



PUBLICACIONES TÉCNICAS

Manual del operador

PB30[®] de alta presión



Ejemplar 1.2
Translation of the Original Instruction

960-1125(S)

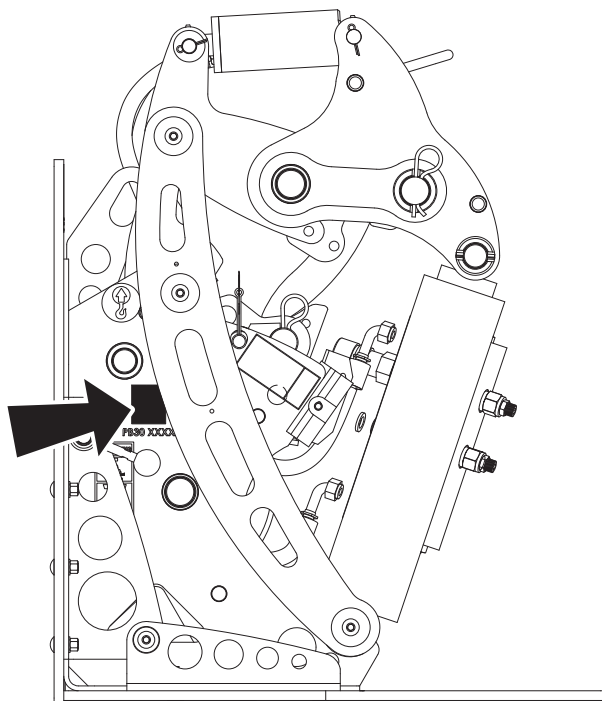
Descripción general

Contenido del capítulo

Ubicación del número de serie	2
Uso previsto	3
Modificación del equipo	3
Componentes de la máquina	4
Orientación del operador	5
Zona de trabajo	5
Acerca de este manual	6
• Listas con puntos	6
• Listas numeradas	6

Ubicación del número de serie

Anotar los números de serie y fecha de compra en los espacios provistos.



j54om001h.eps

Fecha de fabricación	
Fecha de compra	

Uso previsto

Los reventadores de tubería HammerHead® están diseñados para sustituir tuberías y conductos enterrados de 1,25 pulg (31,8 mm) a 6 pulg (152 mm) de diámetro. El PB30 Gen II es una máquina compacta, portátil y de accionamiento hidráulico, diseñada para reemplazar tuberías subterráneas utilizando hasta 29 toneladas (26 t) de fuerza de retroceso. Una centralita suministra la energía hidráulica para alimentar la unidad de reventamiento de tubería.

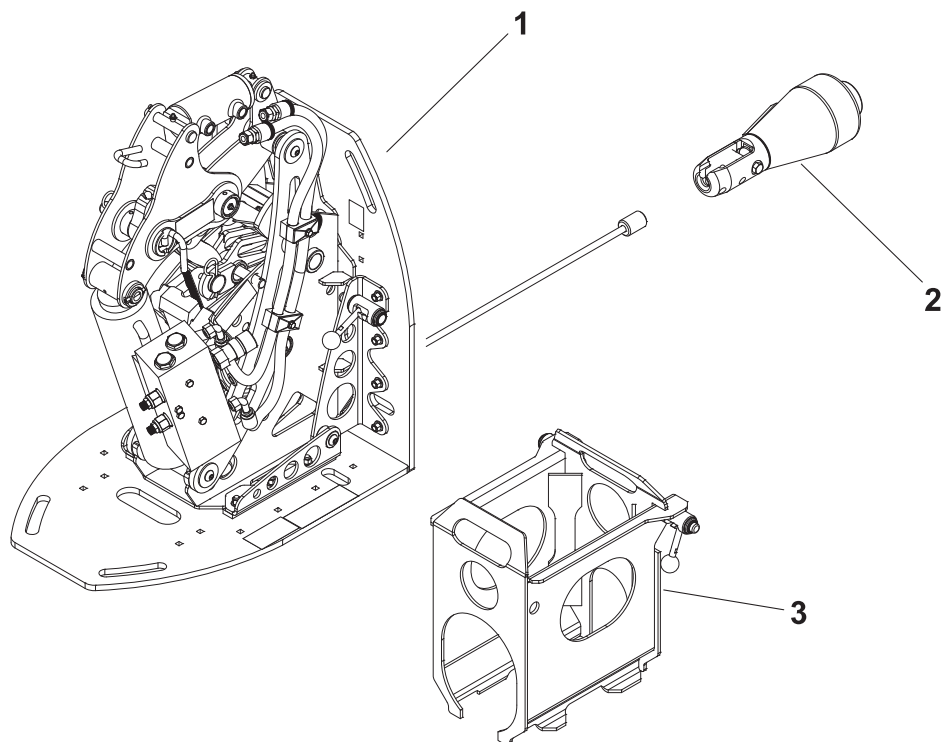
La máquina está diseñada para funcionar en ambientes con temperaturas que normalmente se experimentan en trabajos de movimiento de tierra y construcción. Puede ser necesario tomar ciertas provisiones para trabajar en ambientes con temperaturas extremas. Comunicarse con su concesionario HammerHead. Todo uso diferente se considera contrario al uso por diseño.

Los reventadores HammerHead deben ser usados, mantenidos y reparados solo por personas familiarizadas con sus características particulares y conocedoras de los procedimientos de seguridad correspondientes.

Modificación del equipo

Este equipo se ha diseñado y construido de acuerdo con las normas y reglamentos aplicables. La modificación del equipo podría ocasionar que deje de cumplir con los reglamentos y que no funcione correctamente o de acuerdo con las instrucciones de uso. La modificación del equipo debe ser efectuada solo por personal competente que posea conocimientos acerca de las normas, reglamentos, funcionalidad/requisitos del diseño del equipo aplicables y todas las pruebas especializadas requeridas.

Componentes de la máquina



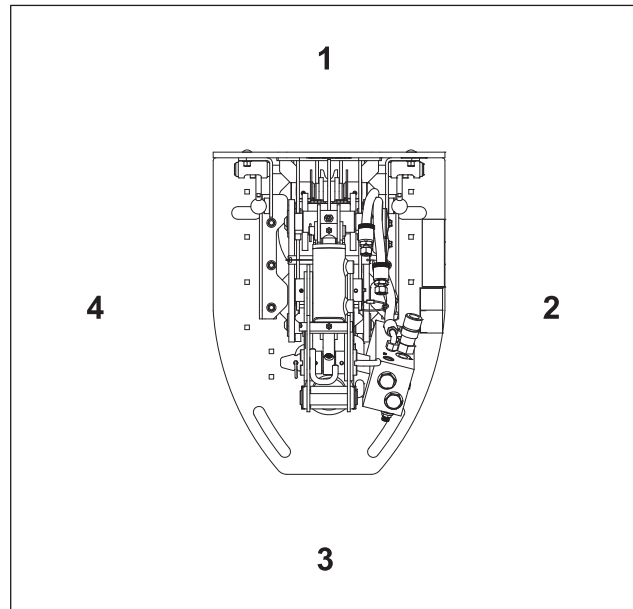
j54om002h.eps

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Unidad de reventamiento | 3. Jaula de extracción (opcional) |
| 2. Cabeza direccional | |

Orientación del operador

IMPORTANTE: Se muestra la vista superior de la máquina.

1. Parte delantera de la máquina
2. Lado derecho de la máquina
3. Parte trasera de la máquina
4. Lado izquierdo de la máquina

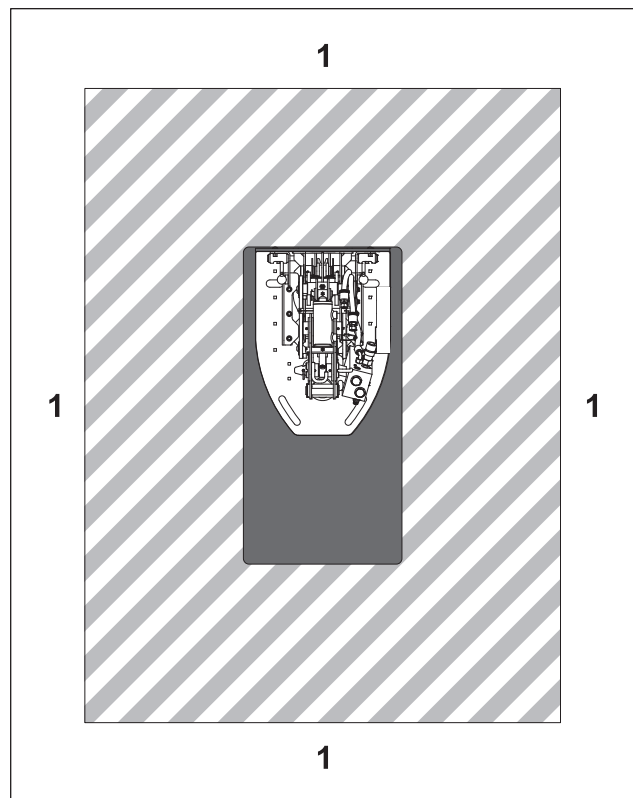


j54om003h.eps

Zona de trabajo

IMPORTANTE: Se muestra la vista superior de la máquina.

El operador debe colocarse afuera de la fosa, en los lugares marcados por el número 1.



j54om004h.eps

Acerca de este manual

Este manual contiene información acerca del uso adecuado de esta máquina. Consultar la **descripción general del funcionamiento** para los procedimientos básicos de funcionamiento. Las referencias tales como “ver la página 50” le dirigirán a procedimientos más detallados.

Listas con puntos

Las listas con puntos ofrecen información útil o importante, o contienen procedimientos que no tienen que llevarse a cabo en un orden particular.

Listas numeradas

Las listas numeradas contienen referencias a ilustraciones, o indican pasos que deben llevarse a cabo en el orden dado.

Prefacio

Este manual es parte importante del equipo. Contiene la información sobre las medidas de seguridad y las instrucciones para el manejo y mantenimiento del equipo HammerHead®.

Leer este manual antes de usar el equipo. Guardarlo con el equipo en forma permanente para referencia futura. En caso de vender este equipo, asegurarse de entregar este manual al nuevo propietario.

En caso de que se necesite una copia adicional, comunicarse con el concesionario de HammerHead. Si se necesita ayuda para localizar a un concesionario, visitar nuestro sitio Web en **www.hammerheadtrenchless.com** o escribir a la dirección siguiente:

HammerHead Trenchless Equipment
500 South C.P. Avenue
Lake Mills, WI 53551
EE. UU.

