.lcmeter.com)

Distribuido por:



ISO 9001  
DNV  
CERTIFICATED FIRM  
Certificate No. 8732

Impreso con tinta de vegetal sobre papel reciclado. Por Favor Recicle.

**LIQUID  
CONTROLS**  
Una Unidad de IDEX Corporation

**IDEX**  
IDEX CORPORATION