

JT922

Tier 4i

Manual del operador



CMW®

Ejemplar 1.0



053-2068(S)

Descripción general

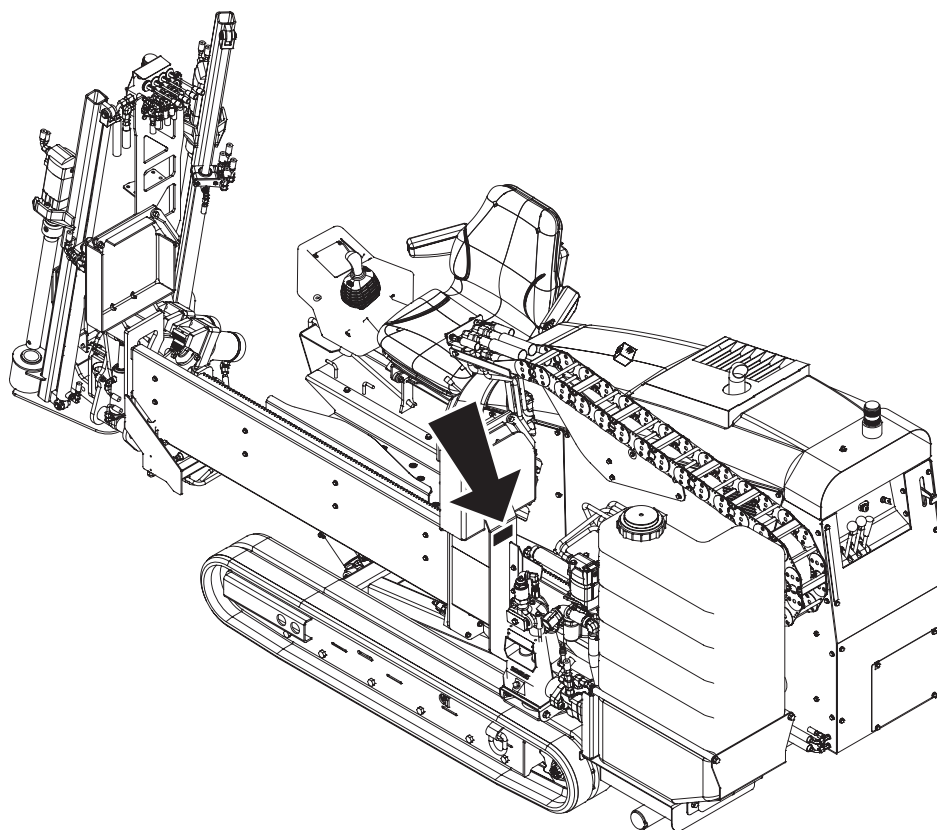


Contenido del capítulo

- Ubicación del número de serie 2
- Uso de la máquina 3
- Componentes de la máquina 4
- Orientación del operador 5
- Acerca de este manual 5
 - Listas con puntos 5
 - Listas numeradas 5
 - Indicadores “Continúa” 5

Ubicación del número de serie

Anotar los números de serie y fecha de compra en los espacios provistos. El número de serie de la perforadora se encuentra en el lugar ilustrado.



j21om001h.eps

Artículo	
fecha de fabricación	
fecha de compra	
número de serie de la perforadora	
número de serie del remolque	
número de serie del motor	

Uso de la máquina



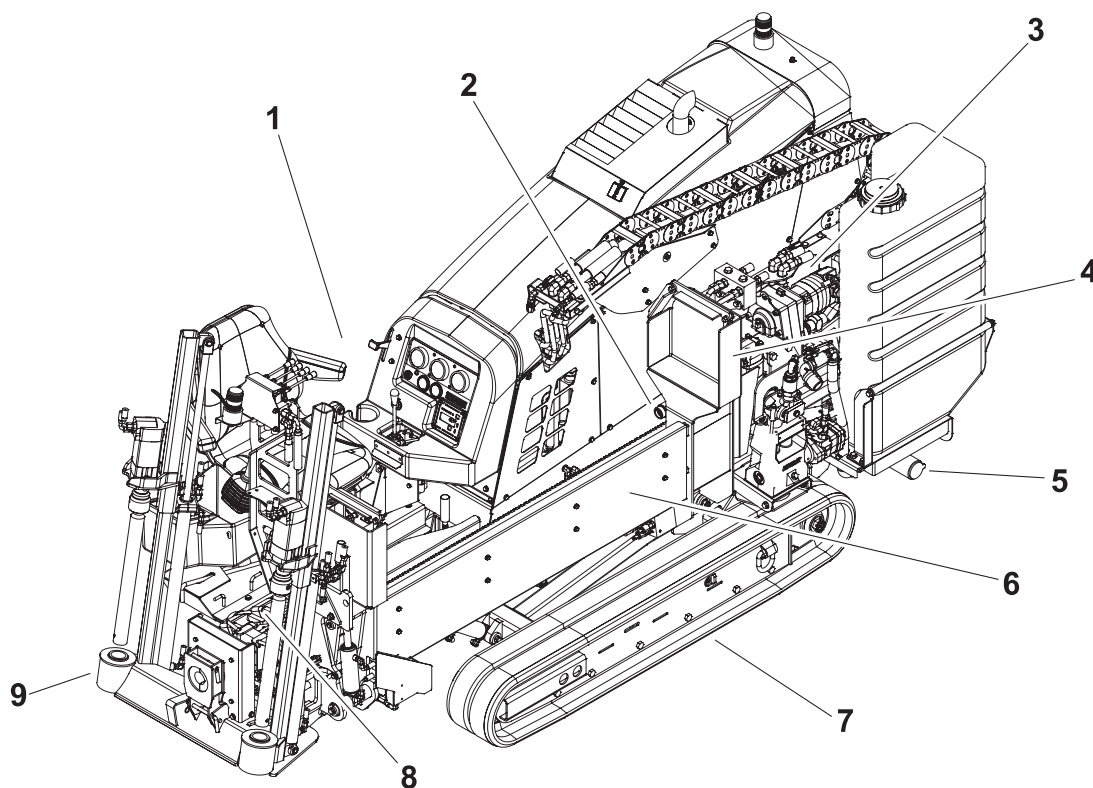
La JT922 Mach 1 es una perforadora horizontal dirigida independiente diseñada para instalar cables y tubos subterráneos a distancias de hasta 300 pies (90 m), dependiendo de las condiciones del suelo, y para trabajar a temperaturas ambiente de 0° a 115°F (-18° a 46°C). Todo uso diferente se considera contrario al uso por diseño.

La JT922 Mach 1 puede usarse con centralitas Ditch Witch de fluido para perforar y equipo de localización Ditch Witch. Debe ser usada, mantenida y reparada sólo 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 sólo 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



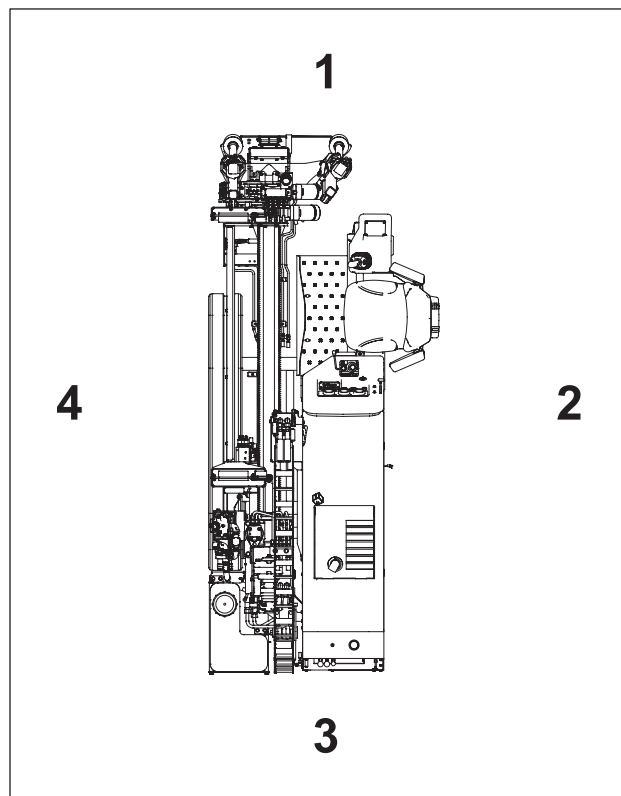
j21om002h.eps

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1. Puesto del operador | 6. Bastidor de perforación |
| 2. Eje portaherramientas | 7. Orugas |
| 3. Carro | 8. Llaves |
| 4. Caja de tubería de perforación | 9. Sistema de anclaje |
| 5. Estabilizador | |

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



j21om003h.eps

Acerca de este manual

Este manual contiene información acerca del uso adecuado de esta máquina. Consultar las páginas beige de **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.

Indicadores “Continúa”



indica que el procedimiento continúa en la página siguiente.

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 Ditch Witch.

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

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

The Charles Machine Works, Inc.
Attn: Marketing Department
PO Box 66
Perry, OK 73077-0066
EE.UU.

Las descripciones y especificaciones en este manual están sujetas a cambio sin previo aviso. La empresa The Charles Machine Works, Inc. se reserva el derecho de mejorar el equipo. Es posible que se hayan efectuado ciertas modificaciones después de imprimir este manual. Para la información más reciente sobre el equipo Ditch Witch, consultar al concesionario Ditch Witch.

Gracias por comprar y utilizar un equipo Ditch Witch.

JT922 Tier 4i Manual del operador

Ejemplar N° 1.0/OM-09/08 y 1.0/OM(S)-09/08
N° pieza 053-2068(S)

© 2008

por The Charles Machine Works, Inc.



, Ditch Witch, CMW, AutoCrowd, Modularmatic, Jet Trac, Roto Witch, Subsite, Fluid Miser, Perma-Soil, Power Pipe, Super Witch, Super Witch II, Pierce Arrow, The Underground, y The Underground Authority Worldwide son marcas registradas de The Charles Machine Works, Inc.

Este producto está bajo la cobertura de una o más de las siguientes patentes:

EE.UU. B1 4,858,704; 4,953,638; 5,148,880; 5,242,026; 5,341,887; 5,490,569; 5,684,466; 5,713,423; 5,794,719; 5,880,680; 5,941,322; 6,085,852; 6,109,371; 6,179,065; 6,216,803; 6,250,403; 6,250,404; 6,290,606; 6,311,790; 6,411,094; 6,543,551; 6,550,547; 6,672,409; 6,739,413; 6,761,231; 6,776,246; 6,808,210; 6,827,158; 6,848,506; 6,871,712; RE37,450; RE37,923; RE37,975; RE38,418; **AU** 689,533; 706,544; 718,034; 755,862; **CA** 2,156,398; 2,217,899; **DE** 694 17 019; 695 29 634; 297 01 406; **EP** 0683845; 0674093; 0817901; 0846841; 0927892; **FR** 674,093; **GB** 2,309,239; 2,312,006; EP674,093; EP846,841; **JP** 3,458,247; otras patentes de EE.UU. y extranjeras pendientes.

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 advertencias de seguridad de la máquina y procedimientos de emergencia	11
	Controles controles, medidores e indicadores de la máquina y cómo utilizarlos	21
	Descripción general del funcionamiento una descripción de cómo completar un trabajo con esta máquina: planificación, emplazamiento, instalación del producto y restauración del sitio de trabajo; con referencias a procedimientos detallados	45
	Preparación procedimientos de inspección y clasificación del sitio de trabajo, planificación de la trayectoria de instalación y preparación del sitio para el trabajo	49
	Conducción procedimientos de arranque, arranque en tiempo frío, conducción y parada	65
	Transporte procedimientos de levante, acarreo y remolcado	69
	Realización de una perforación procedimientos de perforación y retroensanchamiento	79
	Sistemas y equipo herramientas y tubos de perforación, sistemas de anclaje, choque eléctrico, control de localizador y de fluido	95
	Terminación de la tarea procedimientos de restauración del sitio de trabajo, y de enjuague y almacenamiento del equipo	125
	Mantenimiento intervalos e instrucciones de mantenimiento para esta máquina, incluyendo la lubricación, sustitución de artículos de desgaste y mantenimiento básico	131

	Especificaciones especificaciones de la máquina incluyendo pesos, medidas, capacidades de potencia y capacidades de fluido	153
	Apoyo la política de garantía para esta máquina, y procedimientos para obtener consideración bajo garantía y capacitación	157
	Registro de servicio un registro de los trabajos grandes de mantenimiento efectuados en esta máquina	159

Seguridad

Contenido del capítulo



Pautas 12

Clasificación de los símbolos de seguridad 13

Avisos de seguridad 14

Procedimientos de emergencia 17

- Descripción de un choque eléctrico 17
- Si se daña un cable eléctrico 18
- Si se daña una tubería de gas 19
- Si se daña un cable de fibra óptica 20
- Si la máquina se incendia 20

Pautas

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.
- Llamar a las empresas locales de servicios públicos para tener ubicadas las instalaciones subterráneas antes de comenzar a excavar. Llamar a las empresas de la zona que pudieran tener instalaciones subterráneas.
- Clasificar la obra basado en 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. El concesionario Ditch Witch ofrece cintas de video que describen temas de seguridad.
- Reemplazar los escudos protectores y los letreros de seguridad faltantes o dañados.
- 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.
- Ante cualquier duda acerca del funcionamiento, mantenimiento o utilización del equipo, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

Clasificación de los símbolos 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 ESTA EN JUEGO.