Las descripciones y especificaciones en este manual están sujetas a cambio sin previo aviso. Earth Tool Company LLC se reserva el derecho de introducir mejoras al equipo. Es posible que se hayan efectuado ciertas modificaciones después de imprimir este manual. Para la información más reciente sobre el equipo HammerHead, consultar al concesionario de HammerHead.

Gracias por comprar y utilizar un equipo HammerHead.



UNA EMPRESA DE THE CHARLES MACHINE WORKS

PB30[®] Gen II
Manual del operador

Ejemplar número 1.2/OM-9/17 y 1.2/OM(S)-9/17
Número de pieza 960-1125(S)

©2015, 2016, 2017
por Earth Tool Company LLC



HammerHead, PortaBurst, PB30 y Quick Grip son marcas comerciales registradas de Earth Tool Company LLC.

Este producto y su uso pueden estar amparados por una o más patentes detalladas en <http://patents.charlesmachine.works>.

Contenido

	Descripción general número de serie de la máquina, información sobre el tipo de trabajo que esta máquina ha sido diseñada para desempeñar, componentes básicos de la máquina y cómo usar este manual	1
	Prefacio número de pieza, nivel de revisión y fecha de publicación de este manual, e información para contactar a la fábrica	7
	Seguridad aviso de seguridad en la máquina y procedimientos de emergencia	11
	Controles controles e indicadores de la máquina y cómo utilizarlos	21
	Preparación procedimientos de inspección y clasificación del sitio de trabajo, planificación de la instalación y preparación del sitio para el trabajo	23
	Transporte procedimientos para levantar y acarrear	33
	Reventamiento de la tubería procedimientos de emplazamiento de equipo y de ejecución del reventamiento	37
	Sistemas y equipo cadena de reventamiento, juego de accesorios	47
	Terminación de la tarea procedimientos de restauración del sitio de trabajo y almacenamiento del equipo	51
	Mantenimiento intervalos e instrucciones de mantenimiento para esta máquina, incluyendo la lubricación, sustitución de artículos de desgaste y mantenimiento básico	53
	Especificaciones especificaciones de la máquina incluyendo pesos, medidas, capacidades de potencia y capacidades de fluido	59
	Apoyo la política de garantía para esta máquina, y procedimientos para obtener consideración bajo garantía y capacitación	61



Registro de servicio

un registro de los principales trabajos de mantenimiento efectuados en esta máquina

63

Seguridad

Contenido del capítulo

Pautas 12

- Descripción de un choque eléctrico13
- Si se daña un cable eléctrico14
- Si se daña una tubería de gas15
- Si se daña un cable de fibra óptica16
- Si la máquina se incendia16

Clasificación de los símbolos de seguridad 17

Avisos de seguridad de la máquina 18

Pautas



Al ver este símbolo de aviso de seguridad, leer las indicaciones detenidamente y seguir todas las instrucciones.

LA SEGURIDAD ESTÁ EN JUEGO. Leer toda esta sección antes de usar el equipo.

Seguir estas pautas antes de manejar el equipo en el sitio de trabajo:

- Completar el programa de capacitación que corresponda y leer el manual del operador antes de usar el equipo.
- Marcar la trayectoria propuesta con pintura blanca y ubicar las instalaciones subterráneas de servicios públicos antes de iniciar los trabajos. En los Estados Unidos o Canadá, llamar al 811 (Estados Unidos) o al 888-258-0808 (Estados Unidos y Canadá). Llamar a las empresas de servicio de la zona que pudieran tener instalaciones subterráneas. En los países donde no exista un servicio de información centralizado acerca de los servicios públicos subterráneos, comunicarse con las empresas de servicio de la zona para ubicar las instalaciones subterráneas.
- Clasificar la obra según los riesgos y usar las herramientas, maquinaria, equipo de seguridad y métodos de trabajo correctos de acuerdo a ello.
- Marcar el sitio de trabajo claramente y no permitir que se acerquen personas ajenas a la obra.
- Usar equipo protector.
- Antes de empezar los trabajos, examinar los riesgos del sitio de trabajo, procedimientos de seguridad y emergencia y las responsabilidades individuales con todo el personal. Las hojas de datos de seguridad (Safety Data Sheets, SDS) están disponibles en [www.hammerheadtrenchless.com/parts & services](http://www.hammerheadtrenchless.com/parts&services).
- Inspeccionar el equipo completamente antes de usarlo. Reparar o reemplazar todos los componentes desgastados o dañados. Reemplazar los escudos protectores y los letreros de seguridad faltantes o dañados. Si necesita ayuda, comunicarse con el concesionario HammerHead[®].
- Utilizar el equipo con cuidado. Parar la máquina y revisar cualquier cosa que se encuentre fuera de lo normal.
- No usar la máquina si puede haber gases inflamables presentes.
- Utilizar el equipo únicamente en zonas con buena ventilación.
- Ante cualquier duda acerca del funcionamiento, mantenimiento o utilización del equipo, comunicarse con el concesionario HammerHead.

Procedimientos de emergencia

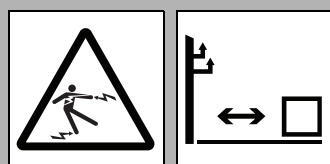


⚠ADVERTENCIA Los peligros en el sitio de trabajo podrían ocasionar lesiones graves o la muerte. Utilizar el equipo y los métodos de trabajo correctos. Utilizar y mantener el equipo de seguridad adecuado.

Antes de trabajar en un equipo cualquiera, repasar los procedimientos de emergencia y verificar que se hayan tomado todas las medidas de seguridad.

PARADA DE EMERGENCIA — Girar la llave de contacto a la posición de apagar o empujar el botón remoto de parada de emergencia (si lo tiene).

Descripción de un choque eléctrico



⚠PELIGRO Electrochoque. El contacto con cables eléctricos causará la muerte o lesiones graves. Conocer siempre la localización de los cables y mantenerse alejado.

Cuando se trabaje cerca de cables eléctricos, recordar lo siguiente:

- La electricidad sigue todas las trayectorias a tierra, no solamente la trayectoria de menor resistencia.
- Los tubos, mangueras y cables conducen la electricidad hacia todo el equipo.
- La corriente de bajo voltaje puede causar lesiones o la muerte. Muchas electrocuciones relacionadas con el trabajo son el resultado del contacto con menos de 440 voltios.

La mayoría de los choques eléctricos pasan desapercibidos en el sitio de trabajo, pero las indicaciones de choque eléctrico incluyen:

- corte de energía eléctrica
- humo
- explosión
- ruidos secos (como disparos)
- electricidad formadora de arcos

Si se presenta cualquiera de estos casos, suponer que ha ocurrido un choque eléctrico.

Si se daña un cable eléctrico

Si se sospecha que hay una línea eléctrica dañada y se está **en la fosa**, NO MOVERSE y NO TOCAR NINGUN OBJETO. Permanecer en la fosa y proceder de la manera siguiente. El orden y grado de acción dependerán de la situación.

- Advertir a las demás personas que se ha producido un choque eléctrico. Indicarles que abandonen la zona y que se comuniquen con la empresa de servicios públicos.
- Comunicarse con la empresa de servicios públicos para que corte la energía.
- No salir de la fosa hasta después de tener el permiso de la empresa de servicios públicos.

Si se sospecha que se ha dañado una línea eléctrica y **se está fuera de la fosa**, NO TOCAR NINGUN OBJETO. Hacer lo siguiente. El orden y grado de acción dependerán de la situación.

- ABANDONAR LA ZONA. La superficie del suelo puede estar electrificada, de manera que se debe dar pequeños pasos con los pies bien juntos para reducir el peligro de una descarga eléctrica de un pie al otro.
- Comunicarse con la empresa de servicios públicos para que corte la energía.
- No regresar al lugar ni permitir la entrada a persona alguna hasta después de tener el permiso de la empresa de servicios públicos.

Si se sospecha que se ha dañado un cable eléctrico y se está **en otro equipo**, NO MOVERSE. Permanecer en el camión o remolque y proceder de la manera siguiente. El orden y grado de acción dependerán de la situación.

- Advertir a las demás personas que se ha producido un choque eléctrico. Indicarles que abandonen la zona y que se comuniquen con la empresa de servicios públicos.
- Comunicarse con la empresa de servicios públicos para que corte la energía.
- No regresar al lugar ni permitir la entrada a persona alguna hasta después de tener el permiso de la empresa de servicios públicos.

Si se daña una tubería de gas



⚠️ ADVERTENCIA Riesgo de incendios o explosiones. Los vapores pueden encenderse y causar quemaduras. No fumar ni trabajar cerca de llamas descubiertas o chispas.



⚠️ ADVERTENCIA Riesgo de explosión. Se pueden causar lesiones graves o daños al equipo. Seguir las instrucciones minuciosamente.

Si se sospecha de una línea de gas dañada, hacer lo siguiente. El orden y grado de acción dependerán de la situación.

- Inmediatamente apagar el o los motores si es que esto se puede hacer con rapidez y seguridad.
- Retirar cualquier fuente de inflamación si es que esto se puede hacer con rapidez y seguridad.
- Avisar a las otras personas de que chocó con una tubería de gas y que se alejen del lugar.
- Abandonar el sitio de trabajo lo más rápido posible.
- Inmediatamente llamar al número de emergencias local y a la empresa de servicios públicos.
- Si el sitio de trabajo está en una calle, detener el tránsito.
- No regresar al lugar hasta después de tener el permiso del personal de emergencias y de la empresa de servicios públicos.

Si se daña un cable de fibra óptica

Nunca mirar dentro del extremo cortado de un cable de fibra óptica o de un cable no identificado. Se puede dañar la vista. Comunicarse con la empresa de servicios públicos.

Si la máquina se incendia

Llevar a cabo el procedimiento de parada de emergencia y luego hacer lo siguiente. El orden y grado de acción dependerán de la situación.

- Poner el interruptor de la batería (si lo tiene y es accesible) inmediatamente en la posición desconectada.
- Si el incendio es pequeño y se tiene un extintor a la mano, intentar extinguirlo.
- Si no es posible extinguir el incendio, abandonar la zona lo más rápidamente posible y comunicarse con el personal de emergencia.

Clasificaciones de los avisos de seguridad

Estas clasificaciones y los símbolos que se definen en las páginas siguientes sirven para advertir de situaciones de alto riesgo para la seguridad del operador, de otras personas en el sitio de trabajo y del equipo. Al ver estas palabras y símbolos en este libro o en la máquina, leer y seguir todas las instrucciones minuciosamente. LA SEGURIDAD ESTÁ EN JUEGO.

Estar atento a los tres tipos de avisos de seguridad: **PELIGRO**, **ADVERTENCIA** y **PRECAUCIÓN**. Aprender el significado de cada nivel.

