

# MANUAL DE INSTRUCCIONES DE LA BOMBA DE EMPERNADO DE LA SERIE LAT

MODELO LA2504TX-QR

L4402

REV. C

04/22

ES



**ENERPAC** 

---

## ÍNDICE

1.0	INTRODUCCIÓN .....	3
2.0	SEGURIDAD .....	3
3.0	DATOS DEL PRODUCTO.....	5
4.0	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES .....	7
5.0	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO .....	8
6.0	PREPARATIVOS PARA EL USO .....	8
7.0	OPERACIÓN.....	11
8.0	MANTENIMIENTO .....	13
9.0	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....	17

## 1.0 INTRODUCCIÓN

### Descripción general y aplicación

Las bombas de empernado de la serie LAT de Enerpac están diseñadas para su uso con llaves de torque hidráulicas en aplicaciones industriales de empernado. Consulte las Secciones 4.0 y 5.0 de este manual para información adicional y detalles del producto. Las especificaciones del producto se describen en la Sección 3.0.

### Instrucciones de entrega

Tras la entrega, deben inspeccionarse todos los componentes para comprobar si se han producido daños durante el transporte. Si se encontraran daños, estos deben comunicarse inmediatamente al transportista. La garantía de Enerpac no cubre los daños producidos durante el transporte.

### Garantía

- Enerpac garantiza el producto únicamente para el uso previsto.
- Consulte el documento de Garantía global de Enerpac para los términos y condiciones de la garantía del producto.

Cualquier uso incorrecto o alteración invalida dicha garantía.

- Respete todas las instrucciones tal y como se establecen en el presente manual.
- No se debe intentar modificar ninguna parte del equipo descrito en este manual.
- Cuando se requieran piezas de repuesto, utilice únicamente piezas de repuesto originales de Enerpac.

### Piezas de repuesto

Consulte la hoja de repuestos de la bomba (RPS), disponible en [www.enerpac.com](http://www.enerpac.com), para pedir piezas de repuesto cuando sea necesario.

### Declaración de conformidad de la UE y autodeclaración de conformidad del Reino Unido

Bomba de empernado de Enerpac - Modelo LA2504TX-QR



Esta herramienta cumple con los requisitos de la CE y UKCA.

Enerpac declara que las bombas de empernado de la serie LAT han sido probadas y cumplen las normas aplicables y están homologadas para llevar las marcas de certificación CE y UKCA.

En cada envío de este producto se adjuntan copias de la declaración de conformidad de la UE y de la autodeclaración de conformidad del Reino Unido.

### Directiva ATEX

(Equipos para atmósferas potencialmente explosivas)

Bomba de empernado de Enerpac - Modelo LA2504TX-QR



Esta herramienta cumple con la directiva ATEX (mostrada a la izquierda).

Las bombas de empernado de la serie LAT de Enerpac han sido probadas y certificadas según la directiva ATEX 2014/34/UE. Para el grupo de equipos II, categoría de equipos 2, (área peligrosa, zona 1) en atmósferas polvorientas y/o con gases.

## 2.0 SEGURIDAD

Lea atentamente todas las instrucciones. Observe todas las precauciones de seguridad para evitar lesiones personales o daños en el producto u otros daños materiales. Enerpac no asume ninguna responsabilidad de daños o lesiones producidos por un uso inadecuado, falta de mantenimiento o uso incorrecto. No retire señales, etiquetas o adhesivos con advertencias. Para aclarar cualquier pregunta o duda, póngase en contacto con Enerpac o con un distribuidor local de Enerpac.

Guarde estas instrucciones para su uso en el futuro.

Si nunca ha sido capacitado en seguridad hidráulica de alta presión, consulte con su distribuidor o centro de servicio para obtener información sobre los cursos de seguridad hidráulica de Enerpac.

En este manual se aplica un sistema de símbolos de alerta de seguridad, palabras de advertencia y mensajes de seguridad para avisar al usuario de peligros específicos. El incumplimiento de estas advertencias podría ocasionar la muerte o graves lesiones, así como daños al equipo u otros materiales.



El símbolo de alerta de seguridad aparece a lo largo de este manual. Se utiliza para advertirle de posibles riesgos de lesiones físicas. Preste especial atención a los símbolos de alerta de seguridad y cumpla con todos los mensajes de seguridad que acompañen a este símbolo para evitar la posibilidad de morir o graves lesiones.

Los símbolos de alerta de seguridad se utilizan en combinación con ciertas palabras de advertencia que llaman la atención sobre mensajes de seguridad o mensajes de daños materiales e indican un grado o nivel de gravedad del riesgo. Las palabras de advertencia que se utilizan en este manual son ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN Y ATENCIÓN.

**ADVERTENCIA** Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría causar la muerte o lesiones graves.

**PRECAUCIÓN** Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría causar lesiones personales leves o moderadas.

**ATENCIÓN** Indica información que se considera importante, pero no relacionada con peligro (por ejemplo, mensajes relacionados con daños materiales). Tenga en cuenta que el símbolo de alerta de seguridad no se utiliza con esta palabra de advertencia.

### 2.1 Medidas de seguridad



El incumplimiento de las siguientes precauciones podría ocasionar la muerte o lesiones graves. También podrían producirse daños materiales.

- Lea y comprenda completamente las precauciones e instrucciones de seguridad de este manual antes de operar la bomba o prepararla para su uso. Siga siempre todas las instrucciones y precauciones de seguridad, incluyendo las que figuran dentro de los procedimientos de este manual.
- Consulte el manual de instrucciones de la llave de torque (del fabricante de la llave de torque) para obtener instrucciones importantes sobre la operación, la seguridad y el mantenimiento específicamente relacionadas con la llave de torque.
- Asegúrese de que el operador haya realizado un curso de capacitación inicial en seguridad, específico al entorno de trabajo. El operador debe familiarizarse a la perfección con la bomba y el uso correcto de la llave de torque.

- Asegúrese de que todos los componentes hidráulicos (llave de torque, mangueras, racores, acoplamientos, etc.) tengan una presión de trabajo segura de 10,000 psi [690 bar].
- No sobrecargue el equipo.
- Nunca intente retirar ni reajustar la válvula de alivio de presión de seguridad interna de la bomba. La válvula viene ajustada de fábrica.
- Coloque la bomba en una superficie segura, plana y nivelada.
- Acordone la zona de trabajo y coloque señales de advertencia.
- Si se interrumpe la alimentación de aire a la bomba, cierre la válvula de paso de aire de la bomba.
- No utilice gases combustibles para accionar el motor de aire de la bomba.
- Lleve protección para los oídos. El nivel de sonido del motor de aire puede superar los 85 dB(A).
- Lleve el equipo de protección personal (EPP) adecuado al operar el equipo hidráulico. Lleve siempre protección ocular. El uso de un equipo de seguridad como una mascarilla para el polvo, calzado de seguridad antideslizante, cascos, guantes o protección para los oídos (según las necesidades) reducirá el riesgo de lesiones.
- No utilice mangueras hidráulicas dañadas o desgastadas. Aplicar presión en una manguera desgastada o dañada puede causar su rotura.
- Reemplace inmediatamente todas las piezas desgastadas o dañadas. Utilice solo piezas originales de Enerpac de distribuidores o centros de servicio autorizados. Las piezas de Enerpac se han diseñado para un ajuste y funcionamiento adecuados y una operación segura.
- Para minimizar el riesgo de lesiones, mantenga las manos y los pies alejados de la llave y del área de trabajo durante la operación.
- No maneje mangueras presurizadas. El aceite saliente bajo presión puede penetrar la piel y causar graves lesiones. Acuda inmediatamente a un médico si se sospecha que ha penetrado aceite.
- Solo presurice sistemas hidráulicos que sean completos y estén totalmente conectados. No presurice sistemas que contengan acoplamientos desconectados.
- No retire las cubiertas de los manómetros (si las tienen).
- En bombas con manómetros calibrados por el usuario, compruebe la fecha de la certificación de calibración. Si la fecha de recalibración ha vencido, el manómetro deberá calibrarse de nuevo.
- Asegúrese de que el circuito hidráulico esté a una presión cero (0) antes de desconectar los acoplamientos.

#### **PRECAUCIÓN**

El incumplimiento de las siguientes precauciones podría ocasionar lesiones leves o moderadas. También podrían producirse daños materiales.

- Asegúrese de que los componentes están protegidos contra factores nocivos externos tales como calor excesivo, llamas, piezas móviles de máquinas, bordes afilados y sustancias químicas corrosivas.
- Evite pliegues y curvas cerradas en mangueras hidráulicas. Las curvas y pliegues pueden causar altas presiones de retorno y provocar fallos en la manguera.
- Proteja las mangueras contra la caída de objetos; un impacto fuerte puede causar daños internos a las hebras de alambre de la manguera.
- Proteja las mangueras contra el riesgo de aplastamiento, causado, por ejemplo, por objetos pesados o vehículos. Los daños de aplastamiento pueden causar rotura de la manguera.
- No levante el equipo hidráulico por las mangueras o acoplamientos. Utilice solo las asas de transporte o los puntos de elevación designados.
- Inspeccione la bomba antes de su operación. Repare o sustituya cualquier componente desgastado, dañado o con fugas.
- Al realizar los procedimientos de lubricación y mantenimiento, utilice únicamente lubricantes aprobados de alta calidad, siguiendo las instrucciones del fabricante del lubricante.

#### **ATENCIÓN**

- El mantenimiento del equipo hidráulico solo debe ser realizado por un técnico hidráulico cualificado. Comuníquese con el Centro de Servicio Autorizado de Enerpac en su región si necesita un servicio de reparaciones.
- Para garantizar un correcto funcionamiento y mejor rendimiento, utilice solamente aceite hidráulico HF de Enerpac. El uso de otros aceites puede dañar los componentes de la bomba e invalidar la garantía de producto de Enerpac.

## **2.2 Procedimientos de eliminación seguros**

Cuando la bomba haya llegado al final de su vida útil, deséchela como se describe en los siguientes pasos:

1. Cierre la alimentación de aire a la bomba.
2. Asegúrese también de que se haya liberado completamente la presión hidráulica y del aire.
3. Desconecte el conducto de alimentación de aire comprimido y las mangueras hidráulicas de la bomba.
4. Vacíe todo el aceite del depósito hidráulico. Deseche el aceite de acuerdo con todas las leyes y normas aplicables.
5. Lleve la bomba a una planta de reciclaje industrial aprobada para su eliminación.

### 3.0 DATOS DEL PRODUCTO

#### 3.1 Especificaciones - Modelo LA2504TX-QR

Tipo de válvula de control	Tipo de motor	Conexiones de manguera hidráulica *	Conexión de entrada de aire	Tipo de aceite	Capacidad de aceite utilizable **		Peso (con aceite)	
					gal	l	lb	kg
Llave de torque de 2 posiciones, 4 vías	Aire (neumático)	Acoplamientos roscados hidráulicos de Enerpac (1 macho, 1 hembra)	1/2" NPTF (.500-14)	Enerpac HF	0.5	1.9	39.6	18.0

\* Los acoplamientos roscados hidráulicos de Enerpac vienen incluidos con la bomba. El tamaño de la rosca del puerto hidráulico de la bomba es 1/4" NPTF.