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

▲PELIGRO indica una situación de peligro inminente que, si no se evita, ocasionará lesiones graves o la muerte.

▲ADVERTENCIA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede ocasionar lesiones graves o la muerte.

▲PRECAUCION indica una situación peligrosa, la cual puede dar por resultado lesiones leves o moderadas si no se toman medidas para evitarla.

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

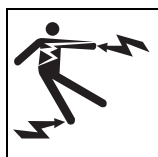
AVISO puede avisar de algo que podría resultar en daños a la máquina o a la propiedad de otros. También puede servir para advertir de prácticas inseguras.

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

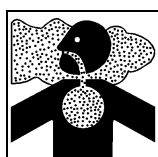
Avisos de seguridad



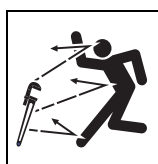
⚠ PELIGRO El eje en rotación aplastará los brazos o piernas o causará la muerte. Mantenerse alejado.



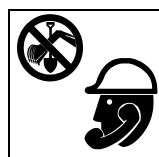
⚠ PELIGRO Electrochoque. El contacto con cables eléctricos causará la muerte o lesiones graves. Confirmar siempre la localización de los cables y mantenerse alejado.



⚠ PELIGRO Gases venenosos. La falta de oxígeno o la presencia de gases de escape causará náuseas o la muerte. Proporcionar ventilación adecuada.



⚠ PELIGRO Las herramientas móviles son capaces de causar lesiones o la muerte. Desconectar la potencia del varillaje de perforación cuando existe el riesgo de que alguna persona sea golpeada por herramientas en movimiento o lanzadas. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación.



⚠ 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.



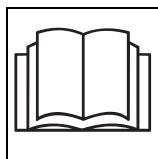
⚠ ADVERTENCIA Los componentes pesados podrían ocasionar lesiones graves o la muerte. Utilizar los procedimientos y equipos adecuados o mantenerse alejado.



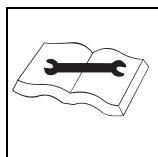
⚠ ADVERTENCIA Los componentes en movimiento pueden cortar las manos o los pies. Mantenerse alejado.



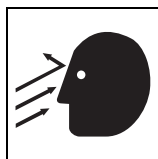
⚠️ ADVERTENCIA Riesgo de explosión. Se pueden causar lesiones graves o daños al equipo. Seguir las instrucciones minuciosamente.



⚠️ 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.



⚠️ ADVERTENCIA El funcionamiento incorrecto de un control podría causar la muerte o lesiones graves. Si el control no funciona según lo indican las instrucciones, detener la máquina y solicitar su reparación.



⚠️ ADVERTENCIA El mirar hacia los extremos de cables de fibra óptica puede ocasionar lesiones permanentes a la visión. Nunca mirar dentro de los extremos cortados de un cable de fibra óptica o de un cable no identificado.



⚠️ ADVERTENCIA El fluido o aire presurizado podría penetrar la piel y causar graves lesiones o la muerte. Mantenerse alejado.



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



⚠️ ADVERTENCIA Tránsito de maquinarias - situación peligrosa. Puede ocurrir la muerte o graves lesiones. Evitar los vehículos en movimiento, usar ropa bien visible, colocar letreros de advertencia apropiados.

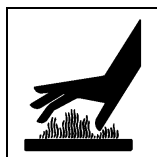




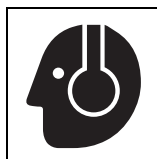
⚠ADVERTENCIA El fluido a presión del sistema de enfriamiento puede causar quemaduras graves. Dejar que se enfríe antes de darle mantenimiento.



⚠PRECAUCION Los objetos lanzados pueden causar lesiones. Usar un casco y gafas de seguridad.



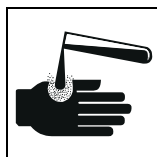
⚠PRECAUCION Las piezas calientes pueden causar quemaduras. No tocarlas hasta que se hayan enfriado.



⚠PRECAUCION La exposición a ruidos muy intensos puede ocasionar la pérdida del oído. Utilizar protectores en los oídos.



⚠PRECAUCION Riesgo de caídas. Los resbalones o tropiezos pueden causar lesiones. Mantener la zona limpia.



⚠PRECAUCION El ácido de las baterías puede causar quemaduras. Evitar el contacto.



⚠PRECAUCION El manejo o el uso inadecuado de agentes químicos puede causar enfermedades, lesiones o daños al equipo. Seguir las instrucciones en las etiquetas y en las hojas de datos de seguridad del material (Material Safety Data Sheets, MSDS).

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. Confirmar 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 llegara a ocurrir cualquiera de éstos, o si la alarma de choque suena o destella, suponer que ha ocurrido un choque eléctrico.

Si se daña un cable eléctrico

Si se sospecha que se ha dañado una línea eléctrica y se está parado **sobre la perforadora o esteras de puesta a tierra**, NO MOVERSE. Permanecer en la perforadora o las esteras y tomar las medidas siguientes. El orden y grado de acción dependerán de la situación.

- Advertir a las demás personas que se ha producido un choque eléctrico.
- Solicitar a otra persona que se comunique con la empresa de electricidad.
- Invertir el sentido de perforación y tratar de interrumpir el contacto. No tocar el tubo de perforación con las manos ni con herramientas de mano.
- Pulsar el botón de estado del sistema indicador de choque eléctrico.
 - Si la alarma vuelve a sonar, quedarse en el mismo lugar y esperar hasta que la empresa de electricidad corte la energía eléctrica.
 - Si la alarma no vuelve a sonar y no existe ninguna indicación adicional de un choque eléctrico, esperar un minuto completo antes de alejarse del equipo. La empresa de electricidad podría tener instalados reconectores automáticos, los cuales restaurarán la conducción de corriente. Si la alarma vuelve a sonar mientras se está esperando, quedarse en el mismo lugar hasta que la empresa de electricidad corte la energía eléctrica.
 - Si la alarma no suena, pero todas las luces en el indicador se iluminan, suponer que el choque continúa y quedarse en el mismo lugar hasta que la empresa de electricidad corte la energía eléctrica.
- No continuar la perforación ni permitir que persona alguna ingrese a la zona hasta haber recibido la debida autorización por parte de la empresa de electricidad.

Si se sospecha que se ha dañado una línea eléctrica y se está **fuera de la perforadora o esteras de puesta a tierra**, NO TOCAR EQUIPO ALGUNO que esté conectado a la perforadora. Hacer lo siguiente. El orden y grado de acción dependerán de la situación.

- Quedarse en el mismo lugar, a menos que se estén usando botas aislantes. Si se abandona la zona, no volver a ésta ni permitir que persona alguna ingrese a la misma hasta haber recibido la autorización para ello por parte de la empresa de electricidad.

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.

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) inmediatamente en la posición desconectada.
- Si el incendio es pequeño y se tiene un extinguidor 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.

Controles

Contenido del capítulo

Consola de emplazamiento 22

Consola de control izquierda 24

Tablero de instrumentos 26

Consola de control derecha 30

Consola del sistema de anclaje 31

Asiento/apoyabrazos 33

Batería 34

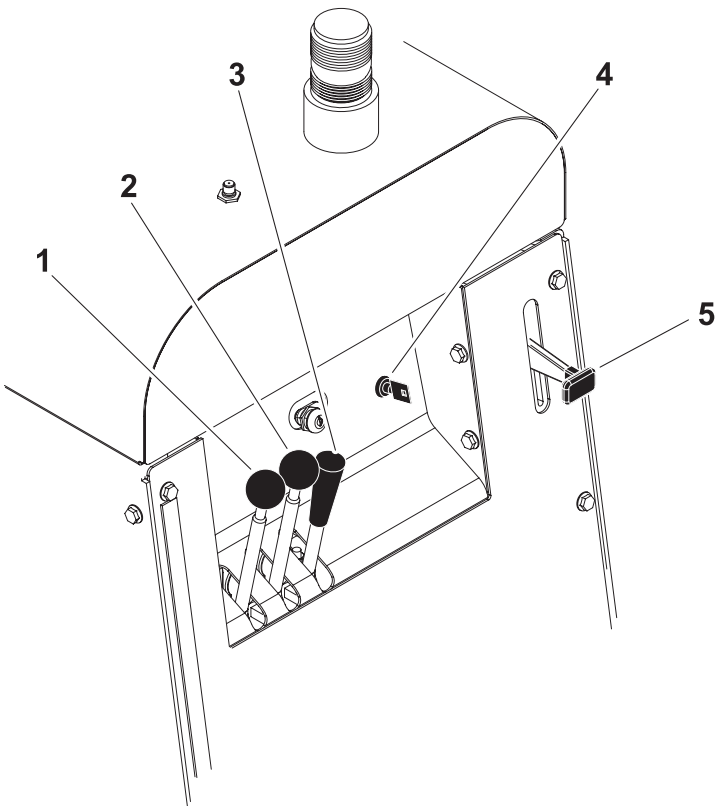
ESID 35

Pantalla 750/752 38

- Indicadores 38
- Controles 41



Consola de emplazamiento



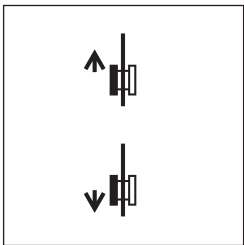
j21om004h.eps

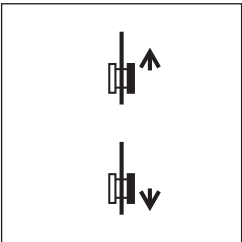
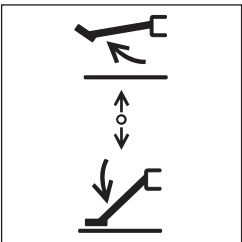
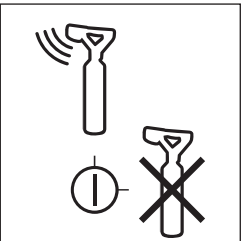
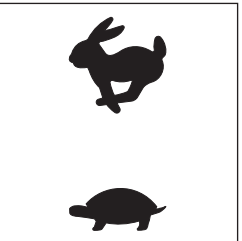
1. Control de la oruga izquierda

2. Control de la oruga derecha

3. Control de estabilizador e inclinación del bastidor
4. Llave de control del localizador

5. Control del acelerador del motor

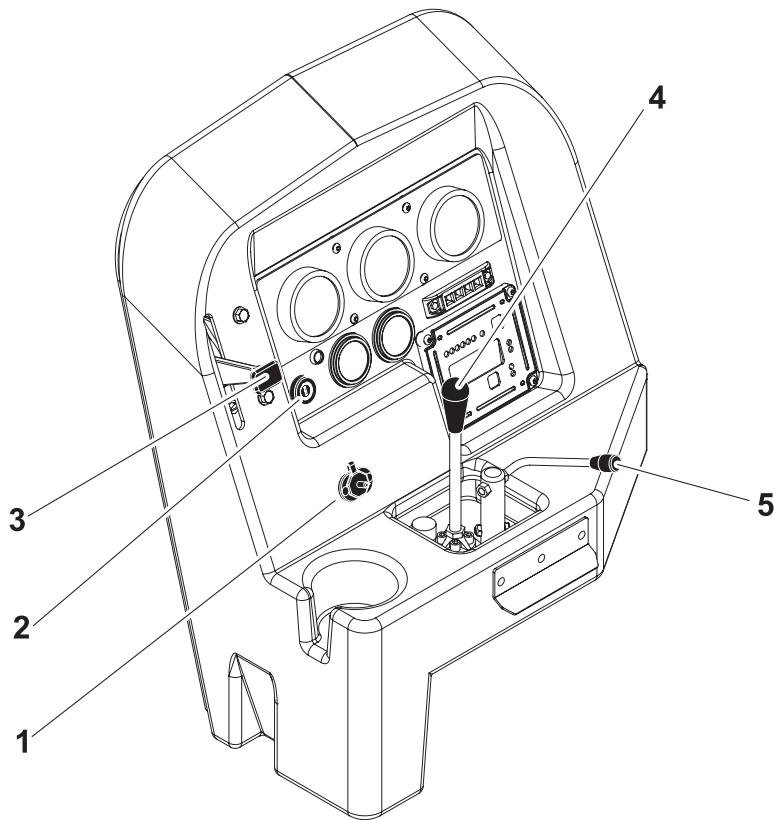
Artículo	Descripción	Observaciones
1. Control de la oruga izquierda  c00ic147h.eps	Para avanzar, empujar. Para retroceder, tirar. Para detener la máquina, mover a la posición central.	

Artículo	Descripción	Observaciones
2. Control de la oruga derecha  c00ic148h.eps	Para avanzar, empujar. Para retroceder, tirar. Para detener la máquina, mover a la posición central.	
3. Control de estabilizador e inclinación del bastidor  c00ic030h.eps	Para elevar el estabilizador y aumentar la inclinación del bastidor, empujar. Para bajar el estabilizador y disminuir la inclinación del bastidor, tirar.	Nota: El control del estabilizador baja la parte delantera del bastidor de perforación junto con el estabilizador.
4. Llave de control del localizador  c00ic063h.eps	Para permitir que el operador del equipo localizador detenga el empuje y la rotación, mover la llave a la posición de activación (hacia arriba). Para anular el modo de control desde el localizador, mover la llave a la posición de desactivar (derecha).	IMPORTANTE: Sacar la llave y dejarla en el poder del operador del localizador.
5. Control del acelerador del motor  c00ic042h.eps	Para aumentar la velocidad del motor, empujar hacia arriba. Para disminuir la velocidad del motor, tirar hacia abajo.	