▲PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, ocasionará lesiones graves o la muerte. El uso de esta palabra se limita a las situaciones más extremas.

▲ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, podría ocasionar lesiones graves o la muerte.

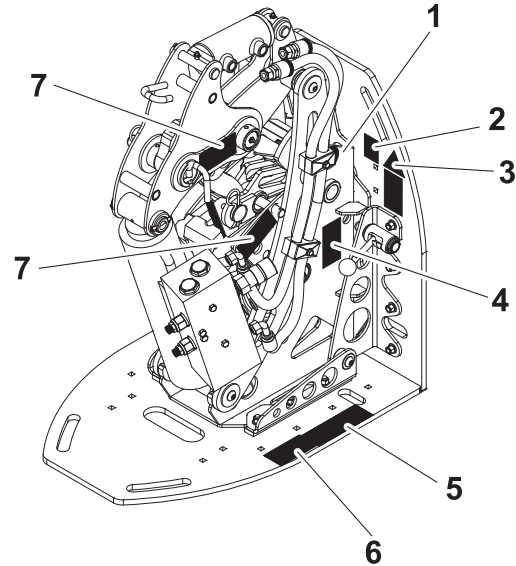
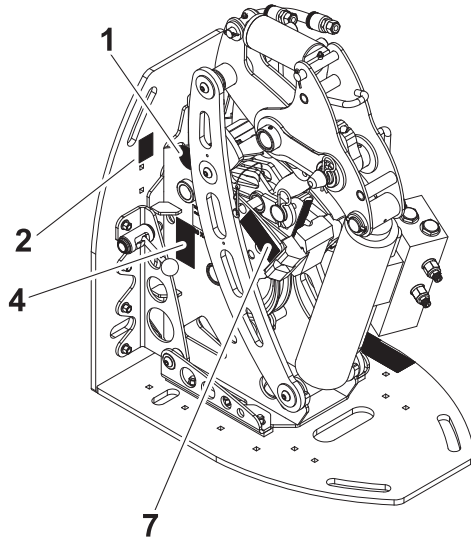
▲PRECAUCION indica una situación de peligro que, si no se evita, podría ocasionar lesiones leves o moderadas.

También estar atento a dos tipos de mensajes adicionales: **AVISO** e **IMPORTANTE**.

AVISO indica información que se considera importante, pero no relacionada con algún peligro (por ejemplo, mensajes relacionados con daños a la propiedad).

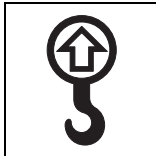
IMPORTANTE puede ayudar a mejorar o facilitar el trabajo de alguna manera.

Avisos de seguridad en la máquina



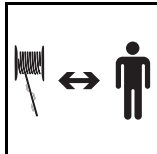
j54om005h.eps

1



Punto de levante. Ver el capítulo Transporte para más información.

2



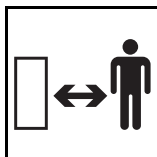
▲PELIGRO El alambre puede romperse mientras tira y golpearle. Pueden causarse lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

3



▲PELIGRO El movimiento repentino del alambre puede causar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

4



▲ADVERTENCIA Los componentes pesados podrían ocasionar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado. 275-326, 701-326

Manual del operador de PB30® Gen II

Avisos de seguridad en la máquina

5



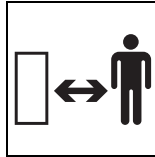
⚠️ ADVERTENCIA Para evitar lesiones, se DEBE leer y entender el manual del operador antes de usar esta máquina.

6



⚠️ ADVERTENCIA Los peligros en el sitio de trabajo podrían ocasionar lesiones graves o la muerte. Utilizar el equipo y los métodos de trabajo correctos. Utilizar y mantener el equipo de seguridad adecuado. 274-050; 274-724 (2P)

7



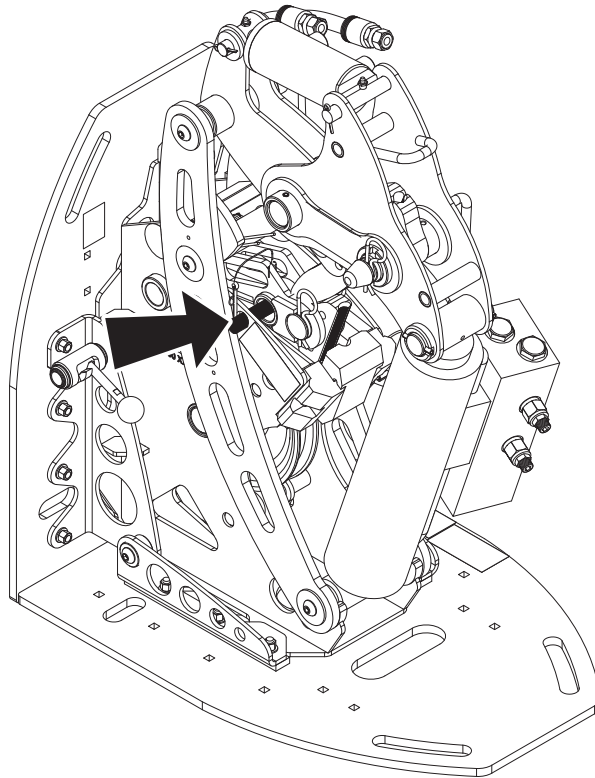
⚠️ ADVERTENCIA Las piezas en movimiento pueden aplastar y cortar las manos o los pies. Mantenerse alejado.

Controles

Contenido del capítulo

Unidad de reventamiento	22
Centralita	22

Unidad de reventamiento



j54om028h.eps

Artículo	Descripción	Observaciones
Pasador de mordaza de agarre	Tirar del pasador hacia afuera para enganchar la mordaza de agarre. Instalar el pasador para desenganchar la mordaza de agarre.	

Centralita

Para los controles de la centralita, consulte el manual del operador de la centralita hidráulica.

AVISO: No utilizar una centralita que exceda las capacidades de la unidad de reventamiento. Ver “Especificaciones” en la página 59.

Preparación

Contenido del capítulo

Recopilación de información. 24

- Repaso del plano de la obra 24
- Notificación a empresas de instalaciones subterráneas 24
- Revisión del material al que se va a aplicar tracción 24
- Arreglos para el control del tránsito 24
- Planificación de servicios de emergencia 24

Inspección de la obra 25

- Identificación de los peligros 26
- Selección de ubicaciones de fosas de instalación y reventamiento . . . 27

Planificación de la trayectoria de tracción 28

Preparación del sitio de trabajo. 28

- Marcación de la trayectoria de tracción 28
- Excavación de fosas de instalación y reventamiento 29

Revisión de los materiales y preparación del equipo 31

- Revisión de los materiales 31
- Preparación del equipo 31
- Armado de accesorios 31

Recopilación de información

Un trabajo exitoso comienza antes de aplicar la tracción. El primer paso en la planificación es examinar la información ya disponible acerca del trabajo y de la obra.

Repaso del plano de la obra

Revisar los planos de la obra para asegurarse de haber tomado en cuenta el aumento del diámetro de perforación durante la aplicación de la tracción. Obtener información acerca de las estructuras existentes o planificadas, cotas o trabajo propuesto que puedan estar llevándose a cabo al mismo tiempo.

Notificación a empresas de instalaciones subterráneas

Llamar a las empresas locales de servicios públicos para que ubiquen las instalaciones subterráneas antes de comenzar a excavar. Llamar a las empresas de la zona que pudieran tener instalaciones subterráneas.

Revisión del material al que se va a aplicar tracción

Pedir una muestra del material del nuevo producto al que se le va a aplicar tracción. Verificar su peso y rigidez. Comunicarse con el fabricante para obtener información en cuanto al radio de curvatura aceptable. Revisar que hay dispositivos de tracción apropiados disponibles.

Arreglos para el control del tránsito

Si se trabaja junto a un camino u otra área de tránsito, consultar a las autoridades locales sobre los procedimientos y reglamentos de seguridad.

Planificación de servicios de emergencia

Tener a mano los números telefónicos de los centros médicos y de urgencia locales. Asegurarse de que se tendrá acceso a un teléfono.

Inspección de la obra

Inspeccionar la obra antes de transportar el equipo. Revisar lo siguiente:

- cambios en la cota tales como lomas o zanjas abiertas
- obstáculos tales como edificios, cruces de ferrocarril o riachuelos
- señas de presencia de instalaciones de servicios públicos
 - avisos de instalaciones subterráneas
 - instalaciones que utilicen servicios públicos sin cables aéreos
 - medidores de gas o de agua
 - cajas de empalmes
 - buzones callejeros
 - postes de alumbrado
 - tapas de alcantarillado
 - suelo hundido
- tránsito
- acceso
- tipo y condición del suelo
- profundidades de las tuberías existentes

Identificación de los peligros

- Identificar los peligros de seguridad. Leer, entender y respetar todos los reglamentos gubernamentales relativos a los trabajos de excavación y zanjeo.
- Pedir a un operador con experiencia en el manejo del equipo localizador que rastree una zona de 20 pies (6 m) a cada lado de la trayectoria de reventamiento. Verificar las posiciones previamente marcadas de las líneas y cables.
- Marcar la ubicación de todos los cables, tuberías y obstrucciones subterráneos.



⚠ADVERTENCIA Los peligros en el sitio de trabajo podrían ocasionar lesiones graves o la muerte. Utilizar el equipo y los métodos de trabajo correctos. Utilizar y mantener el equipo de seguridad adecuado.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Usar equipo de protección personal, incluidos casco, gafas protectoras y protección de los oídos.
- No usar joyas ni ropa suelta.
- Notificar a las empresas de servicios públicos y a otras empresas que pudieran tener instalaciones subterráneas.
- Cumplir con todas las disposiciones de notificación a empresas de servicios públicos antes de excavar o reventar.
- Verificar la posición de peligros subterráneos previamente marcados.
- Marcar el sitio de trabajo claramente y no permitir que se acerquen personas ajenas a la obra.

Selección de ubicaciones de fosas de instalación y reventamiento

Para seleccionar la ubicación de las fosas, tener en cuenta lo siguiente:

Tránsito

El tránsito de vehículos y peatones debe estar a una distancia segura del equipo de tracción. Dejar un espacio de seguridad de por lo menos 10 pies (3 m) en torno al equipo.

Espacio

Verificar que los puntos de partida y de llegada dejen espacio suficiente para las fosas de instalación y reventamiento.

Verificar que la zona de instalación tenga suficiente espacio para el producto que se va a instalar.

Verificar que haya suficiente espacio para trabajar.