\*\* Capacidad aproximada de aceite utilizable del depósito de la bomba hidráulica. La capacidad total de aceite de la bomba (incluyendo el depósito y la carcasa del elemento de bombeo) es aproximadamente de 0.8 galones [3.0 litros].

Tipo de bomba	Presión hidráulica máxima de trabajo *		Caudal hidráulico (típico)				Rango de la válvula de alivio ajustable por el usuario	
			A una presión hidráulica de 10.0 psi [0.6 bar]		A una presión hidráulica de 10,000 psi [690 bar]			
	psi	bar	pulg <sup>3</sup> /min	l/min	pulg <sup>3</sup> /min	l/min	psi	bar
2 etapas	10,000	690	214	3.5	25	0.4	2000-10,000	138-690

\* El ajuste de presión máxima de la bomba está limitado a aproximadamente 10,300 -10,800 psi [710-745 bar] por una válvula de seguridad interna.

Potencia del motor de aire		Rango de presión dinámica de aire (en la conexión de entrada de aire)				Consumo de aire (máx.)		Rango de temperatura de funcionamiento *		Nivel sonoro L <sub>WA</sub> **
CV	kW	(mín.)		(máx.)		scfm	l/min	°F	°C	dB
		psi	bar	psi	bar					
1.7	1.3	65	4.5	100	6.9	65	1389	-19 a +122	-28 a +50	87-90

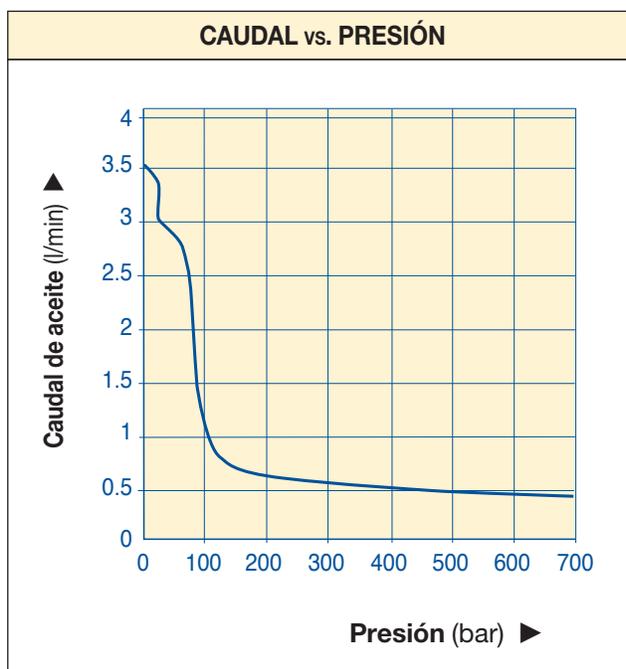
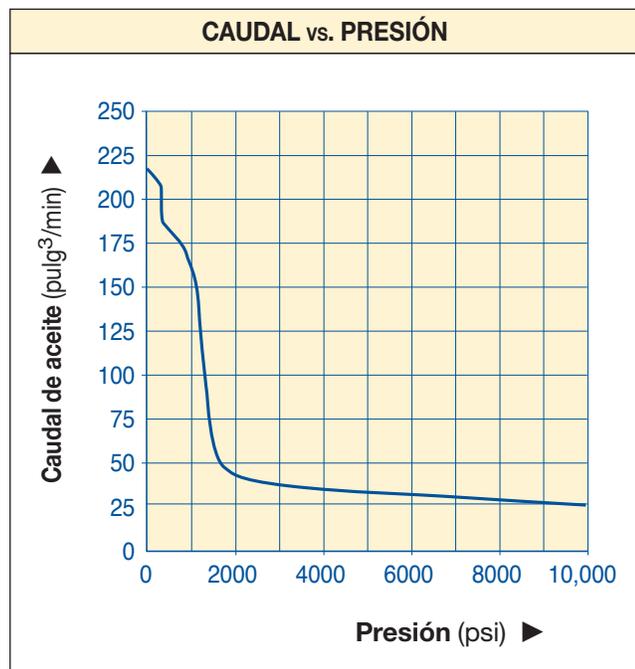
\* A una humedad relativa del 85%.

\*\* Típico. El nivel sonoro real variará dependiendo de la velocidad y carga de la bomba.

#### 3.2 Curvas de rendimiento - Modelo LA2504TX-QR

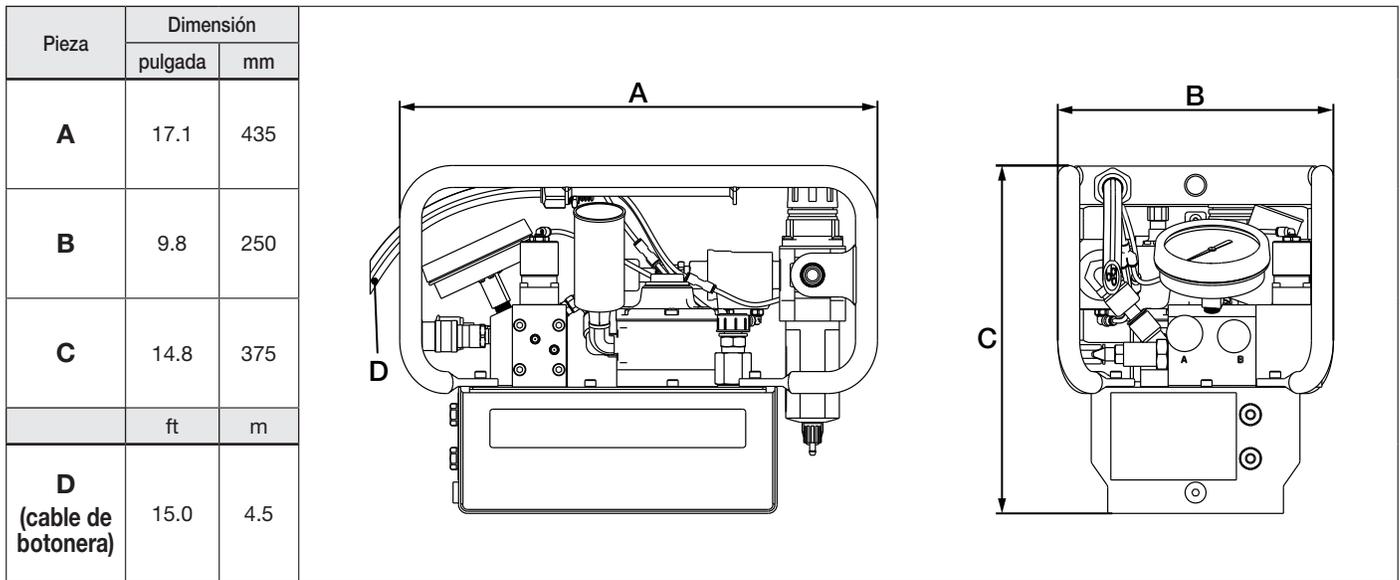
(IMPERIAL)

(MÉTRICO)



**Observación:** Curvas basadas en una presión dinámica de aire de 100 psi [6.8 bar] a 65 scfm [1389 l/min].

### 3.3 Dimensiones externas - Modelo LA2504TX-QR



#### 4.0 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES

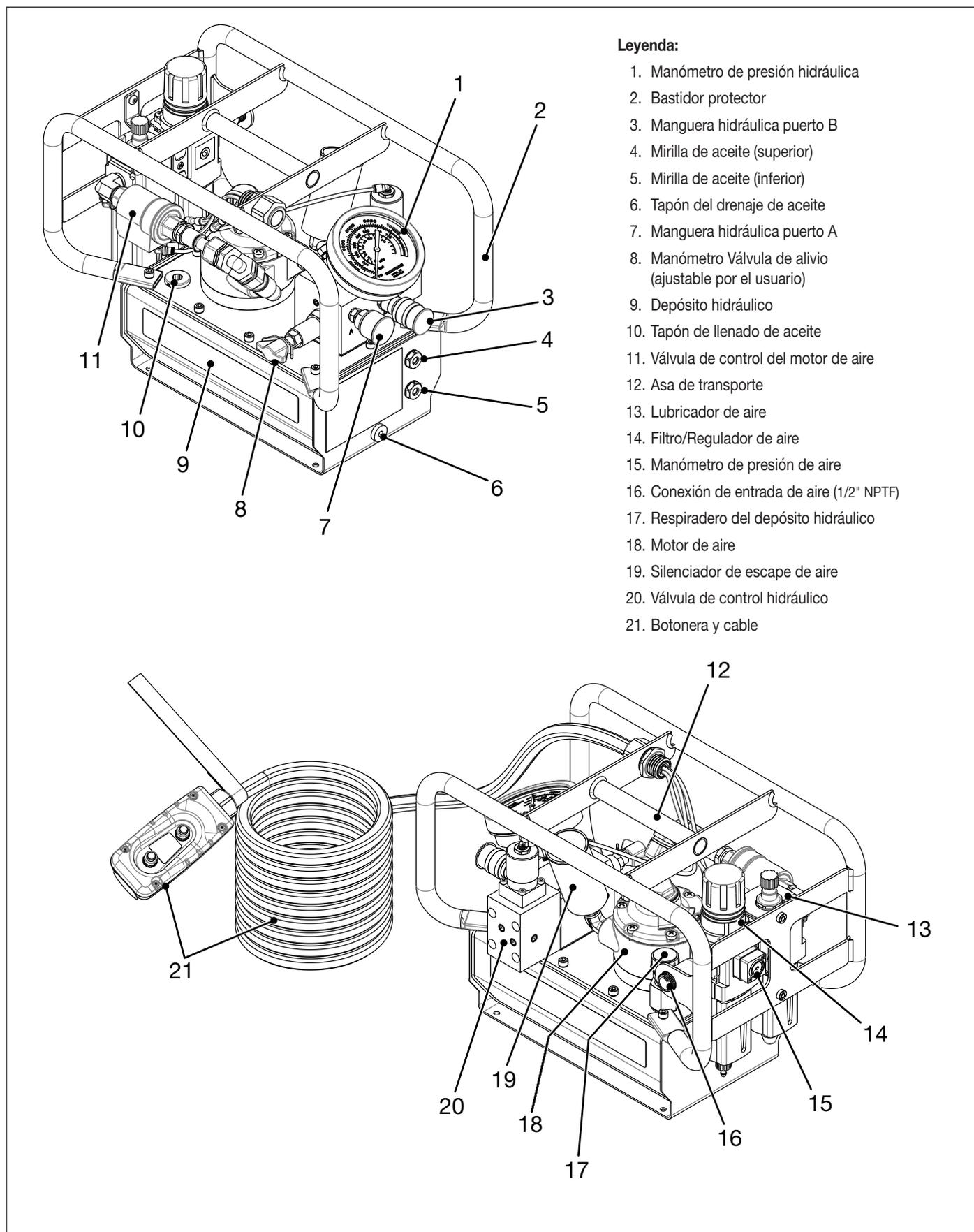


Figura 1: Principales características y componentes - Bomba de empujado de la serie LAT

## 5.0 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

### 5.1 Introducción

Las bombas de empernado accionadas por aire de la serie LAT de Enerpac están diseñadas para uso con llaves de torque hidráulicas taradas a una presión máxima de funcionamiento de 10,000 psi [690 bar].