Consola de control izquierda

Controles de perforación/funcionamiento



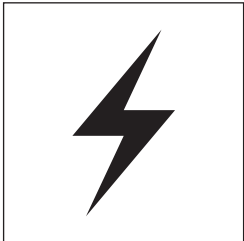
j21om005h.eps

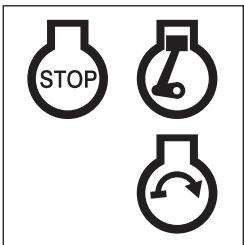
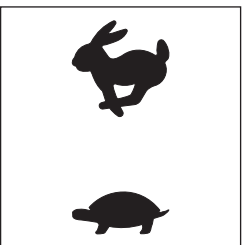
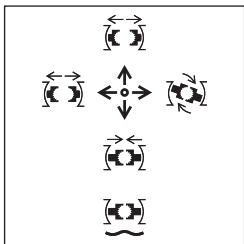
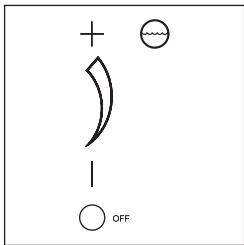
1. Tomacorriente auxiliar

2. Llave de contacto

3. Control del acelerador del motor
4. Control de las llaves

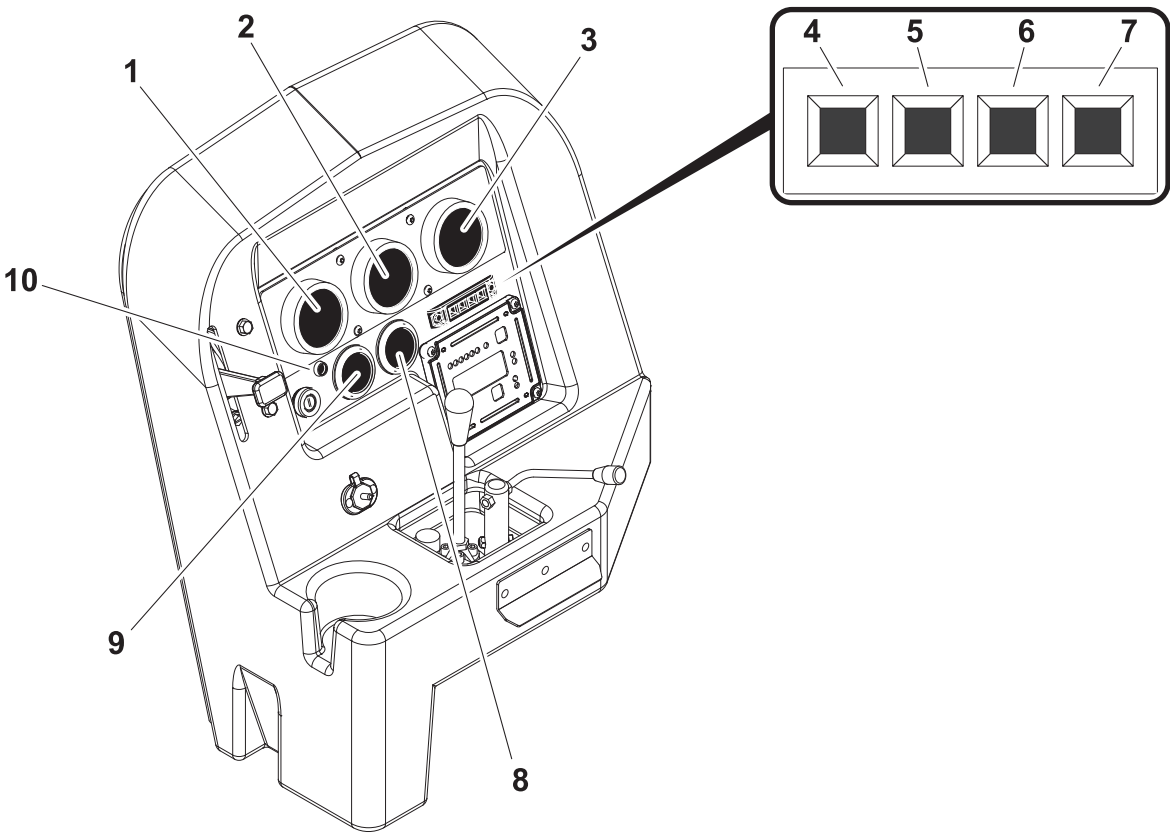
5. Control de caudal del fluido

Artículo	Descripción	Observaciones
1. Tomacorriente auxiliar  c00ic448h.eps	Suministra corriente eléctrica para el equipo opcional.	La capacidad de alimentación es de 12 V, 5 amperios.

Artículo	Descripción	Observaciones
2. Llave de contacto  c00ic065h.eps	Para arrancar el motor, meter la llave y girarla en sentido horario. Para parar el motor, girar la llave en sentido contrahorario.	
3. Control del acelerador del motor  c00ic042h.eps	Para aumentar la velocidad del motor, empujar hacia arriba. Para disminuir la velocidad del motor, tirar hacia abajo.	
4. Control de las llaves  c00ic454h.eps	Para cerrar la llave delantera y cortar el fluido para perforar, mover hacia la caja de tubería. Para abrir la llave delantera, mover en sentido contrario a la caja de tubería. Para cerrar y girar la llave trasera, mover hacia el compartimiento del motor. Para abrir la llave trasera (giratoria), mover hacia el asiento.	
5. Control de caudal del fluido  c00ic449h.eps	Para aumentar el caudal, girar en sentido contrahorario. Para reducir el caudal, girar en sentido horario. Para detener el caudal, girar completamente en sentido horario.	



Tablero de instrumentos



j21om006h.eps

1. Manómetro de fluido para perforar

2. Manómetro de empuje

3. Manómetro de rotación

4. Indicador de temperatura alta

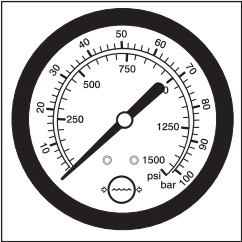
5. Indicador de presión de aceite del motor
6. Indicador de temperatura del aceite hidráulico

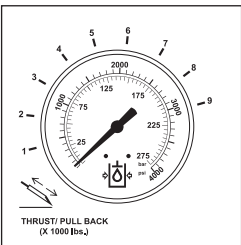
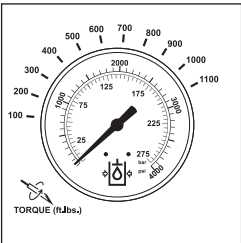
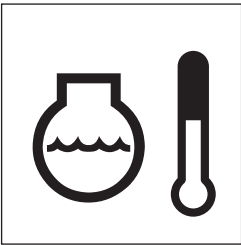
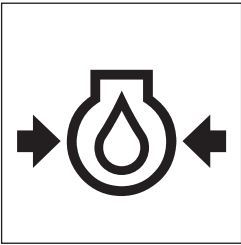
7. Indicador de servicio del filtro hidráulico

8. Horómetro

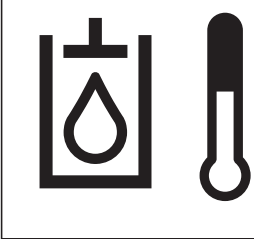
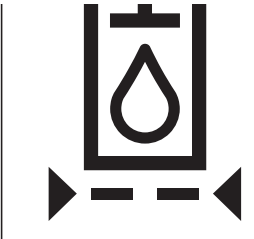
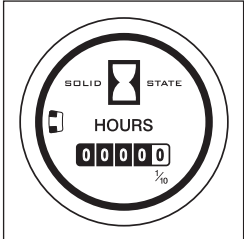
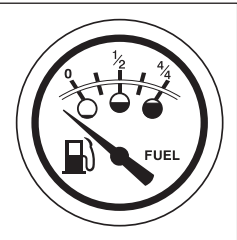
9. Medidor de combustible

10. Indicador de espera de arranque en frío

Artículo	Descripción	Observaciones
1. Manómetro de fluido para perforar  c00ic157h.eps	Visualiza la presión del fluido suministrado por la bomba de fluido para perforar.	

Artículo	Descripción	Observaciones
2. Manómetro de empuje  c00ic450h.eps	Indica la presión del fluido hidráulico que llega al motor de empuje durante el empuje o tracción. Da un valor calculado de las fuerzas de empuje y tracción en las líneas fuera del medidor.	
3. Manómetro de rotación  c00ic451h.eps	Indica la presión del fluido hidráulico que llega al motor de rotación cuando se hace girar el eje portaherramientas en sentido horario. Da un valor calculado del par de torsión de rotación en las líneas fuera del medidor.	
4. indicador de temperatura alta  c00ic120h.eps	Indica que el motor se está sobrecalentando.	IMPORTANTE: Las alarmas suenan cuando el motor se sobrecalienta. Apagar el motor y efectuar el servicio de la máquina requerido.
5. Indicador de presión de aceite del motor  c00ic119h.eps	Indica que la presión del aceite del motor es demasiado baja.	IMPORTANTE: Las alarmas suenan cuando la presión del aceite del motor está demasiado baja. Parar el motor y revisar el nivel de aceite.

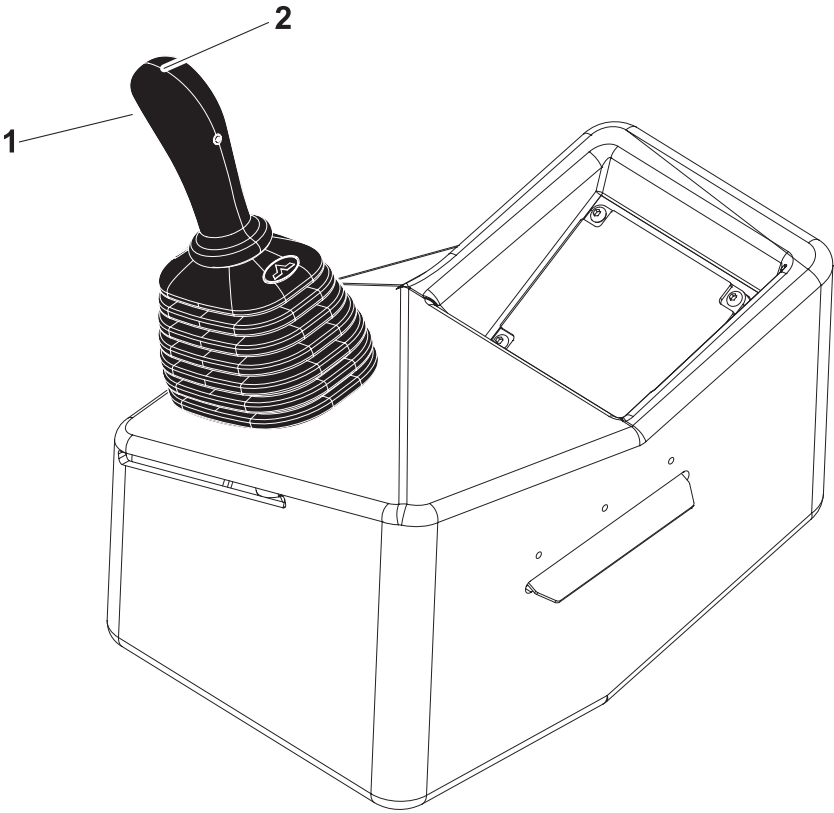


Artículo	Descripción	Observaciones
6. Indicador de temperatura del aceite hidráulico  c00ic023h.eps	Indica que el aceite hidráulico se está sobrecalentando.	- Revisar el nivel del aceite hidráulico. - Revisar el enfriador en busca de basura. Consultar la página 141.
7. Indicador de servicio del filtro hidráulico  c00ic024h.eps	Indica que hay que cambiar el filtro de aceite hidráulico.	Cambiar el filtro cuando el indicador se ilumina continuamente, según se indica en la página 146.
8. Horómetro  c00ic019h.eps	Indica las horas de funcionamiento del motor.	Utilizar los tiempos de funcionamiento del motor para programar el mantenimiento.
9. Medidor de combustible  c00ic018h.eps	Indica el nivel de combustible en el tanque.	AVISO: Utilizar únicamente combustible con contenido bajo o ultrabajo de azufre. Consultar el manual del operador del motor para las recomendaciones de combustible para tiempo frío. El tanque tiene una capacidad de 19 gal (72 litros).

Artículo	Descripción	Observaciones
10. Indicador de espera de arranque en frío  c00ic180h.eps	Se ilumina cuando el precalentador del aire de entrada está funcionando. Esperar hasta que la luz se apague antes de arrancar el motor.	