Acceso

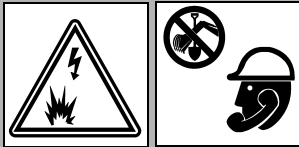
Tomar en consideración la sombra, viento, vapores y otras características del sitio.

AVISO: Leer, entender y respetar todos los reglamentos gubernamentales relativos a los trabajos de excavación y zanqueo.

Planificación de la trayectoria de tracción

Planificar la trayectoria de tracción, desde la entrada hasta la salida, antes de comenzar los trabajos. Localizar toda la ruta de la tubería que se reemplazará para asegurarse que la trayectoria sea en línea recta. Exponer todas las tuberías paralelas o de cruce, de acuerdo con las reglamentaciones locales.

Preparación del sitio de trabajo



⚠ ADVERTENCIA Los peligros en el sitio de trabajo podrían ocasionar lesiones graves o la muerte. Utilizar el equipo y los métodos de trabajo correctos. Utilizar y mantener el equipo de seguridad adecuado.

Para ayudar a evitar lesiones:

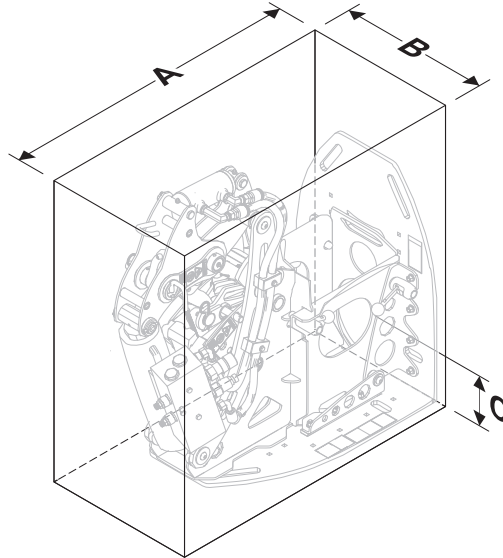
- El cortar un cable de alto voltaje puede causar la electrocución. Excavar a mano para dejar las líneas al descubierto antes de comenzar a excavar con la máquina.
- Es necesario quitar toda la vegetación cercana al puesto del operador. El contacto con árboles, arbustos o malezas durante un choque eléctrico podría causar una electrocución.

Marcación de la trayectoria de tracción

Marcar la trayectoria de tracción planificada con banderines o pintura.

Excavación de la fosa de reventamiento

Dimensiones



j54om006h.eps

Fosa de reventamiento mínima

Longitud (A)

EE.UU. (métrico)

3 pies (0,9 m)

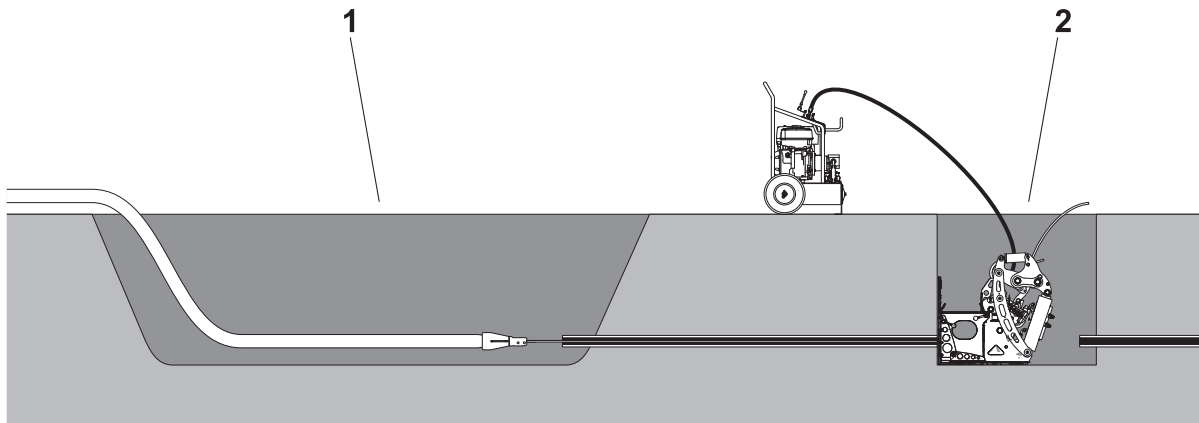
Ancho (B)

EE.UU. (métrico)

4 pies (1,2 m)

La línea central del alambre queda 4,5 pulg (114,3 mm) por encima de la placa inferior (C).

Requisitos



j54om007h.eps

Fosa de instalación (1)

- Las dimensiones de la fosa dependen de la profundidad de la tubería y del producto que se desea instalar. Generalmente, el largo de la fosa de instalación debe ser tres veces su profundidad.

AVISO: Hacer una fosa de instalación más corta puede causar un aumento de la fricción y elevar la pendiente de la nueva línea en los primeros pies.

- Debe estar alineada con la tubería existente.
- Si se da cierta inclinación al extremo posterior, se facilita la instalación de productos nuevos. Tomar en cuenta el radio de curvatura del producto nuevo.

Fosas de reventamiento (2)

- La parte inferior de la fosa debe quedar nivelada para alinear correctamente la unidad de reventamiento con la tubería existente.
- Las 34 pulg inferiores de la pared de la fosa deben quedar perpendiculares (90°) con el piso de la fosa.

AVISO: Es posible que el terreno flojo deba apuntalarse para que soporte la fuerza de reventamiento.

- La línea central del alambre queda 4,5 pulg (114,3 mm) por encima de la placa inferior.

Revisión de los materiales y preparación del equipo

Revisión de los materiales

- banderas y pinturas para marcar
- conos de barrera y cinta
- alambre (Ver "Alambre" en la página 49.)
- equipo protector personal, tal como casco y gafas de seguridad
- tableta de notas y lápiz

Preparación del equipo

Condición y función

- limpiar los acopladores
- mangueras y válvulas
- examinar/limpiar las mordazas

Armado de accesorios

Extintor de incendios

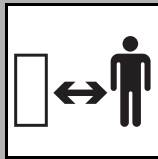
De ser necesario, instalar un extintor de incendios cerca de la centralita, pero lejos de los posibles puntos de inflamación. El extintor de incendios debe estar clasificado para incendios eléctricos y de petróleo. Debe cumplir los requisitos legales y reglamentarios.

Transporte

Contenido del capítulo

Elevación	34
• Puntos	34
• Procedimiento	34
Amarre	34
• Procedimiento	34
Desmante de la unidad.	35

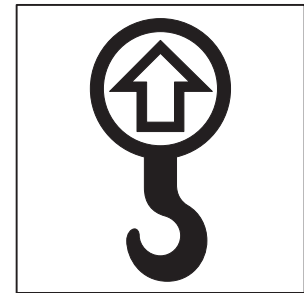
Elevación



⚠ADVERTENCIA Los componentes pesados podrían ocasionar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

Puntos

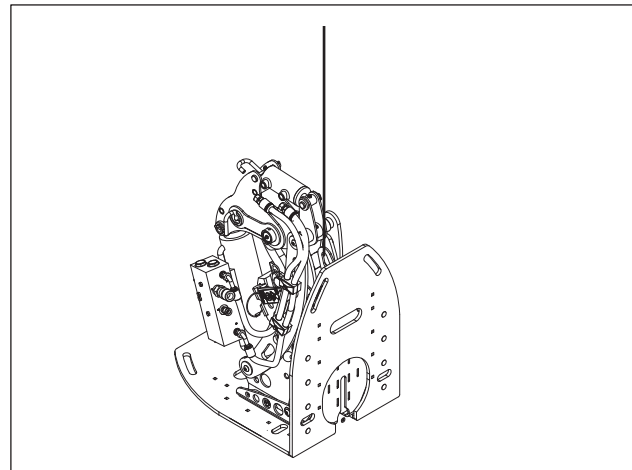
Los puntos de elevación están identificados por etiquetas respectivas. El levante en cualquier otro punto es arriesgado y puede dañar la maquinaria.



ic1319a.eps

Procedimiento

Usar un equipo que pueda soportar el tamaño y peso de la máquina. Ver “Especificaciones” en la página 59 o medir y pesar el equipo antes de intentar levantarlo.



j54om008h.eps

Amarre

Procedimiento

Al amarrar la unidad de reventamiento, usar precaución adicional para evitar cualquier movimiento durante los arranques y paradas repentinos. Fijar el sistema de manera que se impida su movimiento.

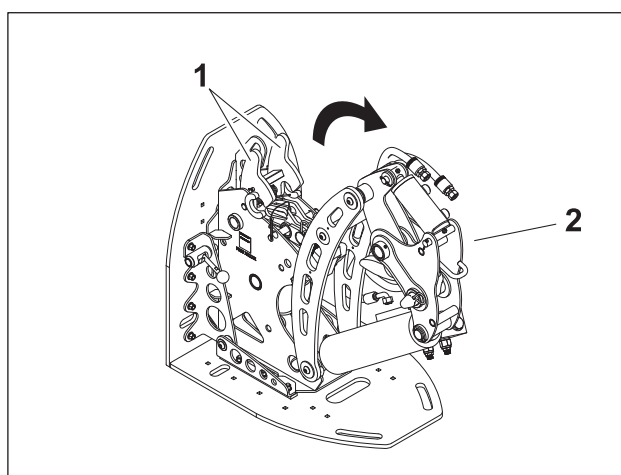
Desmonte de la unidad

La unidad puede desmontarse para facilitar el transporte.

1. Apagar la unidad.

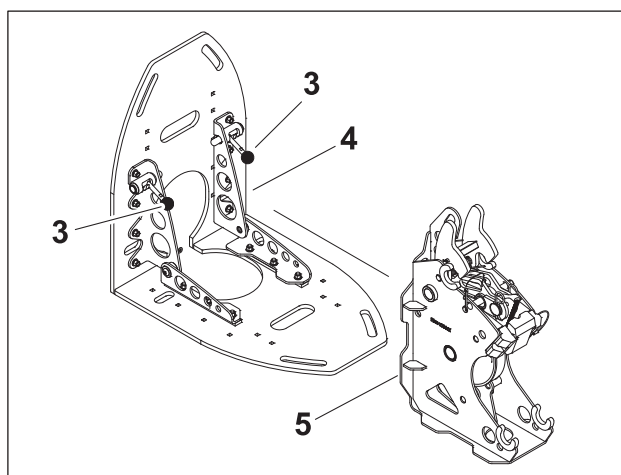
AVISO: Después de apagar la unidad, cicle los controles de la centralita para aliviar la presión en las mangueras. Ver el manual del operador de la centralita hidráulica para obtener información adicional.