Entre las funcionalidades se destacan:

- Botonera de control remoto de 2 botones con cable de 15 ft [4.5 m].
- Potente motor de aire de 1.7 CV [1.3 kW].
- Estructura de chasis duradera y ligera con depósito hidráulico de aluminio.
- Bomba de dos etapas para un llenado rápido del sistema y un caudal controlado a altas presiones.
- Los tres discretos bloques de pistones proporcionan un caudal de aceite uniforme y un funcionamiento suave.
- Bastidor protector y asa de transporte integral.
- Unidad de filtro/regulador/lubricador de aire integrada.
- Manómetro hidráulico análogo de 10,000 psi [690 bar].
- La válvula de alivio de presión ajustable por el usuario permite un ajuste rápido de la fuerza de la llave de torque.

La bomba es capaz de generar 10,000 [690 bar] psi con una presión de entrada de aire de 65 psi [4.5 bar] y un flujo dinámico de aire de 65 scfm [1389 l/min].

Consulte la Figura 1 para un diagrama de las principales características y componentes de la bomba.

## 6.0 PREPARATIVOS PARA EL USO

### 6.1 Respiradero del depósito

Las piezas del respiradero del depósito de aire se incluyen por separado en el envío. Deben instalarse antes de usar la bomba tal como se describe en los siguientes pasos. Véase Figura 2.

1. Quite el tapón de transporte metálico (A) de la cubierta del depósito (guárdelo para un uso futuro).
2. Monte el adaptador (B), el reductor (C) y el respiradero (D). Apriete el respiradero a mano para evitar que se dañe.

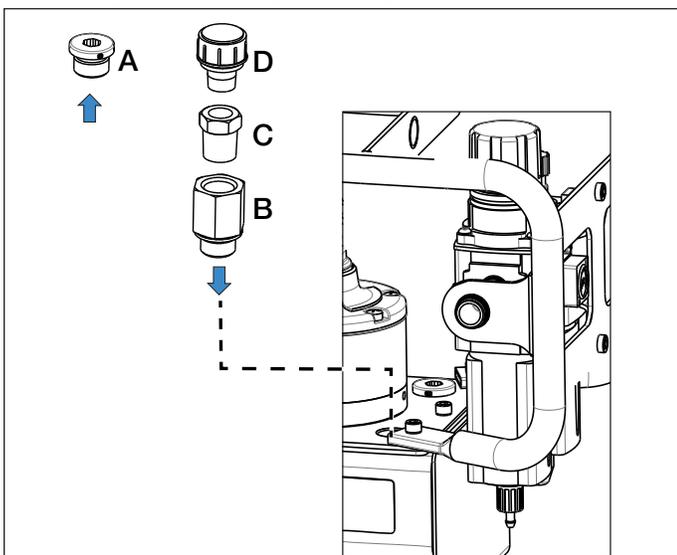


Figura 2: Instalación del respiradero del depósito hidráulico

### 6.2 Nivel de aceite del depósito

El depósito hidráulico se ha llenado previamente con aceite en la fábrica. Sin embargo, el nivel de aceite debe comprobarse siempre como medida de precaución antes de poner en marcha la bomba. Consulte la Figura 3 y siga los siguientes pasos:

1. Si se ha conectado previamente, asegúrese de que la alimentación de aire está desactivada. Compruebe que el manómetro de la presión del aire en el filtro/regulador indique cero (0) psi/bar. Asegúrese de que el manómetro de la presión hidráulica indique cero (0) psi/bar.
2. Con la bomba en una superficie nivelada, compruebe el nivel de aceite. El depósito está lleno si el nivel de aceite llega hasta el nivel de aceite de la mirilla superior, sin sobrepasarlo.
3. Si el nivel de aceite es bajo, afloje y quite el tapón de llenado de aceite del depósito. Añada lentamente aceite hidráulico adicional hasta que el nivel de aceite alcance, pero no sobrepase, el nivel de aceite de la mirilla. **NO SOBREPASE EL NIVEL**

**ATENCIÓN** Para obtener un rendimiento óptimo y evitar la posible invalidación de la garantía del producto, utilice únicamente aceite hidráulico HF de Enerpac.

4. Vuelva a colocar el tapón de llenado de aceite del depósito.
5. Es posible que sea necesario añadir aceite adicional después de conectar la llave y las mangueras, y poner en marcha la bomba. Compruebe siempre el nivel de aceite con la bomba apagada y la presión hidráulica liberada.

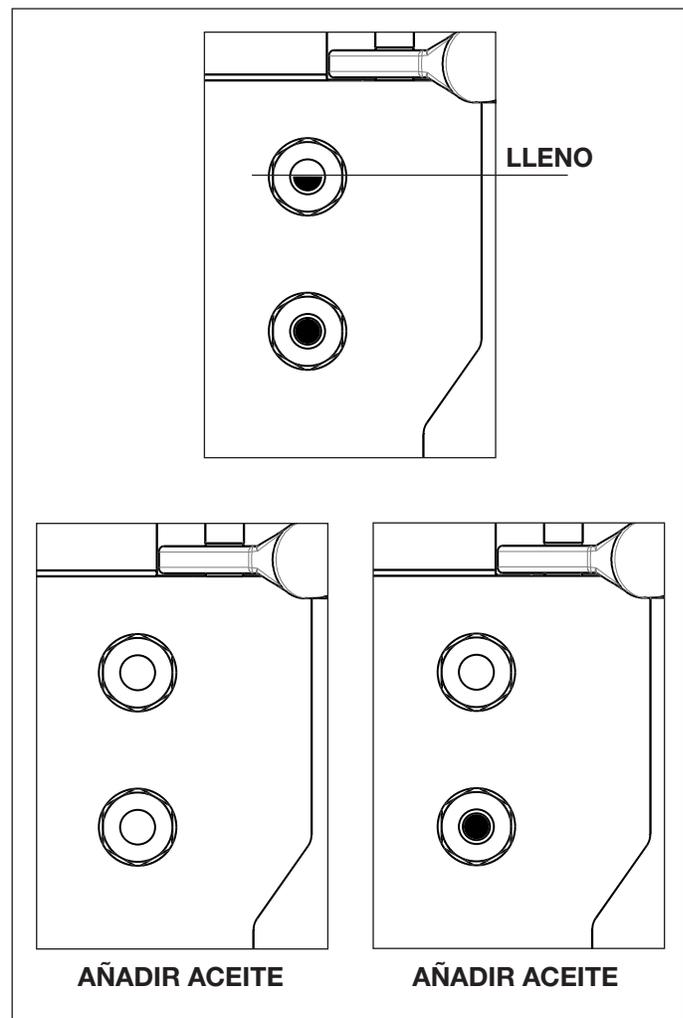


Figura 3: Nivel de aceite del depósito hidráulico

### 6.3 Conexión de aire comprimido

Un conector NPTF de 1/2" está situado en el bastidor protector de la bomba, cerca del filtro/regulador de aire. Conecte el conducto de alimentación de aire comprimido a este conector. Véase Figura 4.

Se requiere una presión dinámica de aire de 100 psi a un flujo de aire de 65 scfm [6.9 bar a 1389 l/min] para hacer funcionar la bomba a su presión máxima de trabajo de 10,000 psi [690 bar].

Con la bomba sin funcionar, ajuste la presión de aire con la perilla de control situada en la parte superior del regulador. Estire la perilla hacia arriba para poder realizar el ajuste. Presione la perilla hacia abajo para fijar el ajuste. Un manómetro situado en la carcasa del regulador indica la presión de aire. Véase Figura 6.

Consulte las instrucciones del fabricante del filtro/regulador de aire para obtener información adicional.

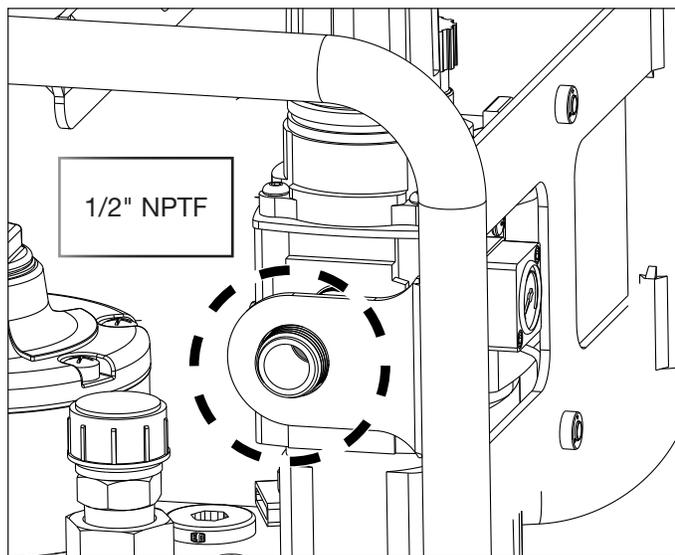


Figura 4: Conexión de entrada de aire

### 6.4 Precauciones referentes al filtro, regulador y lubricador de aire

**PRECAUCIÓN** Si no se siguen las siguientes precauciones e instrucciones, el filtro/regulador y/o el recipiente del lubricador de aire podrían romperse. Esto podría ocasionar lesiones leves o moderadas:

- El regulador del filtro y los recipientes del lubricador de aire están fabricados de policarbonato. Los aceites de base sintética o los aceites que contienen ésteres de fosfato o hidrocarburos clorados atacarán los recipientes de policarbonato y pueden provocar la ruptura del mismo. No conecte la bomba a un sistema de aire comprimido que utilice estos aceites.
- No exponga el filtro/regulador de aire ni los recipientes del lubricador de aire a materiales como tetracloruro de carbono, tricloroetileno, acetonas, diluyente de pintura o líquidos de

limpieza que puedan provocar que el plástico se agriete o se rompa.

- Consulte al fabricante del filtro/regulador de aire para obtener información adicional si no está seguro de si las sustancias presentes en el entorno de trabajo pueden ser perjudiciales para estos componentes.

### 6.5 Conectar las mangueras hidráulicas

Los acoplamientos deben estar polarizados tal como se muestra en el diagrama en la Figura 5 para un funcionamiento correcto de la llave. Todas las mangueras, racores y componentes que se utilicen con la bomba deben calibrarse a una presión de trabajo de al menos 10,000 psi [690 bar].

**ADVERTENCIA** Evite doblar o apretar excesivamente las mangueras. No exceda el radio de curvatura mínimo establecido por el fabricante de la manguera. Si una manguera está doblada o dañada, debe reemplazarse. Las mangueras dañadas pueden romperse a alta presión. Esto puede provocar lesiones personales graves.