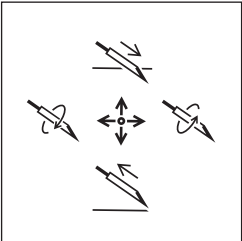


Consola de control derecha

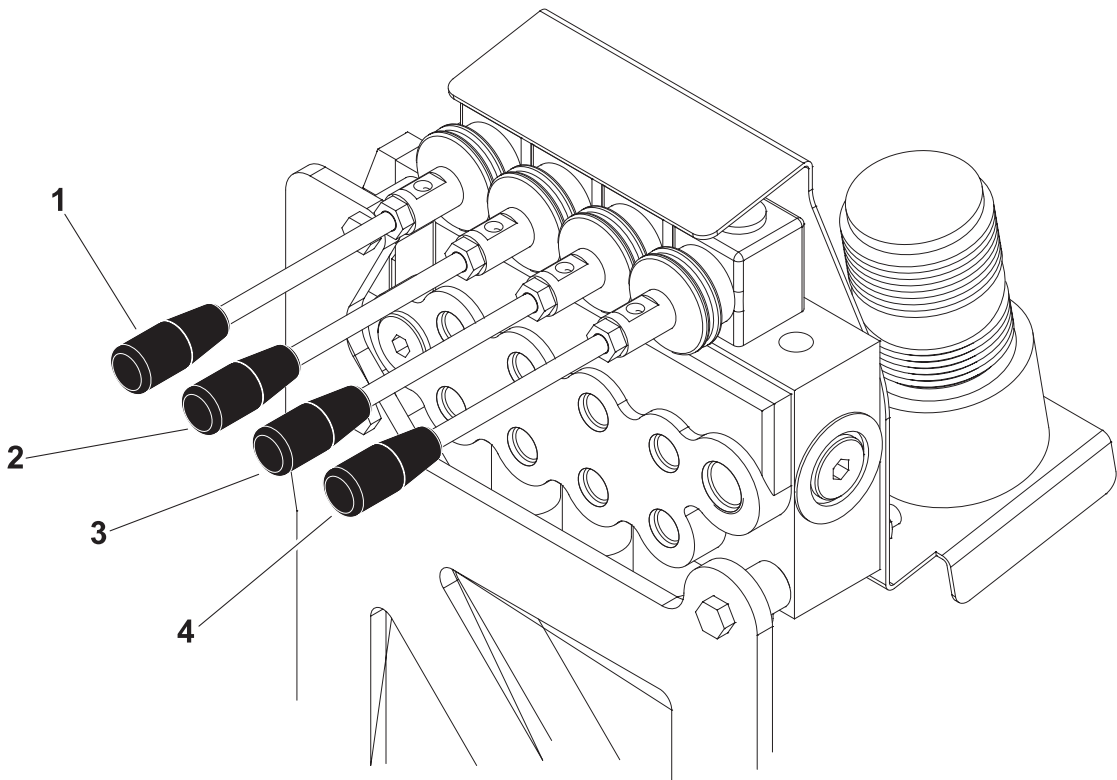


j21om007h.eps

1. Control del carro
2. Botón de lubricador de tubos (opcional)

Artículo	Descripción	Observaciones
1. Control del carro  c00ic452h.eps	Para mover el carro hacia adelante, empujar. Para mover el carro hacia atrás, tirar. Para girar el eje portaherramientas en sentido contrahorario (separación), mover hacia la derecha. Para girar el eje portaherramientas en sentido horario (unión), mover hacia la izquierda.	
2. Botón de lubricador de tubos (opcional)	Para aplicar compuesto para acoples a las roscas en las llaves, oprimir el botón.	

Consola del sistema de anclaje



j21om008h.eps

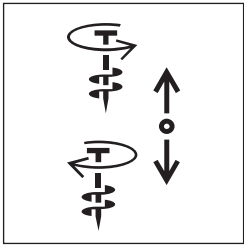
1.

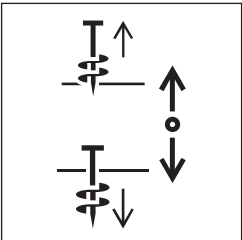
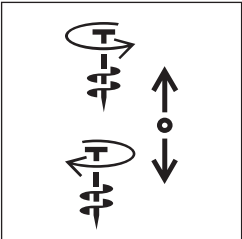
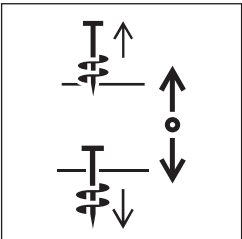
Control izquierdo de rotación
2.

Control izquierdo de empuje
3.

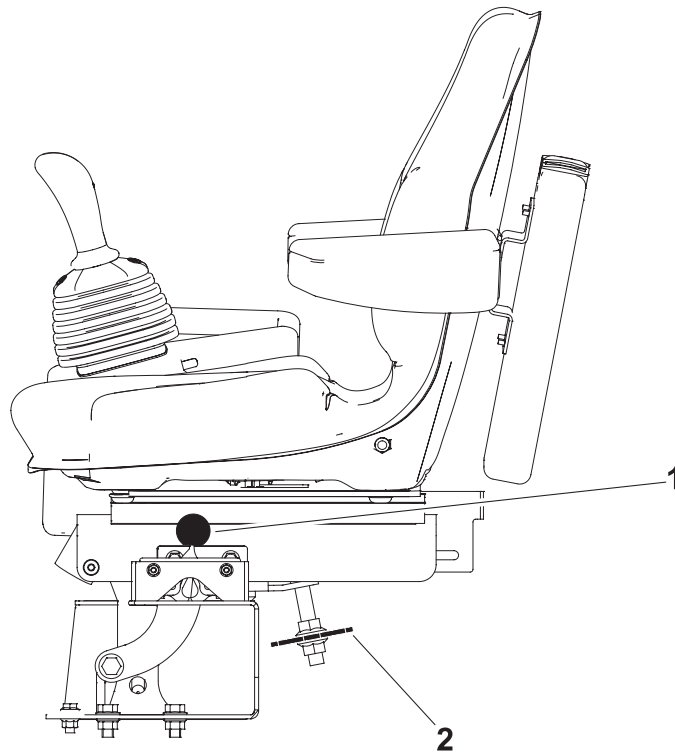
Control derecho de rotación
4.

Control derecho de empuje

Artículo	Descripción	Observaciones
1. Control izquierdo de rotación  c00ic169h.eps	Para hincar el anclaje, empujar hacia abajo. Para sacar el anclaje, tirar hacia arriba.	IMPORTANTE: Pararse en la plataforma al usar los controles de anclaje.

Artículo	Descripción	Observaciones
2. Control izquierdo de empuje  c00ic170h.eps	Para mover el anclaje hacia abajo, empujar hacia abajo. Para mover el anclaje hacia arriba, tirar hacia arriba.	IMPORTANTE: Pararse en la plataforma al usar los controles de anclaje.
3. Control derecho de rotación  c00ic169h.eps	Para hincar el anclaje, empujar hacia abajo. Para sacar el anclaje, tirar hacia arriba.	IMPORTANTE: Pararse en la plataforma al usar los controles de anclaje.
4. Control derecho de empuje  c00ic170h.eps	Para mover el anclaje hacia abajo, empujar hacia abajo. Para mover el anclaje hacia arriba, tirar hacia arriba.	IMPORTANTE: Pararse en la plataforma al usar los controles de anclaje.

Asiento/apoyabrazos



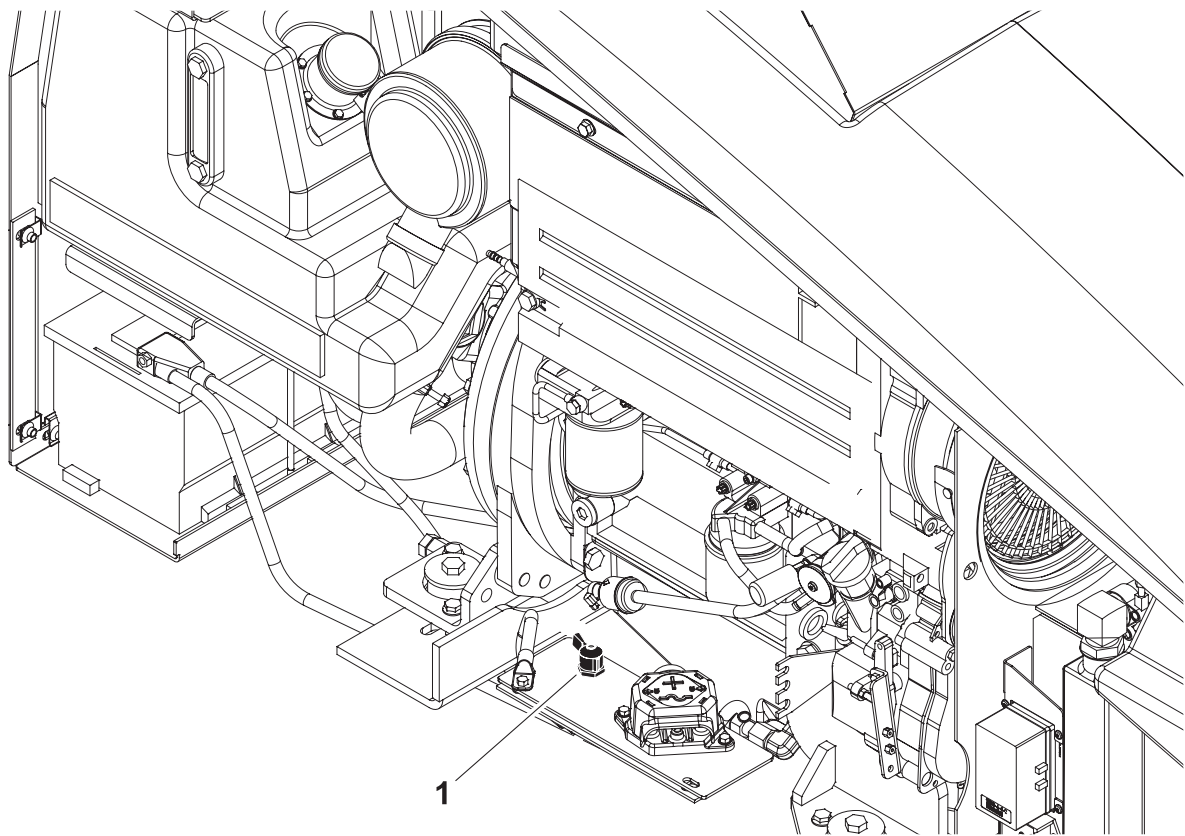
j21om009h.eps

1. Traba de inclinación del asiento

2. Manivela de nivelación del asiento

Artículo	Descripción	Observaciones
1. Traba de inclinación del asiento	Para inclinar el asiento hacia adelante para transporte, empujar la perilla. Para bajar el asiento para manejar, tirar de la perilla.	
2. Manivela de nivelación del asiento	Para nivelar el asiento cuando la máquina está instalada en una pendiente lateral, girar la manivela.	

Batería

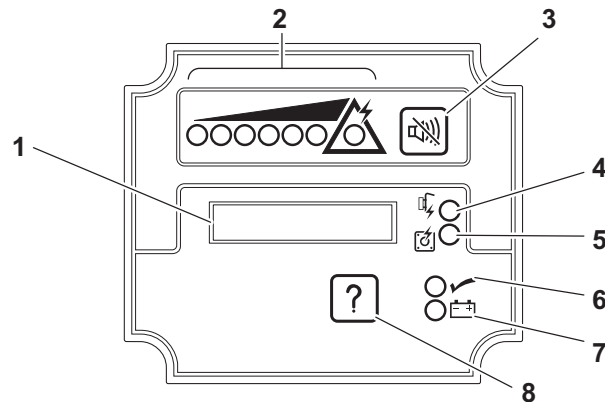


j21om053h.eps

1. Interruptor de batería

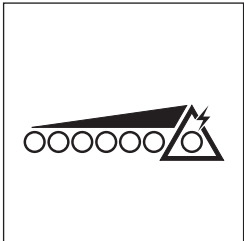
Artículo	Descripción	Observaciones
1. Interruptor de batería	Para inhabilitar la alimentación de batería, mover el interruptor a la posición de desconexión. Para habilitar la alimentación de batería, mover el interruptor a la posición de conexión.	

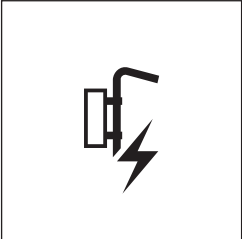
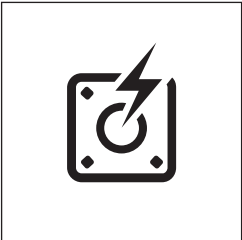
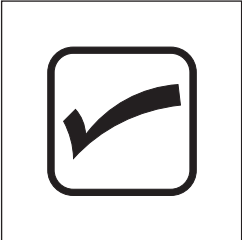
ESID

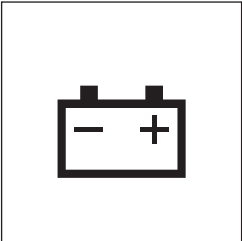


j070m042h.eps

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Pantalla alfanumérica | 5. Indicador de problema de corriente |
| 2. Indicador de choque eléctrico | 6. Indicador de condiciones satisfactorias |
| 3. Botón silenciador de alarma | 7. Indicador de alimentación eléctrica |
| 4. Indicador de problema de voltaje | 8. Botón de autoprueba |

Artículo	Descripción	Observaciones
1. Pantalla alfanumérica	Indica la intensidad de la corriente y el voltaje detectado, como porcentaje de una condición de choque eléctrico. El renglón con la "V" da la indicación de voltaje y el renglón con la "A" da la indicación de corriente.	
2. Indicador de choque eléctrico  c00ic077h.eps	Las luces rojas se van iluminando a medida que aumentan los valores indicados en la pantalla. La luz encerrada en el triángulo representa una advertencia de choque eléctrico, y activa las alarmas y luces de advertencia. Recordar que el sistema puede pasar de tener una o dos luces iluminadas a experimentar un choque eléctrico inmediatamente.	AVISO: El ESID no indica la proximidad a líneas eléctricas. El sistema se activa únicamente cuando el voltaje y/o la corriente que se detecta en la perforadora excede el valor de umbral límite inferior correspondiente.