2. Desconectar las mangueras hidráulicas. Conectar las mangueras entre sí para evitar la entrada de contaminantes en las conexiones.
3. Levantar el pestillo (1) e inclinar el conjunto hidráulico (2) hacia adelante.
4. Levantar el conjunto hidráulico para retirarlo del bastidor.



j54om029h.eps

5. Deslizar las palancas hacia afuera (3) sujetando el bastidor (5) a la placa de respaldo (4).
6. Retirar el bastidor de la placa de respaldo. La placa de respaldo se puede plegar ahora hacia abajo y la unidad queda lista para el transporte.
7. Para montar la unidad, seguir estos pasos en orden inverso.



j54om030h.eps

Reventamiento de la tubería

Contenido del capítulo

Emplazar y configurar 38

Conectar la cabeza de reventamiento. 39

- Cabeza de reventamiento Quick Grip® 39
- Cabeza cortadora 41

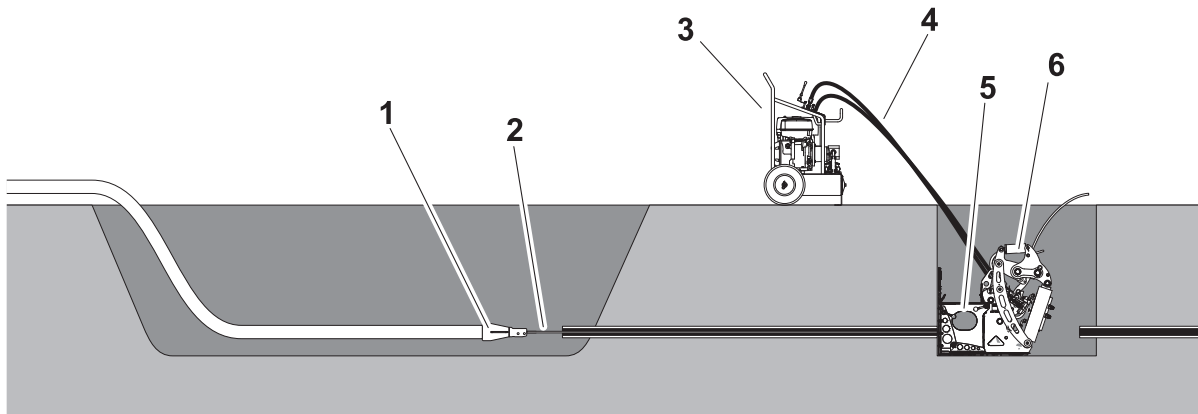
Tirar del nuevo producto 42

- Instalar el alambre en el reventador 42
- Reventar la tubería y tirar del nuevo producto 43

Apagado. 45

- Cabeza de reventamiento Quick Grip. 45
- Cabeza cortadora 46

Emplazar y configurar



j54om009h.eps

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 1. Cabeza direccional | 4. Mangueras hidráulicas de conexión |
| 2. Alambre | 5. Jaula de extracción (opcional) |
| 3. Centralita | 6. Unidad de reventamiento |

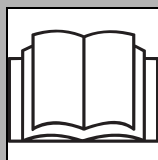
AVISO: Leer, entender y respetar todos los reglamentos gubernamentales relativos a los trabajos de excavación y zanjeo.

1. Colocar la centralita fuera de la fosa de reventamiento, al menos a dos pies del borde.
2. Bajar la unidad de reventamiento a la fosa, apoyada contra la pared.

AVISO: Asegurarse de que no haya personal en la fosa cuando se baje el equipo.

3. Asegurarse de que la placa de respaldo quede perpendicular (90°) al piso de la fosa.

Conectar la cabeza de reventamiento



⚠ ADVERTENCIA Leer el manual del operador. Aprender a utilizar todos los controles. La seguridad está en juego.

Para ayudar a evitar lesiones:

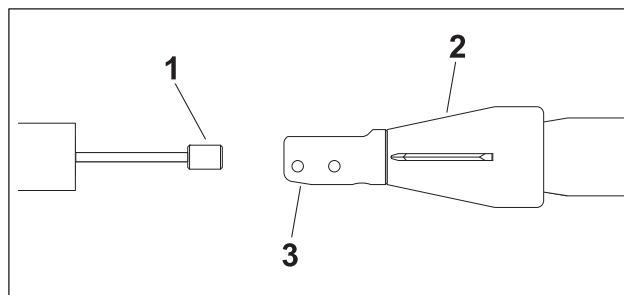
- Mantener la comunicación bidireccional entre el personal de la fosa de reventamiento y el resto del personal.
- Asegurarse de que todo el personal esté alejado de las piezas en movimiento.
- No utilizar ninguna parte del cuerpo para hacer que el alambre entre/salga de la unidad de reventamiento.

IMPORTANTE: Ver "Cabeza de reventamiento Quick Grip®" en la página 48 para más información.

Cabeza de reventamiento Quick Grip®

1. Tirar del alambre a través de la tubería existente, dejando el extremo de terminal cilíndrico del alambre (1) en la fosa de instalación.
2. Deslizar la cabeza de reventamiento Quick Grip® (2) al interior de la tubería nueva.

AVISO: Asegurarse de que el largo de la tubería nueva sea suficiente para reemplazar el largo de la tubería que se desea sustituir.



j54om013h.eps

3. Apretar la parte delantera del conjunto de cabeza de reventamiento (3) hasta que agarre el interior de la tubería.

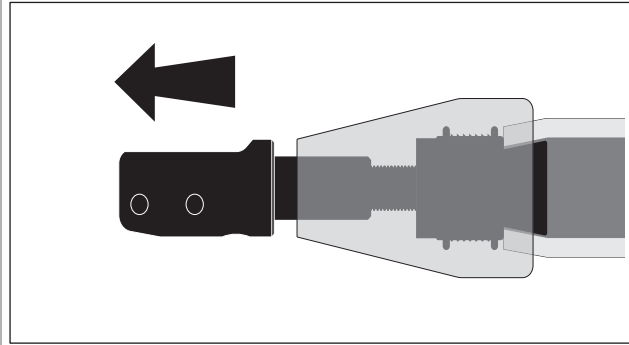
Manual del operador de PB30[®] Gen II

Conectar la cabeza de reventamiento

4. Cuando la tubería quede agarrada, apretar la cabeza de reventamiento hasta que deje de girar.

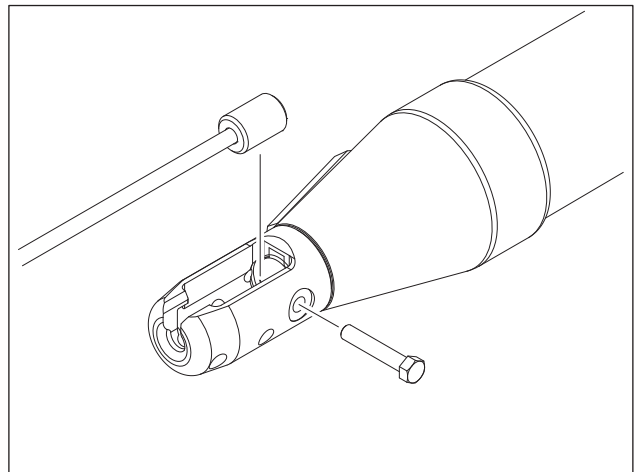
AVISO:

- Puede usarse una llave de tubería para apretar la cabeza de reventamiento, si es necesario.
- Para evitar que las mordazas giren dentro de la tubería, puede ser necesario sujetar la cabeza de reventamiento y tirar del conjunto de vástago hacia adelante para enganchar inicialmente las mordazas, como se muestra.



j54om014h.eps

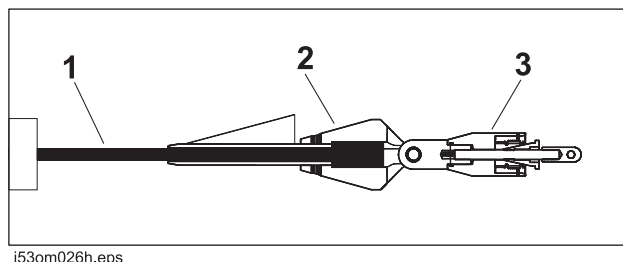
5. Retirar el tornillo retenedor y colocar el extremo de terminal cilíndrico del alambre en la ranura del extremo de la cabeza de reventamiento, como se muestra.
6. Tirar del alambre hacia atrás y volver a insertar el tornillo retenedor para sujetar el alambre en su lugar.



j54om015h.eps

Cabeza cortadora

1. Enroscar el alambre (1) a través de la cabeza cortadora (2) hasta que el extremo de terminal cilíndrico del alambre se detenga en el resalto interno de la cortadora.
2. Tirar del alambre a través de la tubería existente, dejando la cabeza cortadora en la fosa de instalación.
3. Deslizar el tirador de tubería (3) al interior de la tubería nueva.



AVISO: Asegurarse de que el largo de la tubería nueva sea suficiente para reemplazar el largo de la tubería que se desea sustituir.

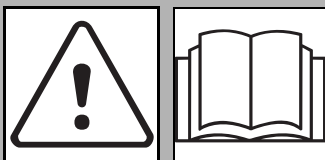
4. Apretar la parte delantera del conjunto de tirador de tubería hasta que agarre el interior de la tubería.
5. Cuando la tubería quede agarrada, apretar el conjunto hasta que deje de girar.

AVISO: Puede usarse una llave de tubería para apretar la cabeza de reventamiento, si es necesario.

6. Retirar el tornillo de resalto de la cabeza de corte y colocar el ojo del conjunto de tirador de tubería en la horquilla de la cabeza cortadora.
7. Sujetar el tirador de tubería a la cabeza cortadora con el tornillo de resalto.

Tirar del nuevo producto

Instalar el alambre en el reventador



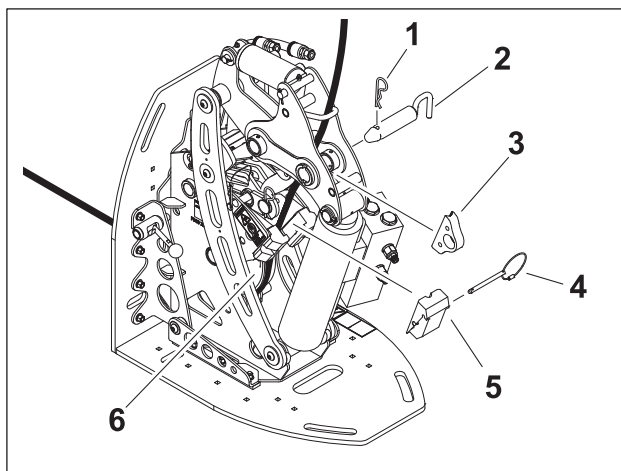
⚠ADVERTENCIA Leer el manual del operador. Aprender a utilizar todos los controles. La seguridad está en juego.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Mantener la comunicación bidireccional entre el personal de la fosa de reventamiento y el resto del personal.
- Asegurarse de que todo el personal esté alejado de las piezas en movimiento.
- Mantener el personal en la zona de trabajo adecuada. Ver “Zona de trabajo” en la página 5.
- La unidad de reventamiento puede levantar el piso de la fosa bajo carga. Mantener las manos y los pies alejados.
- No utilizar ninguna parte del cuerpo para hacer que el alambre entre/salga de la unidad de reventamiento.