1. Para evitar que la bomba se ponga en marcha, asegúrese de que se ha desconectado la alimentación del aire comprimido. El manómetro en el filtro/regulador de aire debe indicar cero (0) psi/bar.
2. Compruebe que el manómetro de la presión hidráulica de la bomba indique cero (0) psi/bar. Si se indica alguna presión, elimine la presión tal como se describe en la Sección 7.3 de este manual.

**ADVERTENCIA** Si se intenta acoplar una manguera hidráulica a la bomba o a la llave de torque mientras el acoplamiento está bajo presión, pueden producirse lesiones personales y/o fugas de líquido.

**ATENCIÓN** La bomba se suministra con las mitades del acoplamiento preinstaladas en los puertos hidráulicos de la bomba. Estas mitades de acoplamientos son compatibles con las mangueras para llaves de torque de la serie THQ de Enerpac.

3. Quite los guardapolvos de los acoplamientos "A" y "B" de la bomba.
4. Conecte la manguera del lado de avance de la llave de torque al acoplamiento "A" de la bomba. Apriete a mano el collar de la mitad hembra del acoplamiento hasta que esté completamente enroscado en la mitad macho del acoplamiento.
5. Conecte la manguera del lado de retracción de la llave de torque al acoplamiento "B" de la bomba. Apriete a mano el collar de la mitad hembra del acoplamiento hasta que esté completamente enroscado en la mitad macho del acoplamiento.

**ADVERTENCIA** En cada conexión de manguera, asegúrese de que las mitades macho y hembra del acoplamiento estén conectadas y totalmente enroscadas la una en la otra. No debe haber roscas visibles

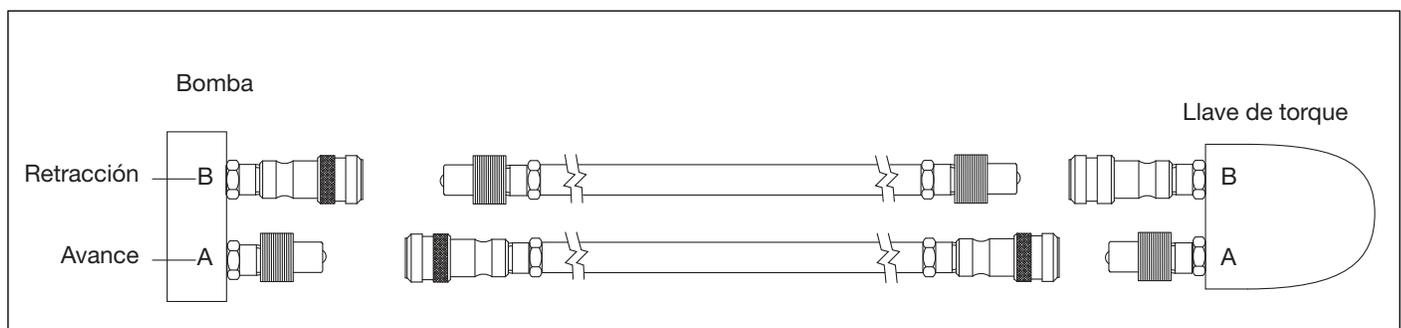


Figura 5: Conexiones de manguera hidráulica (típico)

en los acoplamientos. Una conexión parcial del acoplamiento puede impedir el correcto funcionamiento de la llave y puede provocar fugas de aceite a alta presión y/o la desconexión de la manguera bajo presión. Puede penetrar aceite en la piel y provocar lesiones graves.

- Cuando se conecte por primera vez una llave de torque a la bomba, puede quedar aire atrapado en el circuito hidráulico. Consulte la Sección 7.4 para el procedimiento de eliminación del aire.

### 6.6 Lubricador de aire - Añadir lubricante

El lubricador de aire proporciona lubricación para el motor de aire de la bomba. Antes de la puesta en marcha inicial de la bomba, llene el recipiente del lubricador de aire con un aceite de tipo nebulización ligera. Véase la Figura 6.

El lubricante de aire recomendado es un aceite a base de petróleo de 100 a 200 SUS de viscosidad a 100° F [38° C] y un punto de anilina superior a 200° F [93° C].

**ATENCIÓN** Para evitar daños en el lubricador de aire, NO utilice aceites con aditivos, aceites compuestos que contengan disolventes, grafito, detergentes ni aceites sintéticos.

Si el nivel de lubricante es bajo o si se añade lubricante por primera vez, consulte el procedimiento en los siguientes pasos:

- Cierre la alimentación de aire comprimido.
- Retire el tapón de llenado de la carcasa superior del lubricador.
- Añada lentamente lubricante según sea necesario hasta que el nivel de lubricante alcance la marca MAX OIL. Para evitar derrames, utilice un embudo o una botella con una boquilla larga. Inserte completamente el extremo de la boquilla o embudo en el área rebajada del puerto de llenado del lubricador.
- Vuelva a colocar el tapón de llenado después de añadir lubricante.

Consulte las instrucciones del fabricante del lubricador para obtener información adicional.

**ATENCIÓN** El lubricador de aire debe rellenarse periódicamente con el lubricante adecuado. El mantenimiento del nivel de aceite del lubricador es fundamental para la vida útil del motor de aire. Si la bomba funciona con un bajo nivel de aceite del lubricador (por debajo de la marca MIN OIL), se producirá un desgaste prematuro del motor de aire. Para garantizar una lubricación adecuada, asegúrese de ajustar también la velocidad de goteo del lubricador de aire, tal como se describe en la siguiente sección de este manual.

### 6.7 Lubricador de aire - Ajuste de la velocidad de goteo de aceite

La velocidad de goteo del lubricador de aire debe ajustarse antes de arrancar la bomba. Véase Figura 6.

Para realizar un ajuste inicial:

- Asegúrese de que la llave de torque NO esté montada en una tuerca o perno.
- Encienda la alimentación de aire comprimido.
- Pulse y suelte el botón verde ON/ADV de la botonera para arrancar la bomba.
- Mientras la bomba está en funcionamiento, ajuste la válvula de alivio ajustable por el usuario de modo que el manómetro indique cero (0) psi/bar.
- Mientras la bomba continúa funcionando, compruebe si el aceite gotea en la mirilla del lubricador (situada justo debajo de la perilla de ajuste de la velocidad de goteo).
- Ajuste la velocidad de goteo de aceite a una o dos gotas por minuto. Gire la perilla de ajuste en sentido contrahorario para aumentar la velocidad de goteo y en sentido horario para reducirla.
- Vuelva a comprobar la velocidad de goteo del aceite después de que el sistema haya estado en marcha y alcance su temperatura de funcionamiento normal. Vuelva a ajustar la velocidad de goteo si es necesario.

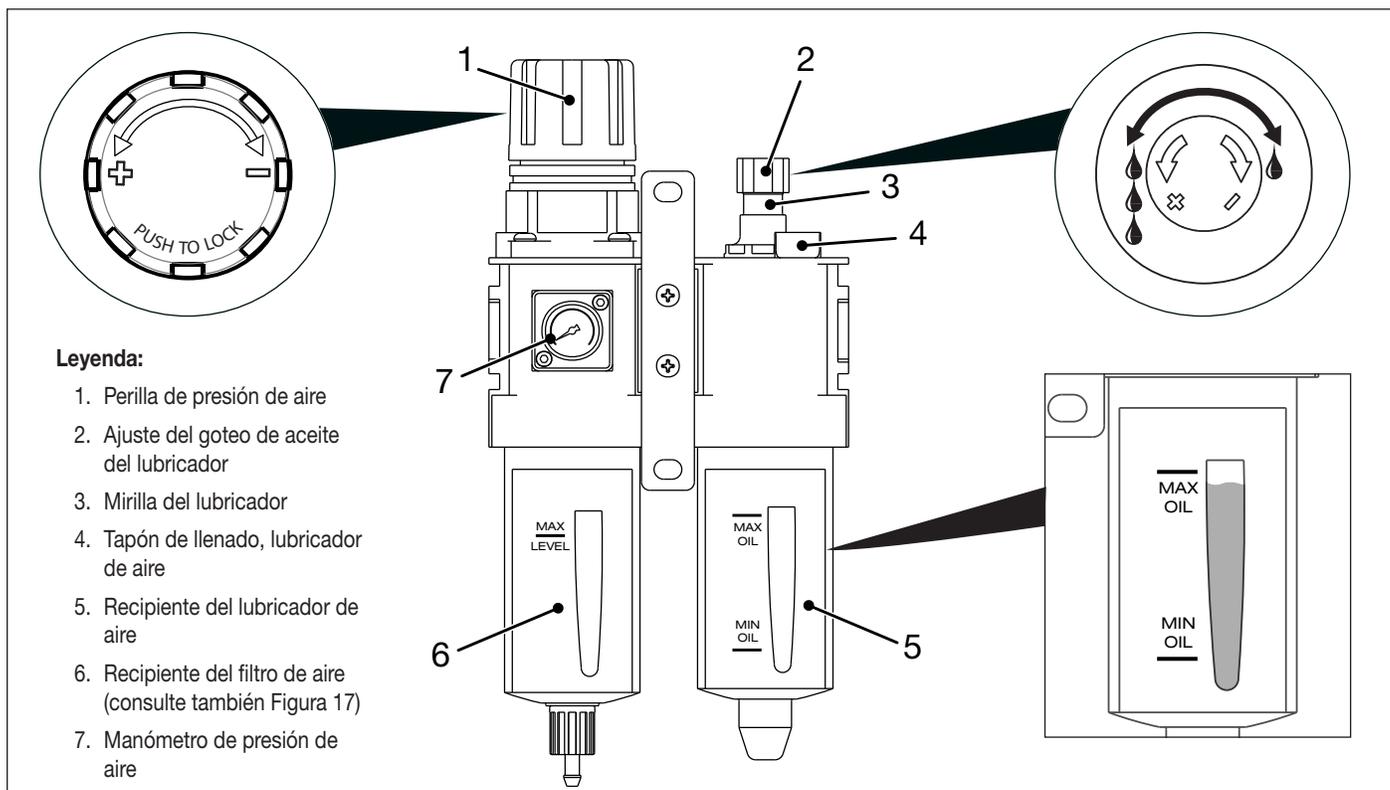


Figura 6: Filtro/regulador de aire y lubricador de aire

Consulte las instrucciones del fabricante del lubricador de aire para obtener información adicional.

**ATENCIÓN** Para comprobar si los niveles de lubricación del aire son correctos, mantenga un espejo cerca de las salidas de escape de aire del silenciador de la bomba. Si se desarrolla una capa gruesa de aceite, reduzca la velocidad de goteo según sea necesario.