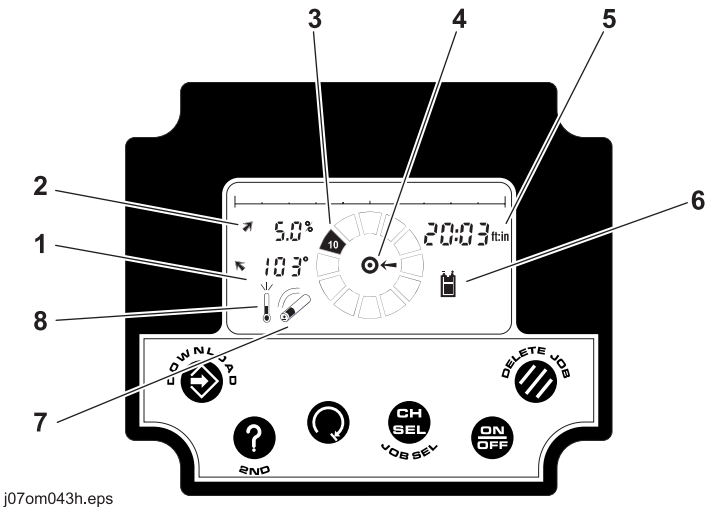
Artículo	Descripción	Observaciones
3. Botón silenciador de alarma  c00ic078h.eps	Para apagar la alarma de choque en la perforadora, pulsar.	
4. Indicador de problema de voltaje  c00ic078h.eps	La luz roja destella para indicar que existe un problema del indicador de voltaje.	Ver “Localización de averías en sistema indicador de choque eléctrico” en la página 101.
5. Indicador de problema de corriente  c00ic080h.eps	La luz roja destella para indicar que existe un problema del indicador de corriente.	Ver “Localización de averías en sistema indicador de choque eléctrico” en la página 101.
6. Indicador de condiciones satisfactorias  c00ic056h.eps	La luz verde se ilumina para indicar que la autopruueba del sistema no detectó problema alguno. El sistema indicador de choque está listo para funcionar.	

Artículo	Descripción	Observaciones
7. Indicador de alimentación eléctrica  c00ic081h.eps	La luz verde indica que la caja de control recibe suficiente alimentación eléctrica para el funcionamiento. El sistema indicador de choque eléctrico está listo para funcionar si la luz de condiciones satisfactorias también está iluminada.	
8. Botón de autoprueba  c00ic075h.eps	Para iniciar una autoprueba manual, pulsar. Para reposicionar el sistema después de la detección de un choque eléctrico, pulsar.	Revisa todos los sistemas y circuitos. AVISO: Ver “Si se daña un cable eléctrico” en la página 18.



Pantalla 750/752

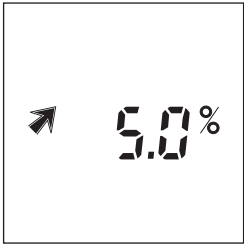
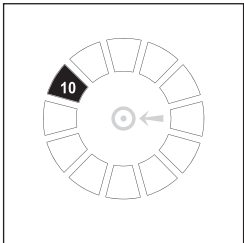
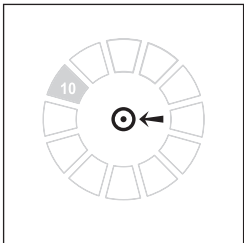
Indicadores



- 1. Indicación de temperatura del emisor
- 2. Indicador de sentido/pendiente y porcentaje de inclinación
- 3. Indicador de ángulo de balance
- 4. Indicador identificador de blanco
- 5. Cálculo de profundidad
- 6. Indicador de carga de baterías de la pantalla
- 7. Indicador de carga de baterías del emisor
- 8. Indicador de temperatura del emisor

IMPORTANTE: Algunos dispositivos funcionan de modo diferente, según el lugar en donde se guarden los datos. El término **interno** se refiere a datos de tubería guardados en la memoria de la pantalla 750. El término **externo** se refiere a los datos de tubería enviados a una computadora portátil debidamente conectada que utiliza una versión del software del sistema Trac Management.

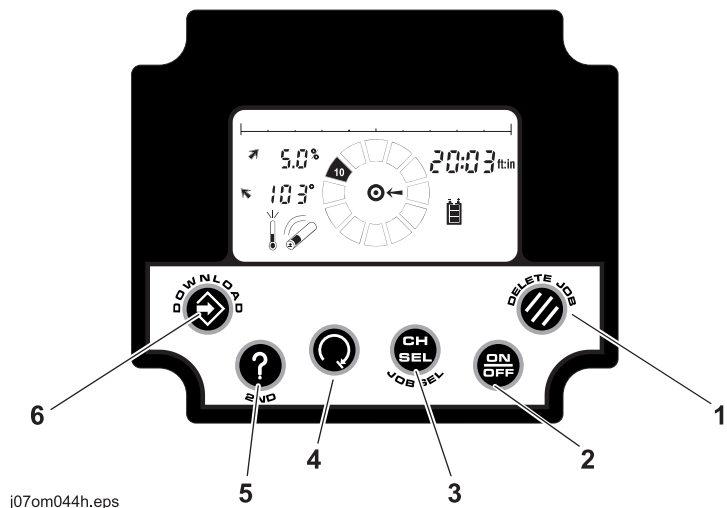
Artículo	Descripción	Observaciones
1. Indicación de temperatura del emisor 	Indica la temperatura del emisor en grados Celsius y Fahrenheit.	

Artículo	Descripción	Observaciones
2. Indicador de sentido/pendiente y porcentaje de inclinación  c00ic083h.eps	Indica el porcentaje de inclinación del emisor.	Interno: indica el rótulo del tubo y la inclinación almacenada. Externo: muestra la inclinación deseada.
3. Indicador de ángulo de balance  c00ic084h.eps	Indica el ángulo de balance del emisor.	
4. Indicador de identificador de blanco  c00ic085h.eps	Indica la posición aproximada del emisor.	Sólo un juego de flechas está activo por vez.
5. Cálculo de profundidad  c00ic086h.eps	Indica la profundidad calculada del emisor.	Interno: muestra el número del trabajo y la profundidad almacenada. Externo: muestra la profundidad deseada.



Artículo	Descripción	Observaciones
6. Indicador de carga de baterías de la pantalla  c00ic087h.eps	Indica la alimentación para la pantalla recibida de la perforadora.	Si no se ven todas las barras, revisar las conexiones de alimentación de la pantalla.
7. Indicador de carga de baterías del emisor  c00ic088h.eps	Indica la condición de las baterías del emisor.	Ver la hoja de instrucciones del emisor.
8. Indicador de temperatura del emisor  c00ic089h.eps	Indica la temperatura del emisor.	Ver la hoja de instrucciones del emisor.

Controles



1. Botón de suprimir

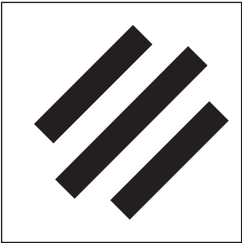
2. Botón de encendido

3. Botón de selección de canales
4. Botón de parada de balance

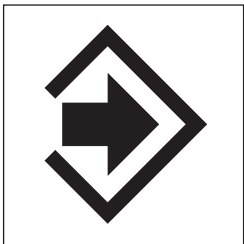
5. Botón de recuperar

6. Botón de guardar

IMPORTANTE: Algunos dispositivos funcionan de modo diferente, según el lugar en donde se guarden los datos. El término **interno** se refiere a datos de tubería guardados en la memoria de la pantalla 750. El término **externo** se refiere a los datos de tubería enviados a una computadora portátil debidamente conectada que utiliza una versión del software del sistema Trac Management.

Artículo	Descripción	Observaciones
1. Botón de suprimir  c00ic071h.eps	Para suprimir el tubo actual, pulsar. Segunda función: Para suprimir todos los trabajos en la memoria interna de registro, pulsar junto con el botón de recuperar.	El número del tubo anterior aparece en la pantalla numérica cuando se suprimen los datos.

Artículo	Descripción	Observaciones
2. Botón de encendido  c00ic112h.eps	Para encender, pulsar. Para apagar, pulsar nuevamente.	
3. Botón de selección de canales  c00ic073h.eps	Para mostrar el canal actual, pulsar y soltar. Para cambiar el canal, mantener pulsado. Segunda función: Para iniciar un trabajo nuevo, pulsar junto con el botón de recuperación. Se visualizará "Init" y el número del trabajo.	Cada vez que se encienda, la unidad selecciona por omisión el último canal utilizado. IMPORTANTE: Asegurarse de seleccionar el mismo canal en tanto la pantalla como el localizador.
4. Botón de parada de balance  c00ic074h.eps	Esta función no se encuentra disponible por el momento.	
5. Botón de recuperar  c00ic075h.eps	Para mostrar los datos acerca de un tubo, pulsar y soltar. Segunda función: Para acceder a las segundas funciones, pulsar junto con otros botones.	Interno: muestra los datos correspondientes al tubo anterior. Externo: muestra los datos correspondientes al tubo siguiente.

Artículo	Descripción	Observaciones
6. Botón de guardar  c00ic076h.eps	Para mostrar el número de serie, mantener pulsado mientras se pulsa el botón de encendido. Para guardar los datos del tubo actual, pulsar. Segunda función: Para descargar todos los trabajos guardados en la memoria interna de registro: • Pulsar junto con el botón de recuperar • Conectar la pantalla a la computadora que está ejecutando el programa Trac Management.	El número de tubo aparece en la pantalla numérica cuando se almacenan los datos. IMPORTANTE: Los datos del tubo no pueden guardarse sin un cálculo válido de la profundidad.



Descripción general del funcionamiento

Contenido del capítulo

Planificación	46
Emplazamiento en el sitio de trabajo	46
Perforación	46
Retroensanchamiento	47
Salida del sitio de trabajo.....	47
Almacenamiento del equipo	47



Planificación

1. Obtener información acerca del sitio de trabajo. Consultar la página 51.
2. Inspeccionar el sitio de trabajo. Consultar la página 52.
3. Clasificar la obra. Consultar la página 54.
4. Planificar la trayectoria de perforación. Consultar la página 56.
5. Revisar los materiales y preparar el equipo. Consultar la página 65.
6. Cargar el equipo. Consultar la página 73.

Emplazamiento en el sitio de trabajo

1. Preparar el sitio de trabajo. Consultar la página 64.
2. Descargar la perforadora del remolque. Consultar la página 76.
3. Colocar la perforadora y el bastidor. Consultar la página 81.
4. Armar el sistema indicador de choque eléctrico. Consultar la página 99.
5. Anclar la perforadora. Consultar la página 97.
6. Calibrar el localizador con el emisor que se instalará en la caja del emisor. Consultar el manual del operador del localizador.

Perforación

1. Arrancar el sistema. Consultar la página 81.
2. Cebiar la bomba de fluido para perforar. Consultar la página 81.
3. Activar el control de localizador, si se desea. Consultar la página 112.
4. Armar el varillaje de perforación. Consultar la página 84.
5. Perforar con el tubo inicial. Consultar la página 86.
6. Registrar la trayectoria de perforación. Consultar la página 89.
7. Añadir un tubo. Consultar la página 87.
8. Taladrar con los tubos restantes de la caja de tubería.
 - Corregir la dirección. Consultar la página 88.
9. Sacar la cabeza direccional del suelo. Consultar la página 90.

Retroensanchamiento

1. Armar el varillaje de retroensanchamiento. Consultar la página 91.
2. Arrancar la perforadora y ajustar el acelerador.
3. Regular el caudal del fluido para perforar. Comprobar que el fluido fluya por todas las boquillas.
4. Quitar el tubo de la perforación. Consultar la página 92.
5. Retirar el aparato tractor. Consultar la página 93.

Consejos para retroensanchar

- Planificar el trabajo de retroensanchamiento antes de perforar. Planificar la trayectoria de perforación lo más recta posible. Comprobar los límites de curvatura del material que se va a instalar. Comprobar que se tienen a mano los aparatos tractores adecuados.
- Hacer todas las curvas o codos lo más graduales posible.
- La calidad del fluido para perforar es un factor clave del éxito del retroensanchamiento. Comunicarse con el concesionario Ditch Witch para obtener información acerca del análisis del agua, selección de aditivos y mezcla del fluido para perforar.
- El retroensanchamiento requiere más fluido que la perforación. Asegurarse de que se usa suficiente fluido.



Salida del sitio de trabajo

1. Retirar las herramientas de perforación. Consultar la página 93.
2. Retirar los anclajes. Consultar la página 98.
3. Enjuagar la máquina y las herramientas de perforación. Consultar la página 129.
4. Desarmar el sistema indicador de choque y desconectarlo del sistema de fluido. Consultar la página 130.
5. Almacenar las herramientas. Consultar la página 130.
6. Cargar la máquina en el remolque. Consultar la página 73.

Almacenamiento del equipo

1. Para almacenar las máquinas en tiempo frío, añadir anticongelante a la perforadora. Consultar la página 126.
2. Para almacenamiento a largo plazo, desconectar el interruptor de la batería.