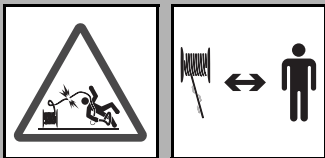
IMPORTANTE: La instalación del alambre en el reventador es más fácil cuando la unidad esté sobre el suelo.

1. Enroscar el alambre a través de la placa de respaldo y el conjunto jaula de extracción (si se usa), y alrededor del conjunto de polea (6).
2. Retirar el pasador de mordaza estacionaria (4) para retirar la mordaza estacionaria (5).
3. Retirar el pasador hendido (1) y retirar el pasador de mordaza superior (2).
4. Retirar la mordaza superior (3).
5. Pasar el alambre hacia arriba a lo largo de la mordaza de agarre y a través de la mordaza superior.
6. Volver a instalar la mordaza estacionaria y fijarla con el pasador de mordaza estacionaria.
7. Volver a instalar la mordaza superior y fijarla con el pasador de mordaza superior.
8. Repetir los pasos 2 a 4 para retirar el alambre. Consultar “Apagado” en la página 45 para obtener el procedimiento adecuado.



j54om017h.eps

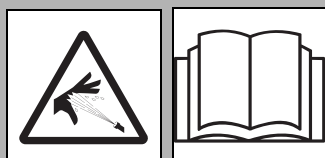
Reventar la tubería y tirar del nuevo producto



▲PELIGRO El alambre puede romperse mientras tira y golpearle. Pueden causarse lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.



▲PELIGRO El movimiento repentino del alambre puede causar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.



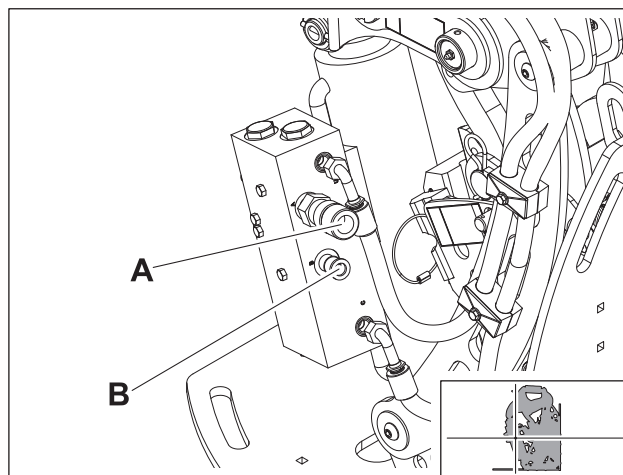
▲PELIGRO El fluido o aire presurizado podría penetrar la piel y causar graves lesiones o la muerte. Para el procedimiento de uso correcto, consultar el manual del operador.

Para ayudar a evitar lesiones: Antes de usar el sistema, verificar que todas las conexiones estén apretadas y que todas las mangueras estén en buenas condiciones.

Si se lesiona, consultar inmediatamente a un médico familiarizado con este tipo de lesiones.

1. Conectar las mangueras hidráulicas desde la centralita a la unidad de reventamiento (A, B).

AVISO: Asegurarse de que las mangueras estén bien apoyadas y sujetadas firmemente fuera de la fosa para evitar que se muevan mientras la máquina está en uso.



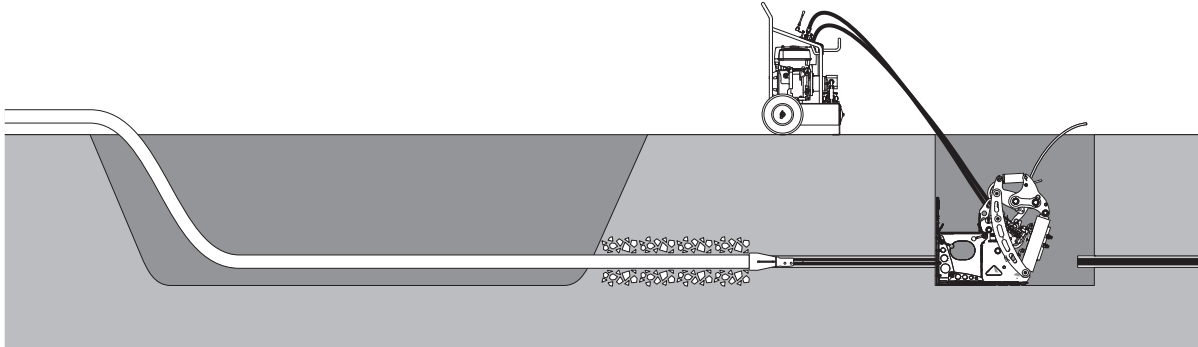
j54om010h.eps

2. Activar la centralita. Usar los controles de la centralita para tirar del alambre e instalar la tubería

Manual del operador de PB30[®] Gen II

Tirar del nuevo producto

nueva. Consultar el manual del operador de la centralita hidráulica.



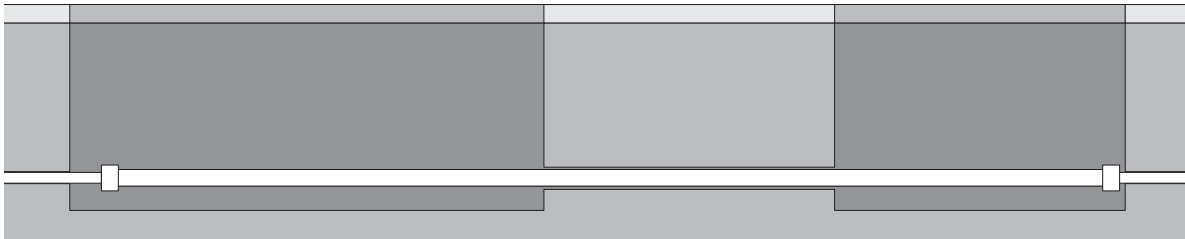
j54om016h.eps

AVISO: Vigilar permanentemente la posición de la placa de respaldo para asegurarse de que permanezca perpendicular (90°) al piso de la fosa.

3. Continuar tirando del alambre en la fosa de reventamiento hasta que el nuevo producto quede totalmente instalado, asegurándose de que el alambre pase lejos del operador.

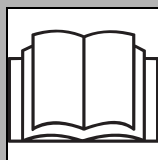
AVISO: Tener cuidado de no tirar de la cabeza de reventamiento hacia el interior de la unidad de reventamiento. La jaula de extracción opcional permite tirar de la cabeza de reventamiento hacia el interior de la fosa sin dañar la unidad de reventamiento.

4. Conectar ambos extremos del nuevo producto a la tubería existente para completar el trabajo.



j19om012h.eps

Apagado



⚠ADVERTENCIA Leer el manual del operador. Aprender a utilizar todos los controles. La seguridad está en juego.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Mantener la comunicación bidireccional entre el personal de la fosa de reventamiento y el resto del personal.
- Asegurarse de que todo el personal esté alejado de las piezas en movimiento.
- El alambre puede quedar con energía almacenada después del reventamiento que hará que se retuerza cuando se suelte de la cabeza de reventamiento.
- Ciclar los controles para aliviar toda la presión en el alambre y las mangueras hidráulicas antes de ingresar a la fosa.

Cabeza de reventamiento Quick Grip[®]

1. Retirar la cabeza de reventamiento Quick Grip.

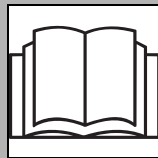
- Retirar el tornillo retenedor y deslizar el alambre hacia adelante para retirarlo de la cabeza de reventamiento.
- Desenroscar la parte delantera de la cabeza de reventamiento hasta que quede suelta y deslizarla fuera de la tubería.

IMPORTANTE: Es posible que sea necesario golpear suavemente la parte delantera de la cabeza de reventamiento para soltar su tenaza de la tubería.

2. Retirar el alambre.

AVISO: Retraer completamente los cilindros para el transporte a fin de evitar daños a la varilla del cilindro.

3. Desconectar las mangueras hidráulicas de la unidad de reventamiento.



⚠ADVERTENCIA El fluido o aire presurizado podría penetrar la piel y causar graves lesiones o la muerte. Para el procedimiento de uso correcto, consultar el manual del operador.

Para ayudar a evitar lesiones: Antes de usar el sistema, verificar que todas las conexiones estén apretadas y que todas las mangueras estén en buenas condiciones.

Si se lesiona, consultar inmediatamente a un médico familiarizado con este tipo de lesiones.

4. Retirar la unidad de reventamiento de la fosa.

Cabeza cortadora

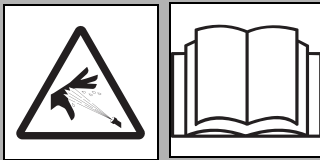
1. Retirar el tirador de tubería.
 - Retirar el tornillo de resalto y desconectar el tirador de tubería de la cabeza cortadora.
 - Desenroscar el tirador de tubería hasta que quede suelto y deslizarlo fuera de la tubería.

IMPORTANTE: Es posible que sea necesario golpear suavemente el ojo del tirador de tubería para soltarlo de la tubería.

2. Retirar el alambre de la unidad de reventamiento.

AVISO: Retraer completamente los cilindros para el transporte a fin de evitar daños a la varilla del cilindro.

3. Retirar la cabeza cortadora.
4. Deslizar el alambre fuera de la cabeza cortadora.
5. Desconectar las mangueras hidráulicas de la unidad de reventamiento.



⚠ADVERTENCIA El fluido o aire presurizado podría penetrar la piel y causar graves lesiones o la muerte. Para el procedimiento de uso correcto, consultar el manual del operador.

Para ayudar a evitar lesiones: Antes de usar el sistema, verificar que todas las conexiones estén apretadas y que todas las mangueras estén en buenas condiciones.

Si se lesiona, consultar inmediatamente a un médico familiarizado con este tipo de lesiones.