## 7.0 OPERACIÓN

### 7.1 Lista de comprobación antes a la puesta en marcha

- Compruebe que todas las conexiones y acoplamientos hidráulicos del sistema estén bien apretados y libres de fugas.
- Compruebe el nivel de aceite en el depósito hidráulico. Consulte la Sección 6.2 para las instrucciones.
- Asegúrese de que la bomba está conectada al conducto de alimentación de aire y de que el sistema de aire comprimido está encendido.
- Antes de utilizar la bomba y la llave de torque en una tuerca o perno, retire los conductos y componentes hidráulicos tal como se describe en la Sección 7.4. A continuación, ajuste la presión máxima necesaria para su aplicación de empernado y la llave de torque que se está utilizando. Consulte las instrucciones en la Sección 7.5.

**ATENCIÓN** Elimine el aire y ajuste la presión (torque) antes de la puesta en marcha inicial y siempre que se conecte una llave de torque diferente a la bomba.

- Consulte las instrucciones del fabricante de la llave de torque para obtener instrucciones importantes de seguridad, operación y mantenimiento aplicables a la llave que se utiliza con la bomba.

### 7.2 Instrucciones de operación

La bomba se opera mediante una botonera de control remoto. Véase Figura 7.

- Presione y mantenga presionado el botón ON/ADV (encendido/avance) para poner en marcha la bomba y hacer avanzar la llave. El botón debe permanecer presionado para hacer avanzar la llave.
- Suelte el botón verde ON/ADV para que se retraiga la llave. La bomba continuará funcionando.
- Pulse el botón rojo OFF para apagar la bomba.

### 7.3 Aliviar la presión hidráulica

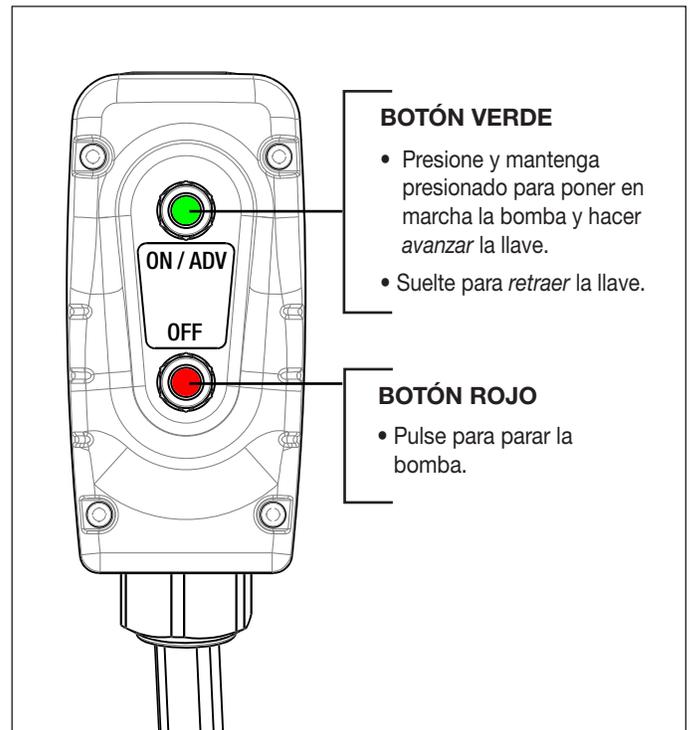
Para aliviar toda la presión hidráulica con la botonera:

- Pulse y mantenga pulsado el botón rojo OFF mientras pulsa y suelta el botón verde ON/ADV varias veces. Véase Figura 8.
- Compruebe que el manómetro de la presión hidráulica indique cero (0) psi/bar. A continuación, suelte el botón rojo OFF.

**ATENCIÓN** Debe haber presión de aire en la conexión de entrada de aire de la bomba para aliviar la presión hidráulica mediante la botonera.

Si la alimentación de aire comprimido está desconectada o no funciona, y hay presión hidráulica atrapada:

- Alivie la presión hidráulica *manualmente* girando la válvula de alivio ajustable por el usuario en sentido contrahorario hasta que se alivie la presión. Consulte la Sección 7.5 para obtener información adicional.
- Compruebe que el manómetro de la presión hidráulica indique cero (0) psi/bar.



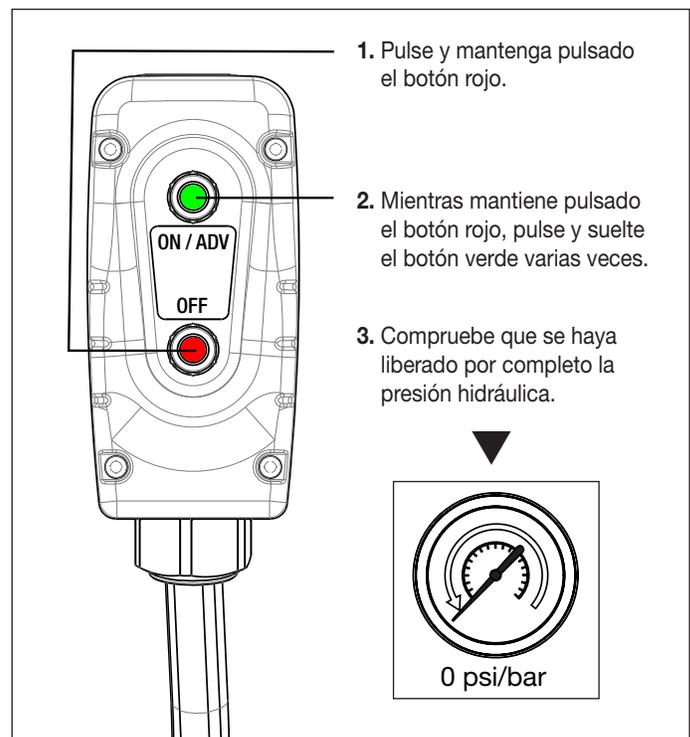
#### BOTÓN VERDE

- Presione y mantenga presionado para poner en marcha la bomba y hacer avanzar la llave.
- Suelte para *retraer* la llave.

#### BOTÓN ROJO

- Pulse para parar la bomba.

Figura 7: Arrancar y parar la bomba



1. Pulse y mantenga pulsado el botón rojo.
2. Mientras mantiene pulsado el botón rojo, pulse y suelte el botón verde varias veces.
3. Compruebe que se haya liberado por completo la presión hidráulica.

Figura 8: Aliviar la presión hidráulica

#### 7.4 Eliminar aire del sistema hidráulico

Cuando la llave de torque se conecta por primera vez a la bomba o después de conectar una llave de torque diferente, puede quedar aire atrapado en las mangueras y los componentes.

Para garantizar un funcionamiento suave y seguro, elimine el aire dejando que la llave de torque realice varios ciclos sin carga. Continúe hasta que la llave avance y se retraiga sin vacilar.

Durante este procedimiento, coloque la bomba en un lugar ligeramente más alto que la llave de torque para facilitar la eliminación de aire.

#### 7.5 Ajustar la presión máxima (torque)

**ADVERTENCIA** Realice siempre los ajustes de presión ANTES de colocar la llave de torque en la tuerca o la cabeza del perno. Es posible que sea necesario ajustar la presión de la bomba a un valor ligeramente por encima de la presión calculada necesaria para proporcionar el torque necesario para su aplicación. Sin embargo, si se supera de forma significativa el torque requerido, se dañará el equipo y podrían producirse lesiones personales graves.

**ATENCIÓN** Consulte las instrucciones del fabricante de la llave de torque para conocer los procedimientos de configuración y operación de la llave.

La bomba está equipada con una válvula de alivio ajustable por el usuario que se utiliza para ajustar la presión hidráulica máxima de la bomba y la correspondiente cantidad de torque aplicado a la tuerca o al perno mediante la llave de torque.

Ajuste el valor tal como se describe en los siguientes pasos. Consulte la Figura 9 para obtener información detallada sobre la válvula de alivio.

1. Afloje la contratuerca de la válvula de alivio.
2. En la botonera de control remoto, pulse y mantenga pulsado el botón verde ON/ADV para arrancar la bomba. Observe la lectura del manómetro hidráulico.
3. Mientras continúa manteniendo pulsado el botón verde ON/ADV:
  - Gire la perilla de ajuste de la válvula de alivio lentamente en sentido horario para aumentar la presión al valor deseado.
  - Gire lentamente la perilla de ajuste de la válvula de alivio en sentido contrahorario para reducir la presión.

**ATENCIÓN** Para verificar la presión cuando se ha reducido su valor, debe soltar el botón verde ON/ADV y, a continuación, pulsarlo de nuevo.

4. Repita los pasos 2 y 3 según sea necesario hasta obtener el correcto ajuste de presión hidráulica. A continuación, apriete la contratuerca de la válvula de alivio para mantener el ajuste.
5. Arranque y pare la bomba varias veces para comprobar el ajuste.

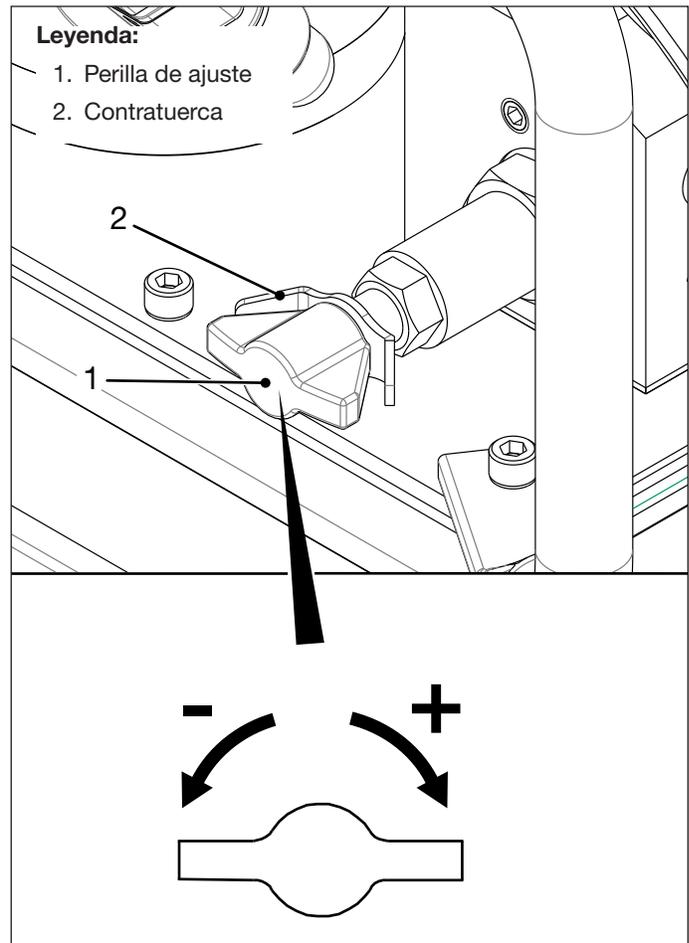


Figura 9: Válvula de alivio de presión ajustable por el usuario (ajuste de torque)

#### 7.6 Desconectar las mangueras hidráulicas

Después del uso, desconecte las mangueras hidráulicas tal como se describe en los siguientes pasos:

1. Compruebe que el manómetro de la presión hidráulica de la bomba indique cero (0) psi/bar. Si se indica alguna presión, elimine la presión tal como se describe en la Sección 7.3 de este manual.
2. Cierre la alimentación de aire comprimido de la bomba. Asegúrese de que el manómetro del filtro/regulador de aire indique cero (0) psi/bar.
3. En los acoplamientos hidráulicos "A" y "B" de la bomba, afloje los collares roscados en los racores hembra. Desconecte las mangueras de la bomba.
4. Para evitar contaminación, coloque guardapolvos sobre los acoplamientos hidráulicos.