Preparación

Contenido del capítulo

Recopilación de información. 51

- Repaso del plano de la obra 51
- Notificación a empresas de instalaciones subterráneas 51
- Revisión del material que se va a instalar 51
- Arreglos para el control del tránsito 51
- Planificación de servicios de emergencia 51

Inspección de la obra 52

- Identificación de los peligros 52
- Selección de los puntos de partida y de llegada 53

Clasificación de la obra 54

- Inspección de la obra 54
- Selección de una clasificación 54
- Aplicación de las medidas de precaución 55

Planificación de la trayectoria de perforación . . . 56

- Límites de curvatura recomendados 57
- Inclinación de entrada 60
- Desplazamiento mínimo 60
- Profundidad mínima 61
- Cálculo de la trayectoria de perforación 61



Preparación del sitio de trabajo. 62

- Marcación de la trayectoria de perforación. 62
- Preparación del punto de entrada. 62

**Revisión de los materiales y preparación
del equipo 63**

- Revisión de los materiales 63
- Preparación del equipo 64
- Armado de accesorios 64

Recopilación de información

Un trabajo exitoso comienza antes de la perforación. 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

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

Notificación a empresas de instalaciones subterráneas

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

Revisión del material que se va a instalar

Pedir una muestra del material que se va a instalar en la perforación. Verificar su peso y rigidez. Comunicarse con el fabricante para obtener información en cuanto al radio de curvatura aceptable. Comprobar que se cuente con aparatos tractores apropiados.



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 que se tendrá acceso a un teléfono.

Inspección de la obra

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

- pendiente o rasante total
- 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 (Ver “Inspección de la obra” en la página 54.)
- tránsito
- acceso
- tipo y condición del suelo
- suministro de agua
- fuentes de obstaculización del localizador (barra de armadura, rieles de ferrocarril, etc.)

Tomar muestras de tierra de varios lugares a lo largo de la trayectoria de perforación para determinar las mejores combinaciones de barrenas y retroensanchador.

Identificación de los peligros

Identificar los peligros y clasificar la obra. Ver “Clasificación de la obra” en la página 54.



⚠ 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.

AVISO:

- Usar equipo protector, incluyendo casco, gafas protectoras y protección de los oídos.
- No usar joyas o ropa suelta.
- Notificar a las empresas que pudieran tener instalaciones subterráneas en la zona.
- Cumplir con todas las disposiciones de notificación a empresas de servicios públicos antes de excavar o perforar.
- 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.

Recordar, la obra se clasifica por los peligros existentes en el lugar -- no por el tipo de línea que se está instalando.

Selección de los puntos de partida y de llegada

Elegir un extremo como punto de partida. Para seleccionar el punto de partida, tomar en cuenta lo siguiente:

Pendiente

El sistema de fluido deberá estar estacionado en un sitio nivelado. Considerar cómo la pendiente afectará el emplazamiento de la perforadora, la curvatura del tubo y el flujo de fluido fuera del agujero.

Tránsito

El tránsito de vehículos y peatones debe estar a una distancia segura del equipo. 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 la flexión gradual del tubo. Consultar “Desplazamiento mínimo” en la página 60.



Verificar que haya suficiente espacio para trabajar y colocar el sistema indicador de choque eléctrico.

Confort

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

Perforar pendiente abajo siempre que sea posible para que el fluido fluya lejos de la perforadora.

Clasificación de la obra

Inspección de la obra

- Leer, entender y respetar todos los reglamentos gubernamentales relativos a los trabajos de excavación y zanjeo.
- Llamar a las empresas locales de servicios públicos para tener ubicadas las instalaciones subterráneas antes de comenzar a excavar. Llamar a las empresas de la zona que pudieran tener instalaciones subterráneas.
- Inspeccionar el sitio de trabajo y el perímetro en busca de evidencia de peligros subterráneos, tales como:
 - 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 registros
 - suelo hundido
- Pedir a un operador diestro en el manejo del equipo localizador que rastree una área de 20 pies (6 m) a cada lado de la trayectoria de trabajo. Verificar las posiciones previamente marcadas de las líneas y cables.
- Marcar la ubicación de todos los cables, tuberías y obstrucciones subterráneos.
- Clasificar la obra.

Selección de una clasificación

Los sitios de trabajo se clasifican de acuerdo a los peligros subterráneos presentes.

Si se trabaja . . .	clasificar la obra como . . .
a menos de 10 pies (3 m) de un cable eléctrico enterrado	eléctrica
a menos de 10 pies (3 m) de una tubería de gas natural	gas natural
en hormigón, arena o granito capaz de producir polvo de sílice cristalino (cuarzo)	polvo de sílice cristalino (cuarzo)
a menos de 10 pies (3 m) de cualquier otro peligro	otra

AVISO: Si se tienen dudas acerca de la clasificación de la obra, o si el lugar puede tener peligros no marcados, utilizar los procedimientos dados para identificar los peligros y clasificar la obra antes de excavar.

Aplicación de las medidas de precaución

Una vez clasificada la obra, se deben tomar las medidas de precaución apropiadas.

Medidas de precaución para obras eléctricas

Usar uno de estos métodos o ambos.

- Dejar al descubierto la línea excavando cuidadosamente a mano o mediante excavación suave.
- Pedir que paralicen el servicio durante la perforación. Pedir a la empresa de electricidad que pruebe las líneas antes de volverlas a poner en servicio.

Medidas de precaución para obras de gas natural

Además de colocar el equipo a contraviento de las líneas de gas, usar por lo menos uno de estos métodos.

- Dejar al descubierto las líneas excavando cuidadosamente a mano o mediante excavación suave.
- Solicitar la interrupción del suministro de gas mientras se hacen los trabajos. Pedir a la empresa de servicio de gas que pruebe las líneas antes de volverlas a poner en servicio.



Precauciones contra el polvo de sílice cristalino (cuarzo)

Si se corta, perfora o trabaja materiales como hormigón, arena o piedra que contenga cuarzo, se puede quedar expuesto al polvo de sílice. Usar rocío de agua o alguna otra manera de controlar el polvo. Si los trabajadores están expuestos a polvo deben utilizar la protección respiratoria adecuada. El polvo de sílice puede causar enfermedades pulmonares y es conocido en el estado de California como agente causante de cáncer.

Medidas de precaución para otras obras

Se puede emplear una variedad de métodos para evitar chocar con otros obstáculos y peligros subterráneos. Hablar con las personas conocedoras de los peligros presentes en cada sitio para determinar cuáles medidas de precaución tomar, o si se debe intentar la tarea.

Planificación de la trayectoria de perforación

Planificar la trayectoria de perforación, desde la entrada hasta la salida, antes de comenzar a perforar. El sistema **Trac Management System Plus** de Ditch Witch se encuentra disponible para planificar la trayectoria de perforación. Este software especial puede usarse en el campo usando una computadora portátil equipada con sistema operativo Windows® 95 ó posterior. Para más información, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

Si no se usa el sistema Trac Management System Plus, marcar la trayectoria de la perforación en el suelo con pintura en atomizador o banderas, o anotarla en papel para referencia del operador.

Para trayectorias de perforación complicadas, consultar a un ingeniero. Pedir que se levante un plano de la obra y se calcule la trayectoria de perforación. Asegurarse que el ingeniero conozca la inclinación mínima de entrada, los límites de curvatura de la tubería y límites de curvatura y tensión del material que se va a instalar, la longitud de los tubos y la ubicación de todas las instalaciones subterráneas.

Para perforaciones menos complicadas, planificar la perforación sobre la base de cuatro mediciones:

- límite de curvatura recomendado
- ángulo de entrada
- desplazamiento mínimo
- profundidad mínima

IMPORTANTE: Ver las páginas siguientes para más información en cuanto a estas medidas. Si no se usa el sistema Trac Management System Plus, ver "Cálculo de trayectoria de perforación" en la página 61 y usar estas medidas para ayudar a planificar la perforación.

Límites de curvatura recomendados

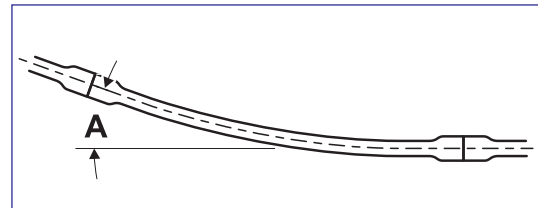
Los tubos de perforación Ditch Witch han sido diseñados para curvarse ligeramente durante el funcionamiento. La curvatura ligera permite dirigir la perforación y hacer correcciones de dirección. Si se excede el límite de curvatura se causarán daños que pueden no ser visibles. Este daño se va incrementando y puede conducir a la falla repentina del tubo de perforación posteriormente.

IMPORTANTE: Considerar los límites de curvatura en todas las curvas y no sólo en la perforación inicial.

Inclinación del tubo

Los tubos de perforación Ditch Witch se someten a pruebas de curvatura a la inclinación máxima. Para la tubería de perforación JT922, asegurarse que la inclinación (A) no varíe por más de **6%** a lo largo de cada tubo individual.

AVISO: El darle una curva más pronunciada al tubo que la recomendada dañará el tubo y con el tiempo causará su falla. Las variaciones en inclinación deben estar **distribuidas uniformemente** por todo el tubo. Los cambios máximos de inclinación en 1 ó 2 pies (300-600 mm) de tubo causarán curvas pronunciadas y dañarán el mismo.



j07om003c.eps



Supervisar la inclinación de cada tubo con la pantalla 750 en la consola del operador. Consultar la página 38.

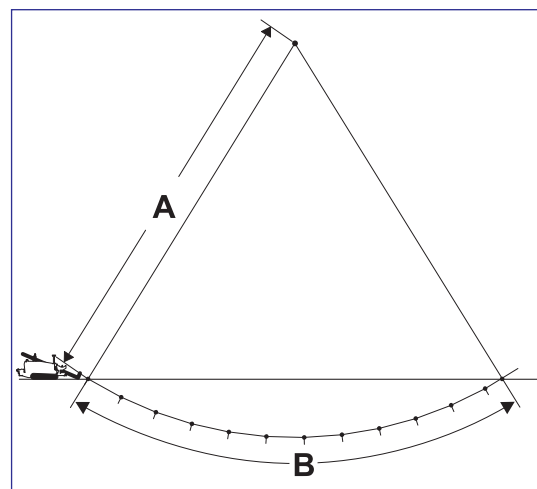
Radio de curvatura

Los tubos de perforación JT922 tienen un radio de curvatura mínima comprobado de 105 pies (32 m). Esto significa que una curva de 90 grados en la trayectoria de perforación:

- tiene un radio (A) de 105 pies (32 m)
- requiere aproximadamente 165 pies (50 m) de tubería de perforación (B).

AVISO: El darle una curva más pronunciada al tubo que la recomendada dañará el tubo y con el tiempo causará su falla.

- Si se reduce el radio de curvatura, se reduce la vida útil del tubo de perforación.
- Si se aumenta el radio de curvatura, se aumenta la vida útil del tubo de perforación.

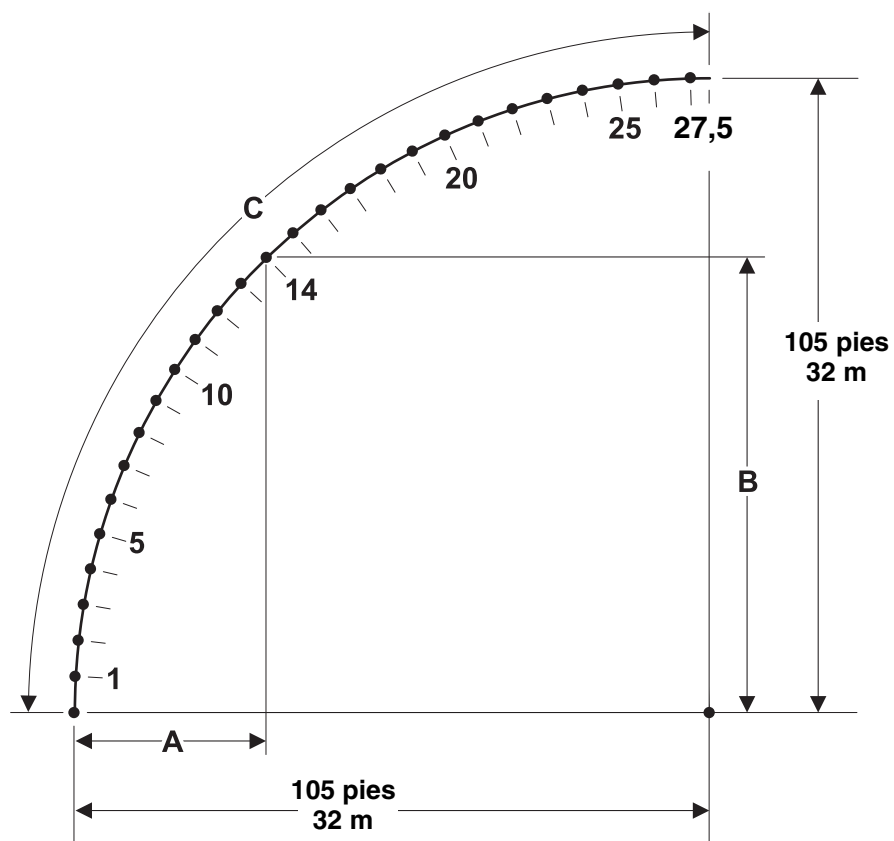


j07om078h.eps

IMPORTANTE: Usar las tablas siguientes para mantener las curvas dentro de límites seguros.