6. Retirar la unidad de reventamiento de la fosa.

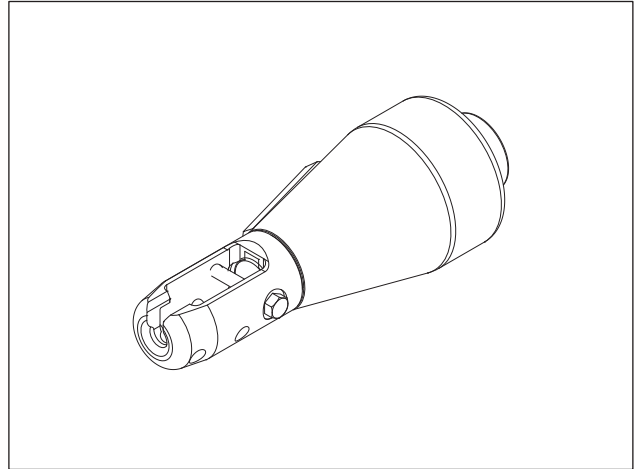
Sistemas y equipo

Contenido del capítulo

Cabeza de reventamiento Quick Grip®	48
Jaula de extracción.	48
Alambre	49

Cabeza de reventamiento Quick Grip[®]

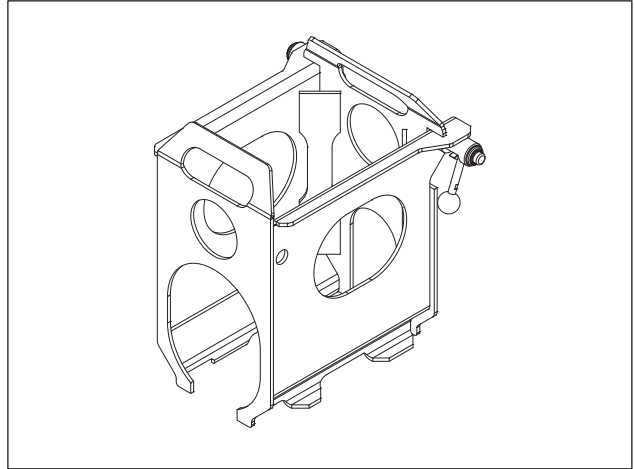
La cabeza de reventamiento Quick Grip se utiliza cuando se instalan tuberías de polietileno y polietileno de alta densidad.



j54om025h.eps

Jaula de extracción

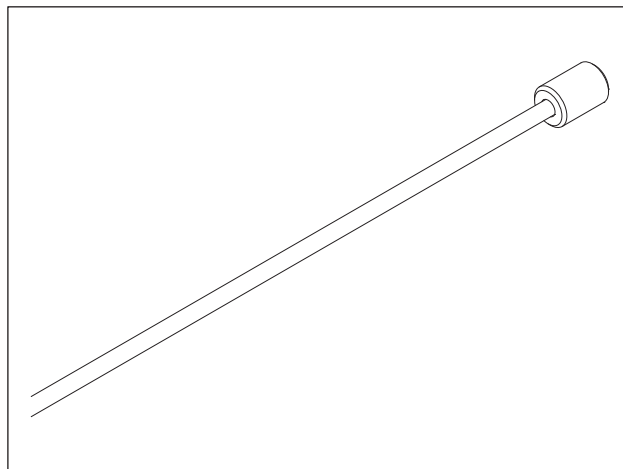
La jaula de extracción puede acoplarse directamente a la placa de respaldo antes de montar el resto de la unidad de reventamiento.



j54om026h.eps

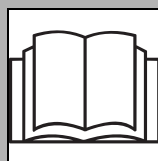
Alambre

Número de pieza	Descripción
912-3161	alambre de 3/4 pulg x 75 pies, con terminal cilíndrico
912-3162	alambre de 3/4 pulg x 150 pies, con terminal cilíndrico
912-3163	alambre de 3/4 pulg x 100 pies, con terminal cilíndrico



j54om027h.eps

Mantenimiento del alambre



⚠ADVERTENCIA Si no se siguen los procedimientos correctos se podría ocasionar la muerte, lesiones o daños a la propiedad. Aprender a utilizar el equipo correctamente.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Reemplazar el alambre dañado inmediatamente. Un daño obvio incluye dobleces permanentes, puntos planos, secciones desgastadas, alambres rotos, hilachas, herrumbre y corrosión.
- Inspeccionar el extremo inferior del alambre antes de cada uso.

Para prolongar al máximo la vida útil del alambre:

- Instalar el alambre correctamente.
- No usar alambre de tamaño excesivo.
- Mantener el alambre protegido contra los elementos de la naturaleza.
- Impedir que el alambre se retuerza.
- No aplicar fuerza excesiva al alambre.
- Utilizar solamente alambre para el trabajo especificado.

Terminación de la tarea

Contenido del capítulo

Almacenamiento de componentes 52

- Enrollar el alambre 52

Restauración del sitio de trabajo 52

Almacenamiento de las herramientas. 52

Almacenamiento de componentes

Cargar la unidad como se especifica o desarmarla para el transporte. Ver “Transporte” en la página 33 para más información.

Enrollar el alambre

Después de retirar el alambre del reventador, enrollarlo para almacenarlo.

Restauración del sitio de trabajo

Rellenar todas las fosas de instalación, corte de tuberías y conexión de servicios.

Almacenamiento de las herramientas

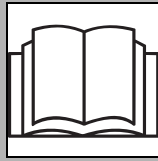
Asegurarse de que todos los accesorios y herramientas queden cargados y correctamente sujetos.

Mantenimiento

Contenido del capítulo

Precauciones de mantenimiento	54
Lubricantes recomendados/clave de mantenimiento	54
Cada uso	55
Según sea necesario	57

Precauciones de mantenimiento



⚠ ADVERTENCIA Leer el manual del operador. Aprender a utilizar todos los controles. La seguridad está en juego.

Para ayudar a evitar lesiones: Asegurarse de que la unidad de reventamiento no esté conectada a la centralita cuando esté recibiendo mantenimiento.

Lubricantes recomendados/clave de mantenimiento

Artículo	Descripción
EPMA	Moly antiagarrotamiento para presión extrema - MIL-M-7866C
EPG	Grasa para presión extrema
▶	Revisar el nivel de fluido o lubricante
✓	Revisar la condición
↻	Cambiar, sustituir, ajustar, dar mantenimiento o someter a prueba

La lubricación y el mantenimiento adecuados protegen el equipo HammerHead[®] contra los daños y las fallas. Los intervalos de mantenimiento indicados representan los requisitos mínimos. En condiciones extremas, dar mantenimiento a la máquina con más frecuencia. Usar únicamente los lubricantes recomendados.

AVISO:

- Usar únicamente repuestos genuinos HammerHead y lubricantes aprobados para mantener la garantía.
- Usar el “Registro de servicio” en la página 63 para anotar todos los trabajos de mantenimiento requeridos para la máquina.

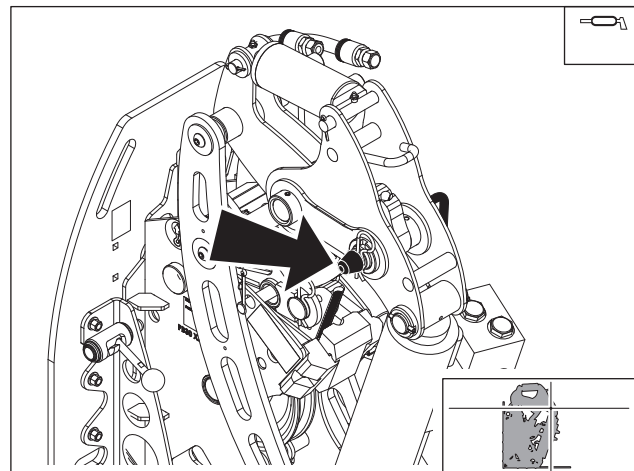
Cada uso

Tareas	Observaciones
Lubricar los pasadores de mordaza	EPMA, antes de cada uso
Inspeccionar el alambre	antes de cada uso
Limpiar las roscas de las mordazas	después de cada uso

Lubricar los pasadores de mordaza

Pasador de mordaza superior

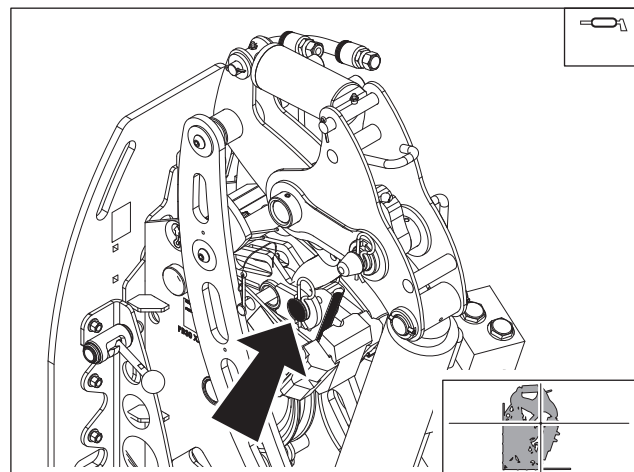
Aplicar EPMA a mano o usando un cepillo al pasador de mordaza superior, como se muestra, antes de cada uso.



j54om032h.eps

Pasador de mordaza de agarre

Aplicar EPMA a mano o usando un cepillo al pasador de mordaza de agarre, como se muestra, antes de cada uso.



j54om033h.eps

Inspeccionar el alambre

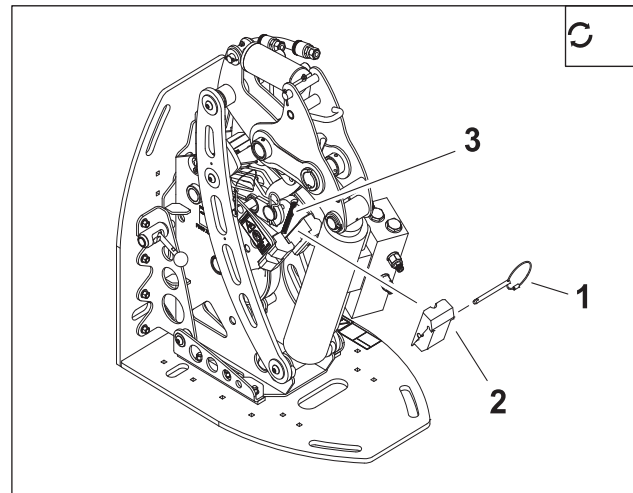
Inspeccionar el alambre antes de cada uso. Reemplazar el alambre dañado inmediatamente. Un daño obvio incluye dobleces permanentes, puntos planos, secciones desgastadas, alambres rotos, hilachas, herrumbre y corrosión. Para más información ver la “Alambre” en la página 49.