## 7.7 Procedimiento de cebado de la bomba

Si la bomba tiene un bajo rendimiento o si el funcionamiento de la llave es irregular, realice primero el procedimiento de eliminación de aire tal como se describe en la Sección 7.4. Si los problemas persisten, realice el procedimiento de cebado de la bomba tal como se describe en los pasos siguientes.

**ATENCIÓN** Según sea necesario durante este procedimiento, consulte las secciones anteriores de este manual para obtener información detallada sobre el depósito hidráulico, el filtro/regulador de aire, los botones de la botonera de control remoto y de la válvula de alivio ajustable por el usuario.

1. Asegúrese de que el depósito hidráulico esté completamente lleno. El nivel de aceite debe llegar hasta el nivel de aceite de la mirilla superior, sin superarlo. Si el nivel de aceite es bajo, añada más aceite tal como se describe en la Sección 6.2.
2. Gire la válvula de alivio ajustable por el usuario en sentido contrahorario hasta que quede floja. Compruebe que el manómetro de la presión hidráulica de la bomba indique cero (0) psi/bar.
3. Asegúrese de que la alimentación de aire está conectada y que la presión del aire de entrada es de aproximadamente 100 psi [6.9 bar].
4. Ajuste el filtro/regulador de aire a 30 psi [2.1 bar].
5. En la botonera de control remoto, pulse y suelte el botón verde ON/ADV.
6. Deje que la bomba funcione durante unos 10-15 segundos. Esto expulsará el aire atrapado en el sistema hidráulico.
7. Aumente la presión de aire en el filtro/regulador de aire a 70 psi [4.8 bar] y deje que la bomba funcione durante otros 10 segundos.
8. Pulse y mantenga pulsado el botón verde ON/ADV. Mientras mantiene el botón pulsado, deje que la bomba funcione durante otros 5 a 10 segundos para expulsar el aire del sistema.
9. Aumente la presión de aire en el filtro/regulador de aire a 100 psi [6.9 bar].
10. Observe el manómetro hidráulico de la bomba. Gire la válvula de alivio ajustable por el usuario en sentido horario hasta que la presión hidráulica aumente a 10,000 psi [690 bar].
11. Suelte el botón verde ON/ADV y observe el manómetro hidráulico de la bomba. El manómetro debe indicar 2500-2600 psi [172-180 bar].
12. Pulse el botón verde ON/ADV y confirme que la presión se acumula a 10,000 psi [690 bar].
13. Pulse el botón rojo OFF para apagar la bomba. Compruebe que el manómetro de la presión hidráulica de la bomba indique cero (0) psi/bar.
14. Mantenga pulsado el botón rojo OFF mientras pulsa y suelta el botón verde ON/ADV varias veces. Esto liberará la presión atrapada en el circuito de retracción.

## 8.0 MANTENIMIENTO

### 8.1 Cambio de aceite y depósito hidráulico

Cambie el aceite en el depósito hidráulico cada 250 horas de funcionamiento. Si la bomba funciona en zonas muy polvorosas o con altas temperaturas, los cambios de aceite deben realizarse con mayor frecuencia.

Observe los siguientes procedimientos. Véase Figura 10.

1. Pare la bomba y alivie la presión hidráulica. Asegúrese de que el manómetro indique cero (0) psi/bar.
2. Cierre la alimentación de aire comprimido. Desconecte el conducto de alimentación de aire de la conexión de entrada de aire en la bomba.
3. Coloque la bomba en un banco de trabajo u otra superficie adecuada. Coloque una bandeja o un recipiente debajo del tapón del drenaje de aceite. La capacidad del depósito es de aproximadamente 0.5 galones [1.9 litros].
4. Afloje lentamente el tapón de drenaje de aceite y retírelo. Deje que el aceite usado se drene por completo del depósito en la bandeja o recipiente.

**ATENCIÓN** Elimine el aceite hidráulico usado de acuerdo con las leyes y normas aplicables.

**ATENCIÓN** Si el aceite usado está sucio, o si la bomba tiene un bajo rendimiento, limpie el interior del depósito hidráulico después de drenar el aceite, tal como se describe en la Sección 8.2.

**ATENCIÓN** Cuando añada aceite o rellene el depósito hidráulico, utilice únicamente aceite hidráulico HF de Enerpac. El uso de otros aceites puede dañar los componentes de la bomba e invalidar la garantía de producto de Enerpac.

5. Limpie y vuelva a colocar el tapón de drenaje de aceite.
6. Saque el tapón de llenado de aceite. Añada lentamente aceite hidráulico por el orificio de llenado hasta que el nivel de aceite alcance, pero no sobrepase, el nivel de aceite de la mirilla superior. **NO SOBREPASE EL NIVEL.**

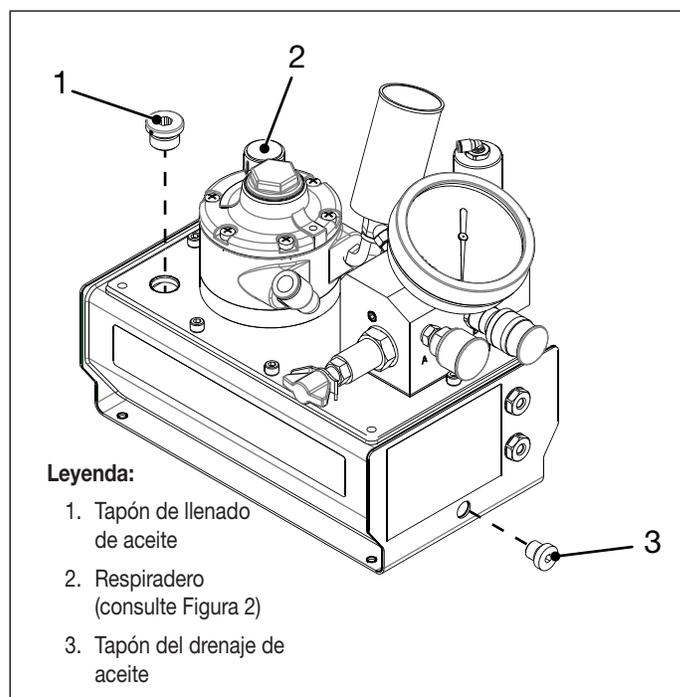


Figura 10: Drenaje del depósito de aceite, ubicaciones de llenado y ventilación

7. Limpie y vuelva a colocar el tapón de llenado del depósito de aceite.
8. Compruebe que el respiradero del depósito no esté suelto. Sustituya el respiradero si está obstruido, dañado o ausente.
9. Vuelva a conectar el conducto de alimentación de aire comprimido a la conexión de entrada de aire de la bomba.
10. Deje funcionar la bomba sin carga y compruebe si hay fugas de aceite. Si detecta fugas, detenga inmediatamente la bomba, alivie toda la presión hidráulica y desconecte la alimentación de aire comprimido. Repare todas las fugas antes de continuar.
11. Retire el aire atrapado en el sistema hidráulico tal como se describe en la Sección 7.4 de este manual.
12. Después de completar el procedimiento de extracción de aire, pare la bomba y alivie la presión hidráulica. Compruebe el nivel del aceite del depósito hidráulico. Consulte la Sección 6.2.
13. Si el nivel de aceite ha bajado y no es visible en la mirilla superior de aceite: Añada aceite adicional según sea necesario hasta que el nivel de aceite alcance, pero no sobrepase, el nivel de aceite de la mirilla superior.

## 8.2 Limpieza e inspección del depósito hidráulico

Se recomienda limpiar e inspeccionar el depósito hidráulico cuando se cambie el aceite. En este momento, se pueden limpiar las rejillas de entrada de aceite del bloque del pistón y comprobar visualmente si los componentes de la bomba presentan desgaste o daños evidentes.

Este procedimiento es obligatorio si se sospecha que el aceite está contaminado o si la bomba tiene un bajo rendimiento.

1. Drene por completo todo el aceite del depósito. Siga los pasos del 1 al 5 de la Sección 8.1.
2. Asegúrese de que el conducto de alimentación de aire comprimido esté desconectado de la conexión de entrada de aire de la bomba.
3. Desconecte los tubos de aire de la bomba en las ubicaciones "A" y "B" como se muestra en la Figura 11 y la Figura 12.

**ATENCIÓN** Para soltar cada tubo de aire, presione firmemente el collar del conector y estire el tubo de aire hacia afuera. Desconecte los tubos solo en las ubicaciones "A" y "B". Para este procedimiento, los otros tubos de aire pueden permanecer conectados.

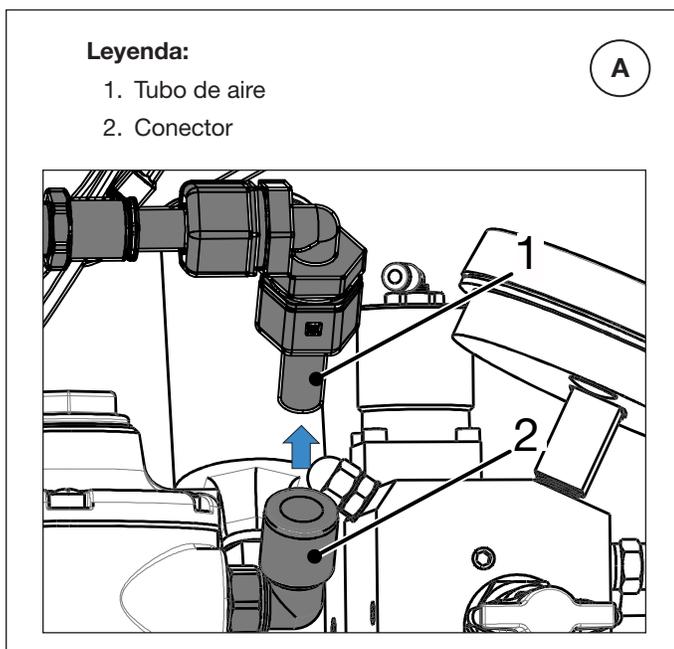


Figura 11: Desconecte el tubo de aire - Ubicación "A"

### Leyenda:

1. Tubo de aire
2. Conector

B

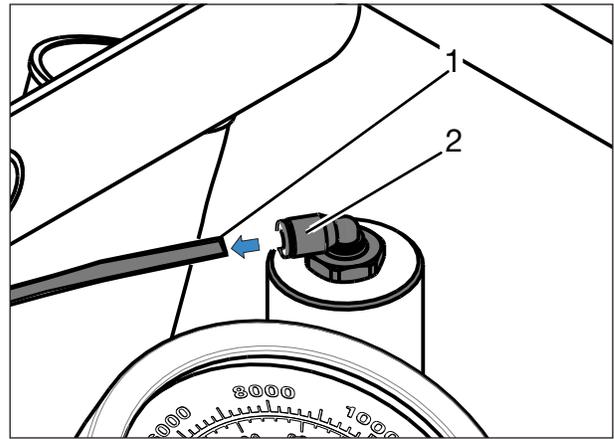


Figura 12: Desconecte el tubo de aire - Ubicación "B"

4. Quite los cuatro tornillos y arandelas. Levante cuidadosamente el bastidor protector y el filtro/regulador/lubricador de aire del depósito hidráulico como un conjunto. Véase Figura 13.
5. Retire los seis tornillos Allen y arandelas restantes que fijan la cubierta de la bomba. Levante la cubierta, la válvula de control hidráulico, el motor de aire y el elemento de la bomba del depósito como un conjunto. Véase Figura 14.
6. Inspeccione el interior del depósito. Con un paño limpio que no suelte pelusa, elimine la suciedad o lodo de las superficies interiores.
7. Retire el imán del depósito y límpielo con un paño limpio que no suelte pelusa. Elimine todos los restos de virutas de metal o lodo. A continuación, vuelva a colocar el imán en el lado del bloque del pistón, en la ubicación preferida que se muestra en la Figura 15.