Límites de curvatura tubo por tubo

Tubo (C)	Avance (B)	Deflexión (A)	Tubo (C)	Avance (B)	Deflexión (A)
1	6 pies 0 pulg (1,8 m)	0 pies 2 pulg (0,1 m)	15	79 pies 5 pulg (24,3 m)	36 pies 3 pulg (11,1 m)
2	12 pies 0 pulg (3,7 m)	0 pies 8 pulg (0,2 m)	16	83 pies 2 pulg (25,4 m)	40 pies 11 pulg (12,5 m)
3	17 pies 11 pulg (5,5 m)	1 pie 6 pulg (0,5 m)	17	86 pies 8 pulg (26,2 m)	45 pies 9 pulg (13,9 m)
4	23 pies 9 pulg (7,2 m)	2 pies 9 pulg (0,8 m)	18	89 pies 11 pulg (27,4 m)	50 pies 10 pulg (15,5 m)
5	29 pies 7 pulg (9 m)	4 pies 3 pulg (1,3 m)	19	92 pies 11 pulg (28,3 m)	56 pies 0 pulg (17 m)
6	35 pies 4 pulg (10,8 m)	6 pies 0 pulg (1,8 m)	20	95 pies 6 pulg (29,2 m)	61 pies 5 pulg (18,7 m)
7	40 pies 11 pulg (12,5 m)	8 pies 3 pulg (2,5 m)	21	97 pies 10 pulg (29,9 m)	66 pies 11 pulg (20,4 m)
8	46 pies 4 pulg (14,1 m)	10 pies 9 pulg (3,2 m)	22	99 pies 11 pulg (30,5 m)	72 pies 7 pulg (22,2 m)
9	51 pies 8 pulg (15,7 m)	13 pies 7 pulg (4,2 m)	23	101 pies 7 pulg (31 m)	78 pies 4 pulg (23,9 m)
10	56 pies 9 pulg (17,3 m)	16 pies 8 pulg (5,1 m)	24	102 pies 11 pulg (31,4 m)	84 pies 2 pulg (25,7 m)
11	61 pies 9 pulg (18,8 m)	20 pies 1 pulg (6,2 m)	25	103 pies 11 pulg (31,7 m)	90 pies 1 pulg (27,5 m)
12	66 pies 6 pulg (20,3 m)	23 pies 9 pulg (7,2 m)	26	104 pies 7 pulg (31,9 m)	96 pies 1 pulg (29,4 m)
13	71 pies 0 pulg (21,6 m)	27 pies 8 pulg (8,4 m)	27	105 pies 0 pulg (32 m)	102 pies 1 pulg (31,2 m)
14	75 pies 4 pulg (23 m)	31 pies 10 pulg (9,8 m)	27.5	105 pies 0 pulg (32 m)	105 pies 0 pulg (32 m)



j21om046h.eps

Se ilustra el tubo 14.



Inclinación de entrada

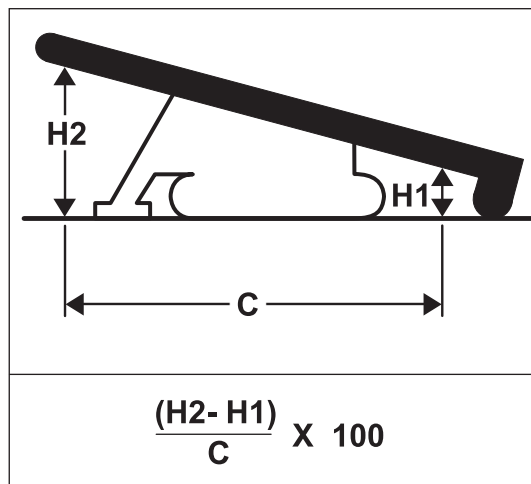
La inclinación de entrada es la pendiente del bastidor de perforación respecto a la pendiente del suelo. Determinar la inclinación de entrada en una de dos formas:

1. Con el emisor de inclinación

- Colocar el emisor de inclinación sobre el suelo y leer la indicación de inclinación.
- Colocar el emisor de inclinación sobre el bastidor de la perforadora y leer la indicación de inclinación.
- Restar la inclinación del suelo de la inclinación de la perforadora.

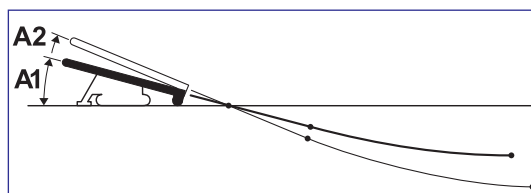
2. Con medidas

- Medir la altura del suelo al extremo delantero del bastidor (H1).
- Medir la altura del suelo al extremo trasero del bastidor (H2).
- Restar (H1) de (H2). Anotar este número.
- Medir la distancia horizontal entre los puntos delantero y trasero (C).
- Dividir (H2-H1) por (C) y multiplicar el cociente por 100. Esta es la inclinación.



j07om006c.eps

IMPORTANTE: Una inclinación menos pronunciada (A1) permite alcanzar el nivel horizontal más rápidamente y con menos flexión del tubo. El aumentar la inclinación de entrada (A2) hace más profunda y larga la trayectoria de perforación.

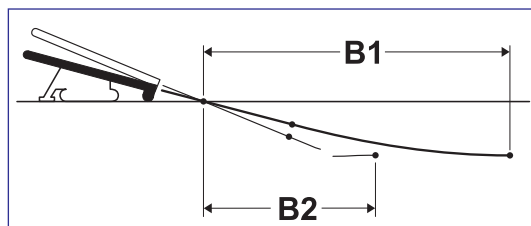


j07om007c.eps

Desplazamiento mínimo

El desplazamiento es la distancia desde el punto de entrada hasta el punto en el cual el tubo se pone en posición horizontal (B1).

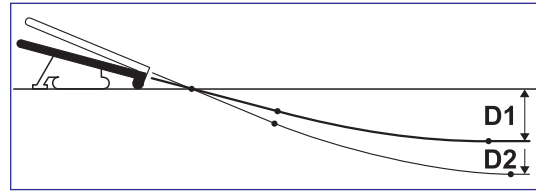
AVISO: Si el desplazamiento es muy pequeño (B2), se excederán los límites de curvatura y se dañará el tubo.



j07om008c.eps

Profundidad mínima

Debido a que es necesario flexionar el tubo en forma gradual, la inclinación de entrada y los límites de curvatura determinan la profundidad a la cual se encontrará el tubo al momento de quedar en posición horizontal. Esto se denomina la **profundidad mínima**.

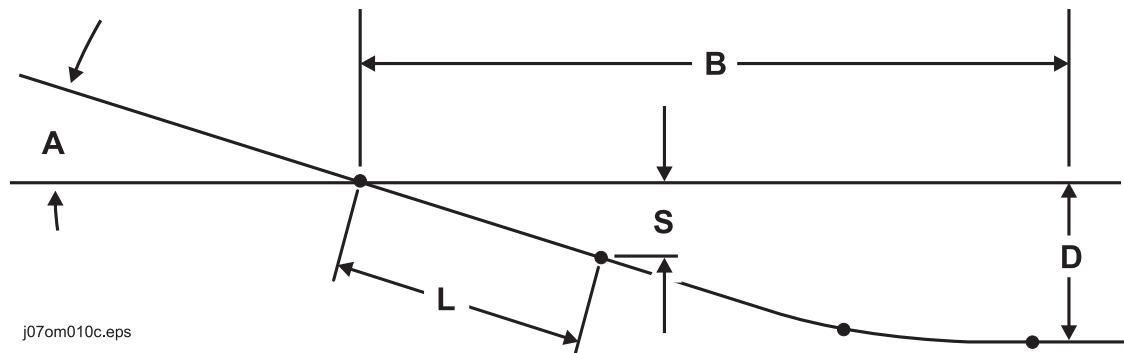


j07om009c.eps

- Para reducir la profundidad mínima (D1), reducir la inclinación de entrada. Esto también reduce el desplazamiento.
- Para aumentar la profundidad mínima (D2), aumentar la inclinación de entrada. Esto también aumenta el desplazamiento.

Cálculo de trayectoria de perforación

La inclinación de entrada, el desplazamiento y la profundidad mínima trabajan en conjunto con los límites de curvatura para determinar la trayectoria de perforación. Para hallar el desplazamiento (B) y la inclinación de entrada (A) que permiten alcanzar la profundidad mínima (D) que se desea, usar la tabla siguiente.



j07om010c.eps

Profundidad mínima (D)	Inclinación de entrada (A)	Desplazamiento (B)	Profundidad antes de cambiar de dirección (S)
2 pies 9 pulg (0,8 m)	-18%	24 pies 6 pulg (7,5 m)	1 pie 1 pulg (0,33 m)
3 pies 3 pulg (1,0 m)	-20%	26 pies 6 pulg (8,1 m)	1 pie 2 pulg (0,36 m)
3 pies 9 pulg (1,1 m)	-22%	28 pies 5 pulg (8,7 m)	1 pie 3 pulg (0,38 m)
4 pies 4 pulg (1,3 m)	-24%	30 pies 4 pulg (9,2 m)	1 pie 5 pulg (0,43 m)
4 pies 7 pulg (1,4 m)	-25%	31 pies 3 pulg (9,5 m)	1 pie 5 pulg (0,43 m)

IMPORTANTE: Los números en la tabla se basan en un **radio de curvatura mínimo de 105 pies (32 m)**, caja de emisor, conector EZ-Connect, conector, conector de transición y 1/3 del primer tubo de perforación (L, para un total de 8 pies [2,4 m]) en el suelo antes de cambiar la dirección del tubo.

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.

AVISO:

- Si se tienen dudas en cuanto a la clasificación de la obra, o si es posible que existan instalaciones eléctricas no identificadas, clasificar la obra como eléctrica.
- 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 perforación

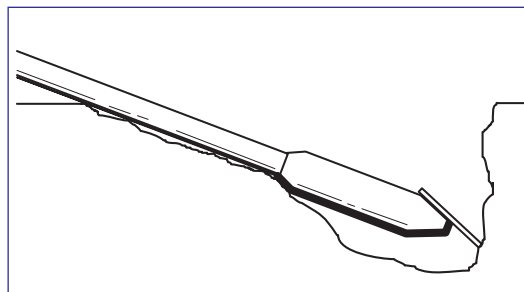
Marcar la trayectoria de perforación planeada y todas las tuberías y cables subterráneos localizados con banderas o pintura.

Preparación del punto de entrada

Para que la perforación sea exitosa, el primer tubo deberá estar recto al penetrar en el suelo.

Para asegurar que el tubo inicial no quede torcido, cavar un agujero de partida pequeño de modo que el primer tramo se perfora en una superficie vertical.

Para impedir doblar o esforzar el tubo, colocar la perforadora para que entre totalmente recto.



j07om011c.eps

Revisión de los materiales y preparación del equipo

Revisión de los materiales

- receptor/transmisor o localizador con baterías de repuesto
- emisores con baterías nuevas y de repuesto
- radioteléfonos con baterías nuevas y de repuesto
- llave de conexión rápida (ver la página 118)
- conector de transición
- equipo de anclaje y accesorios
- barrenas, rejillas, boquillas (ver la página 113)
- adaptadores, tubos, cajas de emisores
- banderas y pinturas para marcar
- agua y mangueras adicionales
- combustible (utilizar únicamente combustible con contenido bajo o ultrabajo de azufre)
- aditivos de fluido para perforar (ver la página 105)
- fusibles de repuesto
- llaves
- retroensanchadores, uniones giratorias, aparatos tractores (ver la página 113)
- manguera para lavar y pistola rociadora
- cinta adhesiva para conductos
- lubricante aerosol
- compuesto para acoples de herramientas (ver la página 134)
- botas y guantes electroaisladores
- equipo protector personal, tal como casco y gafas de seguridad
- tableta de notas y lápiz



Preparación del equipo

Niveles de fluido

- combustible (utilizar únicamente combustible con contenido bajo o ultrabajo de azufre)
- fluido hidráulico
- carga de la batería
- aceite del motor

Condición y función

- filtros (aire, aceite, hidráulico)
- bomba de fluido
- acopladores
- neumáticos y orugas
- bombas y motores
- mezclador de fluido para perforar
- mangueras y válvulas
- tanques de agua

Armado de accesorios

Extinguidor de incendios

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

Conducción

Contenido del capítulo

Arranque de la máquina	66
Dirección de la máquina	66
Parada de la máquina	67



Arranque de la máquina

1. Insertar la llave.
2. Girar la llave en sentido horario. Ver la página 25 para más información.
3. Hacer funcionar el motor a aceleración lenta por 5 minutos.

Dirección de la máquina

Para maniobrar la perforadora, seguir las instrucciones según el tipo de dirección deseada. Ver la página 22 para más información.

Para maniobrar mientras se está avanzando, mover un control ligeramente más que el otro para girar en la dirección deseada. La perforadora gradualmente virará hacia la izquierda o la derecha.

Para maniobrar mientras se está retrocediendo, mover un control ligeramente más que el otro para girar en la dirección deseada. La perforadora gradualmente virará hacia la izquierda o la derecha.

Para virajes estrechos a baja velocidad, mover un control a retroceso y uno a avance para girar en la dirección deseada. Las cadenas contrarrotarán y harán que la perforadora gire sobre su propio eje.

Consejos para reducir el desgaste de las orugas

Las orugas de caucho son mejores para trabajos en tierra con el mínimo de rocas y residuos. Los objetos filosos como la grava, los fragmentos de acero y el hormigón despedazado dañarán las orugas de caucho y los componentes del tren de rodaje. El funcionamiento excesivo sobre hormigón o asfalto acortará la vida útil de las orugas. Al guardar la máquina, proteger las orugas de la lluvia y la luz directa del sol.