Limpiar las roscas de las mordazas

Limpiar las roscas de las mordazas estacionarias y las roscas de la mordaza superior con agua a alta presión antes y después de cada trabajo. Cepillar las mordazas con un cepillo de alambre para retirar los desechos.

Roscas de mordaza de agarre

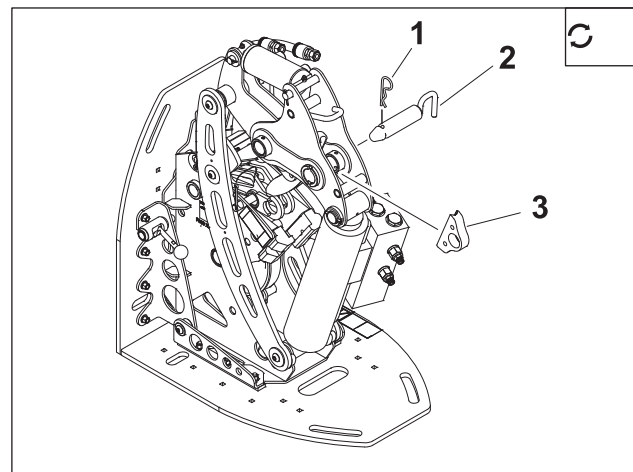
Para limpiar: Retirar el pasador de mordaza estacionaria (1) para retirar la mordaza estacionaria (2) a fin de facilitar el acceso a la mordaza de agarre (3).



j54om018h.eps

Roscas de mordaza superior

Para limpiar: Retirar el pasador hendido (1) y retirar el pasador de mordaza superior (2). Retirar la mordaza superior (3).



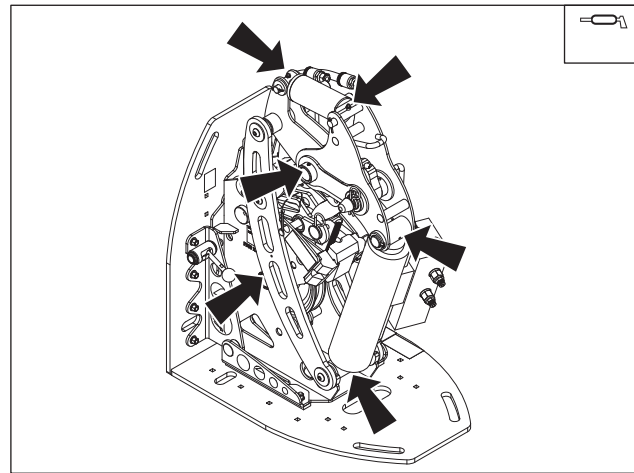
j54om020h.eps

Según sea necesario

Tareas	Observaciones
Lubricar el PB30 Gen II	EPG, 6 puntos

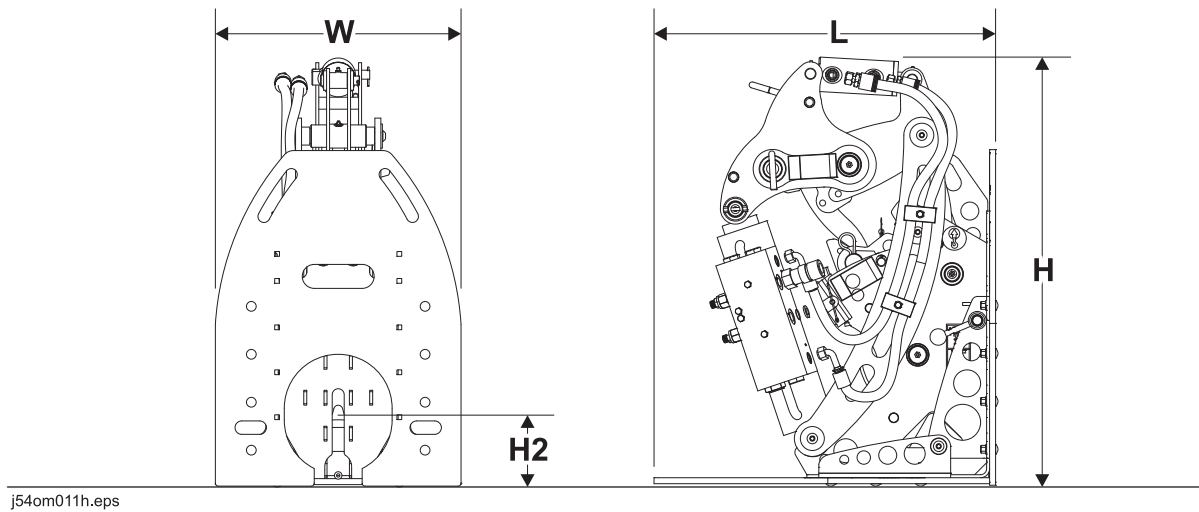
Lubricar el PB30 Gen II

Lubricar el PB30 Gen II con EPG en las graseras, como se muestra.



j54om021h.eps

Especificaciones



Dimensiones	EE. UU.	Métrico
L, longitud	25,3 pulg	64,2 cm
W, ancho	23,5 pulg	59,7 cm
H, altura	36,5 pulg	92,7 cm
H2, línea central del cable desde la placa inferior	4,5 pulg	11,4 cm
Peso total del sistema, masa	294 lb	133,4 kg
Peso de la jaula de extracción, masa (opcional)	52 lb	23,6 kg

Funcionamiento	EE. UU.	Métrico
Fuerza de tracción a 3000 psi	29 ton	26 t

Requisitos para la centralita	EE. UU.	Métrico
Requisito de presión mínima	2200 psi	152 bar
Presión máxima permitida	3000 psi	207 bar
Requisito de caudal hidráulico mínimo	6 gal/min	23 l/min
Caudal hidráulico máximo permitido	12 gal/min	45 l/min

Apoyo

Procedimiento

Informar al concesionario inmediatamente si el equipo HammerHead® tiene defectos o funciona incorrectamente.

Siempre indicar el modelo, número de serie y fecha aproximada de compra del equipo. El dueño debe anotar y guardar esta información en el momento de la compra.

Devolver los componentes averiados al concesionario para revisión y consideración bajo la garantía, si la garantía todavía está vigente.

Pedir piezas y repuestos genuinos HammerHead del concesionario HammerHead autorizado. El uso de repuestos de otros fabricantes podría anular la garantía.

Recursos

Publicaciones

Dirigirse al concesionario de HammerHead para publicaciones y videos relativos a la seguridad, manejo, servicio y reparación del equipo.

Entrenamiento HammerHead

Para más información acerca de los programas de entrenamiento en sitio y personalizados, comunicarse con el concesionario HammerHead.

Garantía

Póliza de garantía limitada

Earth Tool Company LLC, en adelante a veces referida como ETC, garantiza que cada nuevo producto industrial de su propia fabricación estará libre de defectos en material y mano de obra, bajo uso y servicio normales durante un año completo después de la entrega al dueño o durante 1000 horas de funcionamiento (el martillo neumático y los componentes de excavación tendrán una garantía de 90 días), lo que ocurra primero. Durante el período de garantía, el distribuidor autorizado que vende un producto HammerHead® suministrará piezas sin ningún costo para cualquier producto HammerHead que falle debido a defectos de material y mano de obra. La garantía no tendrá ninguna validez y quedará anulada a menos que la tarjeta de registro de garantía sea devuelta antes de diez días a partir de la fecha de compra. Esta garantía y cualquier responsabilidad de Earth Tool Company LLC expresada aquí reemplaza todas las demás garantías, expresas, implícitas o estatutarias, incluyendo, pero sin limitarse a, cualquier garantía de comerciabilidad o idoneidad para un propósito en particular.

Las partes acuerdan que el UNICO Y EXCLUSIVO REMEDIO DEL COMPRADOR contra el etc, ya sea en contrato o que surja por fuera de las garantías, representaciones o defectos, será para la sustitución o reparación de piezas defectuosas, según se estipula en este documento. En ningún caso la responsabilidad de ETC excederá el precio de compra del producto. El comprador acepta que ningún otro remedio (incluyendo, pero no limitado a, la pérdida incidental o consecuente) estará disponible para él. Si cualquier producto llega a presentar algún defecto por causa del material o de la mano de obra durante el período de garantía, y el comprador notifica inmediatamente a ETC de tal defecto, ETC podrá, a su discreción, suministrar una pieza de repuesto o solicitar la devolución del producto a su planta en Lake Mills, Wisconsin. No debe devolverse ninguna pieza sin la previa autorización por escrito de ETC., y esta garantía no obliga a ETC a reconocer ningún cargo de transporte en relación con la reparación o la sustitución de piezas defectuosas. Earth Tool Company LLC no aceptará ningún cargo por mano de obra y/o piezas correspondientes al retiro o reinstalación de piezas reparadas o reemplazadas bajo esta garantía.

Esta garantía no aplicará a ninguna pieza o producto que hayan sido instalados o utilizados de una manera no recomendada por ETC ni a ninguna pieza o producto que hayan sido descuidados, o utilizados de tal manera que, en opinión de ETC, afecte negativamente su funcionamiento; o por negligencia con respecto al mantenimiento adecuado o cualquier otra negligencia, por incendio u otro accidente; ni con respecto a los artículos de desgaste; tampoco si la unidad ha sido reparada o alterada por alguien diferente a un concesionario autorizado por ETC, de tal modo que, a juicio exclusivo de ETC, afecte su rendimiento, estabilidad o fiabilidad; ni con respecto a las baterías que están cubiertas por una garantía de ajuste separada; ni a ningún producto en el que se hayan utilizado piezas no fabricadas o no aprobadas por ETC, ni a los servicios normales de mantenimiento o a la sustitución de los artículos de servicio normales. Los equipos y accesorios que no sean de nuestra fabricación están garantizados solo en la medida de la garantía original del fabricante y sujetos a su asignación a nosotros, si ellos los encuentran defectuosos. ETC se reserva el derecho de modificar, alterar y mejorar cualquier producto o pieza sin incurrir en ninguna obligación de reemplazar cualquier producto o piezas vendidas previamente con tal producto o pieza modificado, alterado o mejorado. Ninguna persona está autorizada para dar ninguna otra garantía, o para asumir cualquier obligación adicional en nombre de ETC a menos que sea hecho por escrito, y firmado por un funcionario de ETC.

EARTH TOOL COMPANY LLC

Lake Mills, Wisconsin

Registro de servicio

[illegible]

Manual del operador de PB30® Gen II[illegible]