Observaciones adicionales:

- El imán del depósito se fija solo mediante fuerza magnética. Por este motivo, su ubicación exacta puede variar.
- Para evitar posibles restricciones del caudal de aceite, no coloque el imán en las rejillas de entrada de aceite ni lo coloque suelto dentro del depósito hidráulico.
- Evite colocar el imán cerca del tubo de retorno de aceite, donde la turbulencia de aceite puede reducir su capacidad de recoger partículas metálicas.
- Si falta el imán, solicite un imán de repuesto a su distribuidor de Enerpac. Consulte la hoja de piezas de repuesto de la bomba para los números de las piezas.

**ATENCIÓN** El funcionamiento de la bomba sin el imán instalado puede provocar un desgaste excesivo y dañar los componentes hidráulicos de la bomba.

8. Inspeccione los bloques de pistones y otros componentes expuestos de la bomba para ver si presentan signos evidentes de desgaste o daños. Verifique que no haya componentes sueltos.
9. Inspeccione el tubo de alta presión que conecta el elemento de la bomba a la válvula de control hidráulico. Apriete o sustituya los racores o componentes sueltos o dañados según sea necesario.

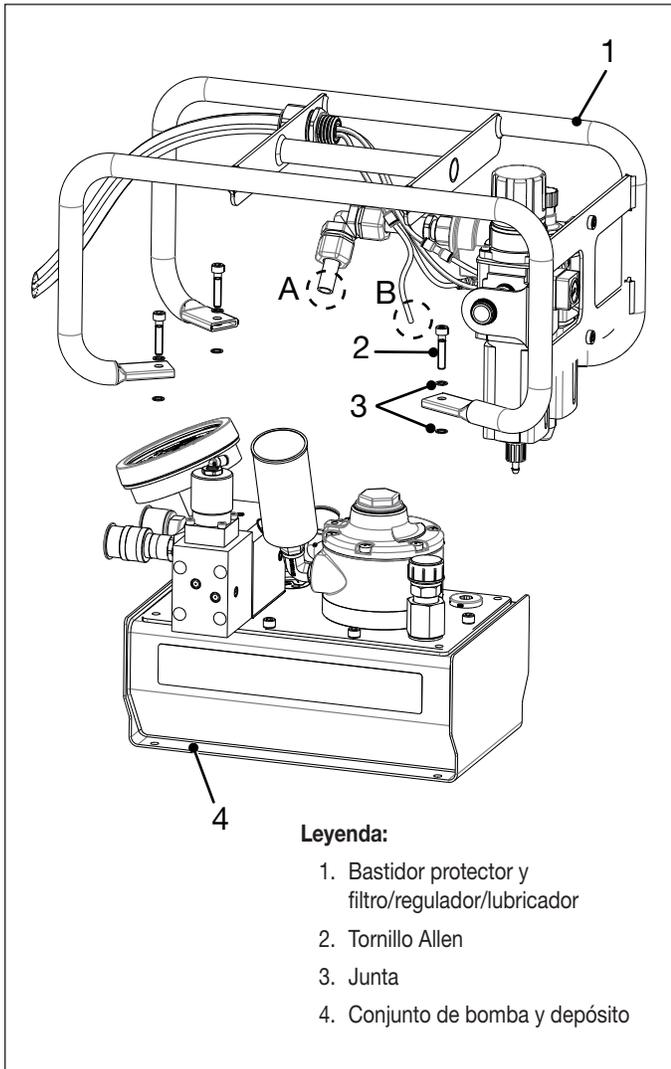


Figura 13: Inspección y limpieza del depósito (Vista 1 de 2)

10. Con un paño limpio que no suelte pelusa, limpie la rejilla de entrada de aceite de cada uno de los tres bloques de pistones. Elimine toda la suciedad o lodo.
11. Inspeccione la junta del depósito. Sustitúyala por una junta nueva si está desgastada o dañada.
12. Una vez finalizada la limpieza, vuelva a montar la bomba siguiendo los pasos 4 y 5 en orden inverso. Aplique sellador de roscas Loctite 243 a todos los pernos de montaje de la cubierta y apriételes a un torque de 60-75 lb-in [6.8-8.5 Nm].
13. Vuelva a conectar los tubos de aire de la bomba. Véase Figura 11 y Figura 12.
14. Llène el depósito hidráulico y compruebe si hay fugas tal como se describe en los pasos 6 a 13 de la Sección 8.1.

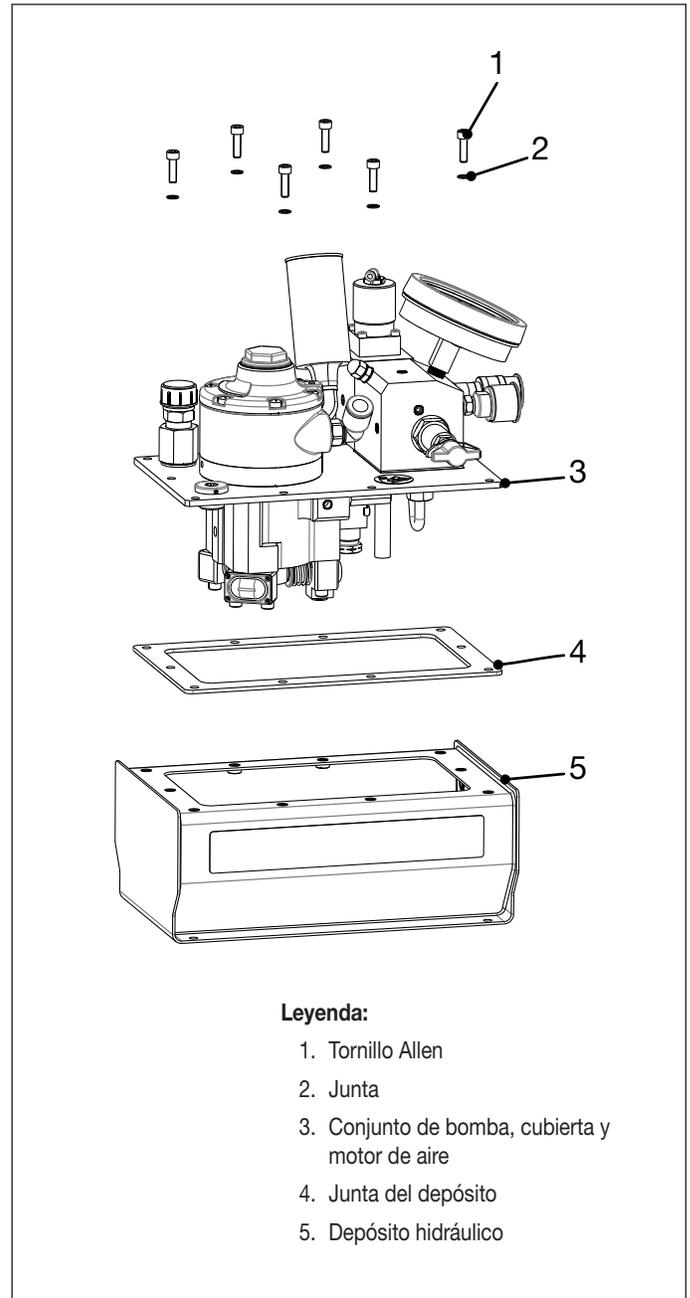


Figura 14: Inspección y limpieza del depósito (Vista 2 de 2)

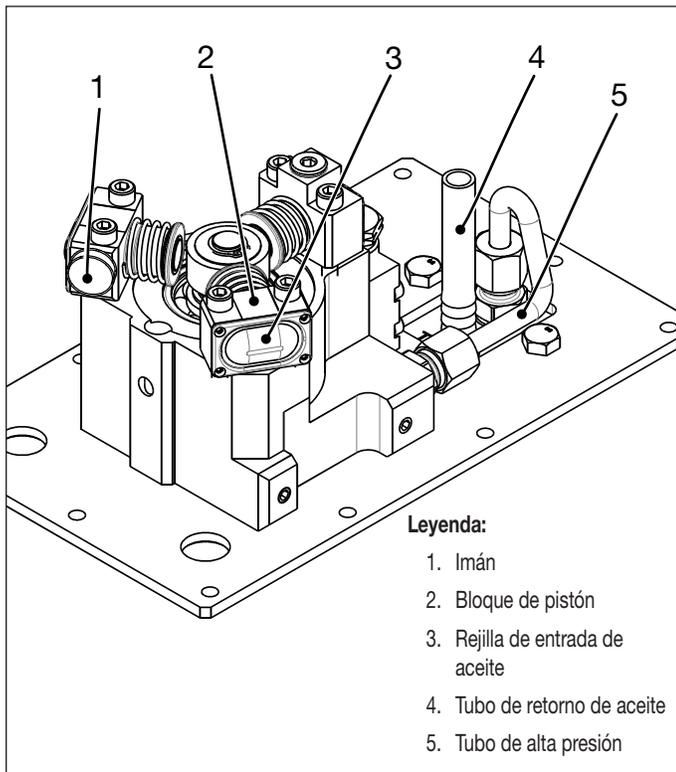


Figura 15: Inspección y limpieza - Elemento de la bomba

### 8.3 Silenciador de escape de aire

Véase Figura 16.

Cuando la bomba funciona durante largos períodos de tiempo, puede formarse hielo en el silenciador que se puede quitar (mientras el motor de aire está apagado) con un trapo limpio. Asegúrese de que los orificios de escape del silenciador no estén obstruidos.

Si la presión de aire está dentro del rango normal y la bomba funciona lentamente o se detiene inesperadamente, el silenciador puede estar obstruido y deberá sustituirse. Consulte la hoja de piezas de repuesto de la bomba para obtener el número de referencia del silenciador de escape de aire.

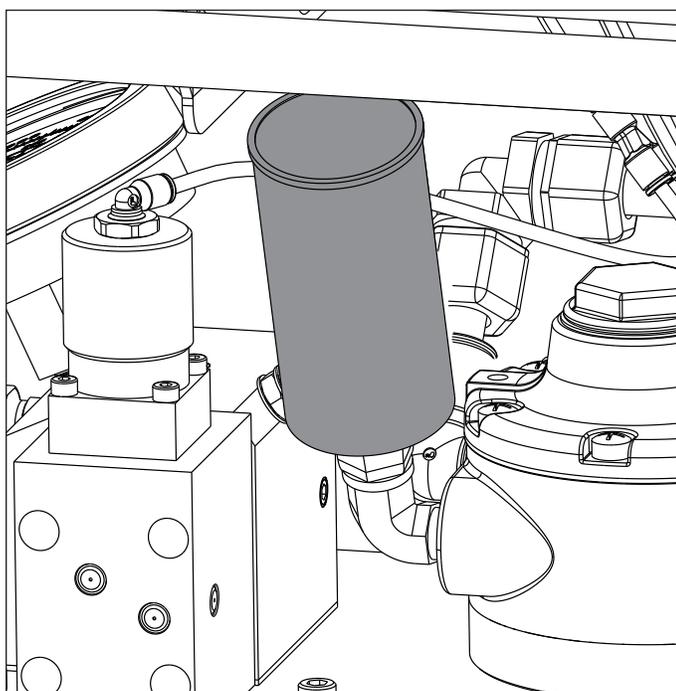


Figura 16: Silenciador de escape de aire

### 8.4 Filtro/Regulador de aire

Véase Figura 17.

- Compruebe periódicamente si hay agua en el recipiente del filtro. Si hay agua visible en la mirilla del recipiente, gire la válvula de drenaje en el fondo del recipiente del filtro para drenar el agua.
- Reemplace el recipiente del filtro si está dañado, agrietado o presenta fisuras.
- Mantenga el recipiente del filtro limpio para asegurar su eficiencia. ¡USE SOLO JABÓN SUAVE Y AGUA! NO utilice productos de limpieza como acetona, benceno, tetracloruro de carbono, gasolina, tolueno, etc., que dañan el recipiente.
- Sustituya el filtro de aire (elemento de 5 $\mu$ , situado dentro del recipiente del filtro) antes de que se ensucie o quede obstruido.
- Consulte las instrucciones del fabricante del filtro/regulador de aire para obtener información completa sobre el mantenimiento y las piezas de repuesto.

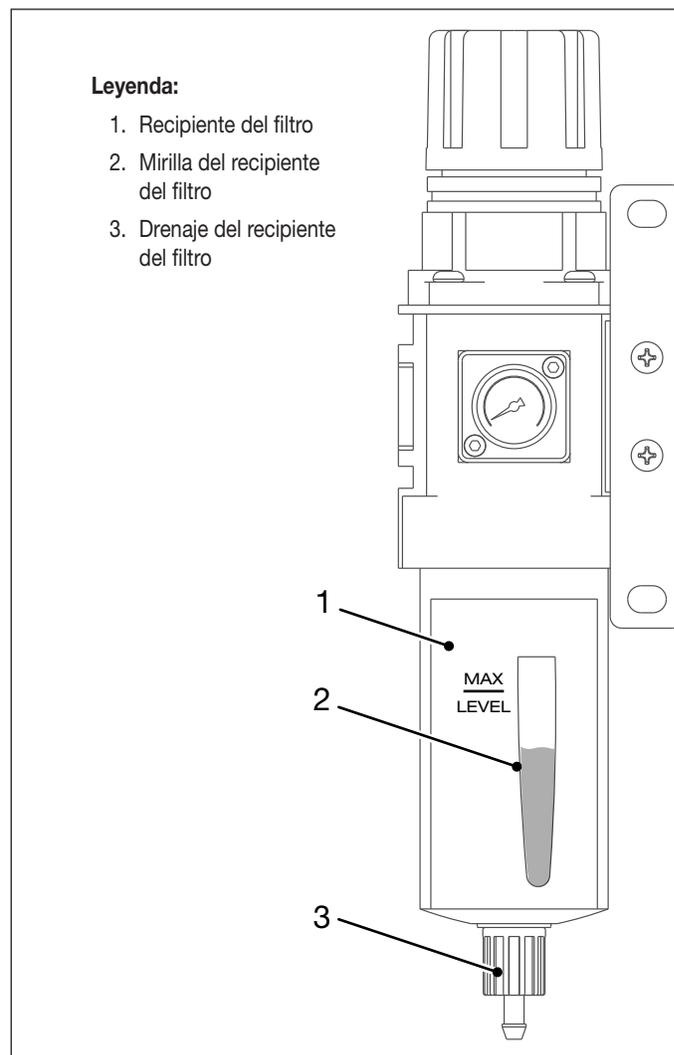


Figura 17: Filtro/Regulador de aire

### 8.5 Lubricador de aire

- Compruebe periódicamente el nivel de lubricante en el recipiente del lubricador de aire. Si cae por debajo de la mitad, añada lubricante adicional según sea necesario. Consulte la Sección 6.6 para conocer las especificaciones y el procedimiento de llenado del lubricante.

- Limpie periódicamente el recipiente del lubricador de aire. ¡USE SOLO JABÓN SUAVE Y AGUA! NO utilice productos de limpieza como acetona, benceno, tetracloruro de carbono, gasolina, tolueno, etc., que dañan el recipiente.
- Reemplace el recipiente del lubricador de aire si está dañado, agrietado o presenta fisuras.
- Consulte las instrucciones del fabricante del lubricador de aire para obtener información completa sobre el mantenimiento y las piezas de repuesto.

## 9.0 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Solo el personal de mantenimiento hidráulico cualificado con las habilidades y la formación adecuadas debe tener permiso para realizar el mantenimiento de la bomba o los componentes del sistema. La *tabla de solución de problemas* no es completa, sino que está pensada para utilizarse como guía para ayudar a diagnosticar y resolver los problemas más comunes que pueden ocurrir.

Tabla de solución de problemas		
Síntoma	Posible causa	Solución
1. La bomba no se pone en marcha.	a. Aire cerrado o conducto de alimentación de aire bloqueado.	Abra el aire. Compruebe si el manómetro del filtro/regulador de aire indica presión.
	b. Baja presión y/o flujo de aire.	Aumente la presión de aire según sea necesario. Compruebe que el sistema de aire sea capaz de producir la presión y el flujo mínimos requeridos. Consulte la Sección 3.1.
	c. La válvula de control del motor de aire está averiada.	Compruebe si la válvula de control del motor neumático funciona correctamente. Cámbiela si es necesario.
	d. Daño mecánico en la bomba y/o motor de aire.	Localice las averías del motor de aire de la bomba y los componentes del elemento de la bomba para determinar la causa. Compruebe los controles de la botonera y los conductos de aire.
2. La bomba se detiene bajo carga.	a. Baja presión de aire. o El flujo de aire mínimo necesario no es insuficiente.	Aumente la presión de aire según sea necesario.  Utilice un conducto de alimentación de aire de mayor diámetro y/o una fuente de aire adecuada.
	b. El silenciador de escape de aire está obstruido por hielo o suciedad.	Compruebe las salidas de aire del silenciador de aire. Quite el hielo que esté presente.  Cambie el silenciador de escape de aire si está obstruido.
	c. Válvula de derivación de la bomba desajustada o averiada.	Reajuste o repare la válvula de derivación de la bomba.
	d. Daño mecánico en la bomba y/o motor de aire.	Localice las averías del motor de aire de la bomba y los componentes del elemento de la bomba para determinar la causa.
3. La bomba no genera presión o genera una presión menor a la presión plena.	a. La válvula de alivio ajustable por el usuario está abierta o se ha ajustado a un valor demasiado bajo.	Suba el ajuste de presión de la válvula de alivio. Consulte la Sección 7.5.
	b. La bomba necesita cebarse.	Realice el procedimiento de cebado de la bomba. Consulte la Sección 7.7.
	c. Fuga externa en el sistema.	Compruebe todo el sistema hidráulico en busca de fugas. Apriete, repare o sustituya los componentes según sea necesario.
	d. Debe cambiarse el aceite.  Las rejillas de entrada de aceite del bloque de pistones están obstruidas.	Drene, limpie e inspeccione el depósito hidráulico según las instrucciones de la Sección 8.1 y la Sección 8.2. Elimine toda la suciedad o lodo. Limpie las rejillas de entrada de aceite.
	e. Fuga interna en la válvula de control hidráulico o en el elemento de la bomba. Componentes internos desgastados o dañados.	Localice las averías de la válvula de control hidráulico y de los componentes del elemento de la bomba. Apriete, repare o sustituya los componentes según sea necesario.

(continúa en la página siguiente)

**Tabla de solución de problemas (continuación)**

<b>Síntoma</b>	<b>Posible causa</b>	<b>Solución</b>
4. Bajo flujo de aceite.	a. Baja presión y/o flujo de aire.	Aumente la presión de aire según sea necesario. Compruebe que el sistema de aire sea capaz de producir la presión y el flujo mínimos requeridos. Consulte la Sección 6.3.
	b. Elemento(s) del filtro de aire sucio(s).	Sustituya el/los elemento(s) del filtro dentro del filtro/lubricador de aire. Consulte las instrucciones del fabricante del filtro/lubricador y la lista de piezas.
	c. Fuga interna en la válvula de control hidráulico o la bomba. Componentes internos desgastados o dañados.	Localice las averías de la válvula de control hidráulico y de los componentes del elemento de la bomba. Apriete, repare o sustituya los componentes según sea necesario.
	d. Debe cambiarse el aceite.  Las rejillas de entrada de aceite del bloque de pistones están obstruidas.	Drene, limpie e inspeccione el depósito hidráulico según las instrucciones de la Sección 8.1 y la Sección 8.2. Elimine toda la suciedad o lodo. Limpie las rejillas de entrada de aceite.
5. La llave de torque avanza o se retrae irregularmente.	a. Aire en el sistema hidráulico.	Haga avanzar y retraer la llave de torque hasta que funcione suavemente. Consulte la Sección 7.4.
	b. Baja presión y/o flujo de aire.	Aumente la presión de aire según sea necesario. Compruebe que el sistema de aire sea capaz de producir la presión y el flujo mínimos requeridos. Consulte la Sección 3.1.
	c. Fuga externa en el sistema hidráulico.	Compruebe todo el sistema hidráulico en busca de fugas. Apriete, repare o sustituya los componentes según sea necesario.
	d. Fugas internas en la llave de torque. Componentes internos desgastados o dañados.	Localice las averías en la llave de torque. Apriete, repare o sustituya los componentes según sea necesario. Consulte las instrucciones de reparación y revisión del fabricante de la llave de torque.
	e. Fuga interna en la válvula de control hidráulico o en el elemento de la bomba. Componentes internos desgastados o dañados.	Localice las averías en la válvula de control hidráulico de la bomba y el elemento de la bomba. Apriete, repare o sustituya los componentes según sea necesario.





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

© 2022 Enerpac, Todos los derechos reservados.