Lavar las orugas diariamente para eliminar los objetos extraños y la tierra abrasiva de las ruedas dentadas y los rodillos tensores. Conducir lentamente y hacer virajes amplios cuando sea posible. Revisar regularmente los componentes del tren de rodaje (rueda dentada, rodillos, tensor) en busca de daño y desgaste. Mantener la tensión correcta de las orugas. (Ver “Revisión de la tensión y condición de las orugas” en la página 153.)

Para impedir el desgaste prematuro, evitar lo siguiente:

- Patinaje de las orugas bajo carga pesada.
- Virajes sobre objetos filosos como piedras, tocones y residuos.
- Virajes rápidos o contrarrotación sobre asfalto u hormigón.
- Conducción sobre bordillos, rebordes y objetos filosos.
- Conducción con los bordes laterales presionados contra paredes duras, bordillos u otros objetos.
- Conducción en pendientes.
- Conducción sobre materiales corrosivos como sal o fertilizante. Lavar inmediatamente.

Parada de la máquina

1. Detener el movimiento de las orugas.
2. Bajar el bastidor de perforación y el estabilizador al suelo.

IMPORTANTE: Si no es posible bajar el bastidor y el estabilizador, utilizar bloqueos en los cilindros u otros materiales adecuados para bloquear las orugas. Quitar los bloqueos de cilindros o cuñas antes de conducir la máquina.

3. Hacer funcionar el motor a aceleración lenta por 3 minutos para enfriarlo.
4. Poner la llave en posición de apagado.
5. Sacar la llave.



Transporte

Contenido del capítulo

Levante 70

- Puntos 70
- Procedimiento 71

Acarreo 72

- Inspección del remolque 72
- Enganche del remolque 72
- Carga 73
- Amarre 74
- Descarga 76
- Desenganche del remolque 76

Remolcado 77



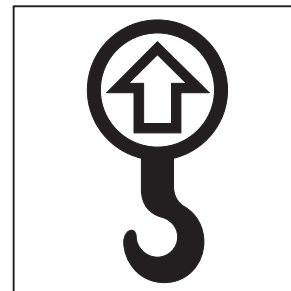
Levante



⚠ADVERTENCIA Peso aplastante. Si la carga se cae o se mueve podría aplastarlo o causarle la muerte. Utilizar los procedimientos y equipos adecuados o mantenerse alejado.

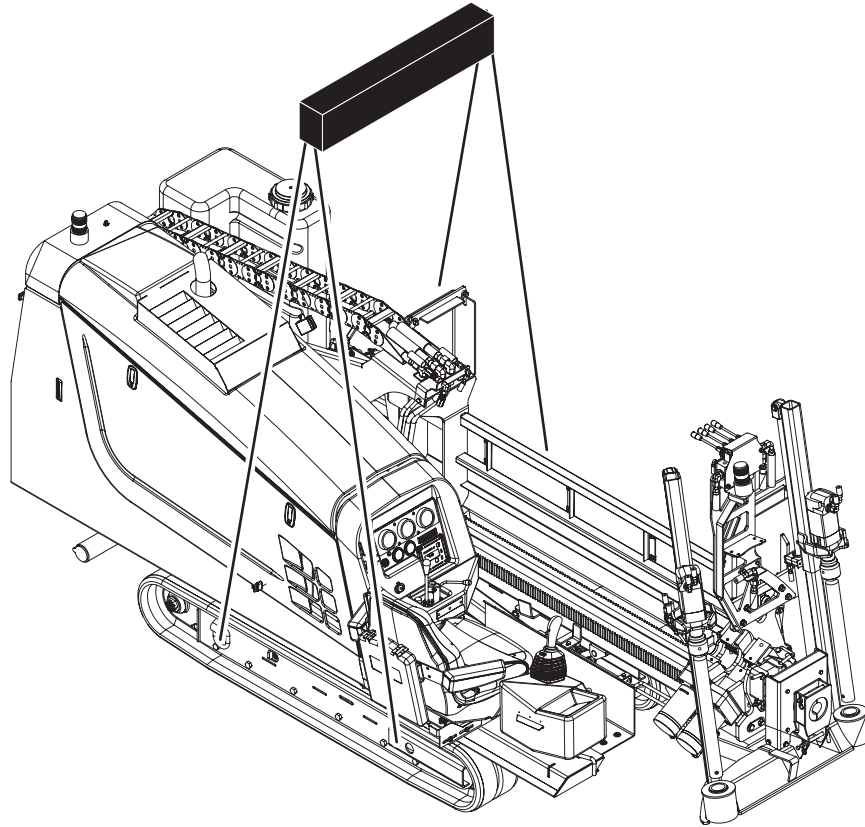
Puntos

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



ic1319a.eps

Procedimiento



j21om010h.eps



Usar una grúa capaz de aguantar el tamaño y peso del equipo. Consultar “Especificaciones” en la página 153 o medir y pesar el equipo antes de intentar levantarlo.

1. Conectar cadenas a los cuatro puntos de levante (dos a cada lado de la perforadora).
2. Instalar bloques espaciadores (ilustrados) entre la cadena y la perforadora, como se muestra arriba.
3. Fijar cada cadena de modo seguro a las traviesas.

IMPORTANTE: El largo de las barras separadoras debe ser igual al ancho de la perforadora.

4. Juntar las cadenas en un punto de tiro central.

Acarreo

Inspección del remolque

AVISO: Antes de usar el remolque, leer el manual del operador que se incluye con el mismo.

- Revisar el enganche en busca de desgaste y roturas. Lubricar de ser necesario.
- Revisar la suspensión y los ejes en busca de desgaste. Cambiar, de ser necesario.
- Revisar los sujetadores en busca de desgaste y para comprobar su apriete. Sustituir o apretar de ser necesario.
- Comprobar que la batería de 12 V esté cargada.
- Inspeccionar las luces para comprobar su limpieza y funcionamiento correcto. Inspeccionar los reflectores y sustituirlos de ser necesario.
- Revisar la presión de los neumáticos. Revisar el apriete de las tuercas de ruedas con una llave torsiométrica. Ajustar, de ser necesario.
- Comprobar que los frenos del remolque estén ajustados de modo que se apliquen cuando se aplican los frenos del vehículo remolcador.
- Revisar las rampas y la plataforma del remolque en busca de roturas.

Enganche del remolque

1. Hacer retroceder el vehículo remolcador hacia el remolque.
2. Si tiene transmisión manual, ponerla en primera marcha o en retroceso; si tiene transmisión automática, ponerla en estacionamiento. Poner la llave de contacto en la posición de apagado. Aplicar el freno de estacionamiento.
3. Conectar la barra de tiro, luneta o acoplador del remolque al enganche del vehículo remolcador y trabarlo en su lugar con el pasador de bloqueo. De ser necesario, ajustar la altura de la barra de tiro, luneta o acoplador para nivelar la carga.
4. Conectar las cadenas de seguridad al vehículo remolcador.
5. Conectar el cable de la conexión rompible al vehículo remolcador. No conectar al gancho o bola del vehículo remolcador.
6. Enchufar el conector eléctrico del remolque al enchufe del vehículo remolcador.
7. Usar la manivela del gato para levantar la base del gato y almacenarlo.
8. Retirar los bloques de las ruedas.

Carga



⚠ADVERTENCIA Peso aplastante. Si la carga se cae o se mueve podría aplastarlo o causarle la muerte. Utilizar los procedimientos y equipos adecuados o mantenerse alejado.

AVISO:

- Cargar y descargar el remolque en suelo nivelado.
- Verificar que las ruedas del remolque estén bloqueadas.
- Al cargarlo incorrectamente el remolque puede oscilar de lado a lado.
- Conectar el remolque al vehículo remolcador antes de cargarlo o descargarlo.
- Diez a quince por ciento del peso total del vehículo (equipo más remolque) debe reposar sobre la pértiga para evitar la oscilación del remolque.

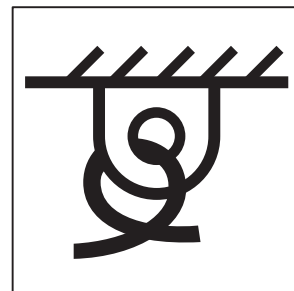
1. Arrancar el motor de la perforadora.
2. Mover la perforadora a la parte trasera del remolque y alinearla con las rampas.
3. Reducir la aceleración del motor a baja y conducir la máquina lentamente sobre el remolque.
4. Bajar el estabilizador y bastidor de perforación al piso del remolque.
5. Apagar el motor una vez que la máquina esté en una posición segura en la plataforma del remolque.
6. Fijar correas de amarre en la perforadora, en los puntos indicados en la página 74.



Amarre

Puntos

Los puntos de amarre están identificados por etiquetas respectivas. El fijar la máquina al remolque usando cualquier otro punto es arriesgado y puede dañar la maquinaria.



ic1320a.eps

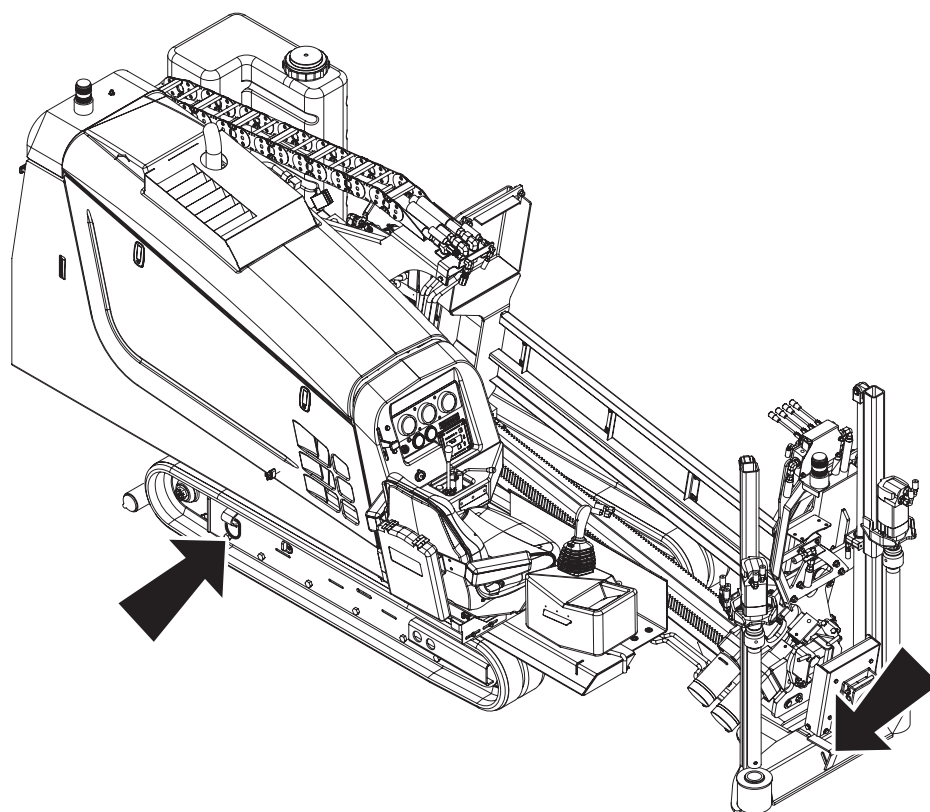
Procedimiento



⚠ 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.

AVISO: Las llaves pueden abrirse después de haber parado el motor. Comprobar que toda herramienta de perforación o tubo en las llaves de juntas de herramienta esté fijado al eje portaherramientas o se haya retirado antes de transportar la máquina.





j21om011h.eps

Fijar las cadenas a los puntos de amarre delanteros y traseros (ilustrados). Asegurarse que las cadenas estén bien tensadas antes de transportar la máquina.

IMPORTANTE: Antes de fijar las cadenas, bajar el bastidor de perforación al piso del remolque.



Descarga



⚠ADVERTENCIA Peso aplastante. Si la carga se cae o se mueve podría aplastarlo o causarle la muerte. Utilizar los procedimientos y equipos adecuados o mantenerse alejado.

AVISO:

- Cargar y descargar el remolque en suelo nivelado.
- Asegurarse que las ruedas del remolque están bloqueadas.
- Conectar el remolque al vehículo remolcador antes de cargarlo o descargarlo.

1. Bajar las rampas.
2. Soltar las amarras.
3. Arrancar el motor de la perforadora.
4. Elevar los estabilizadores.
5. Elevar el bastidor de perforación.
6. Reducir la aceleración del motor a baja y hacer retroceder la máquina lentamente para bajarla del remolque o de las rampas.

Desenganche del remolque

1. Detener el vehículo remolcador y el remolque sobre suelo nivelado.
2. Si tiene transmisión manual, ponerla en primera marcha o en retroceso; si tiene transmisión automática, ponerla en estacionamiento. Poner la llave de contacto en la posición de apagado. Aplicar el freno de estacionamiento.
3. Bloquear las ruedas del remolque.
4. Invertir el orden de los pasos del procedimiento de "Enganche del remolque" para desconectar el remolque del vehículo remolcador.

Remolcado

Bajo condiciones normales, no se debe remolcar la perforadora. Si la máquina se avería y es necesario remolcarla:

- Remolcar en distancias cortas a menos de 1 milla/h (1,6 km/h).
- Sujetar cadenas en todos los puntos de remolque disponibles que se encuentren orientados hacia el vehículo remolcador.
- Usar una fuerza de remolque máxima de 1,5 veces el peso de la máquina.
- desengranar la potencia hidráulica de las cadenas de oruga.

IMPORTANTE: Cuando el sistema hidráulico está desengranado, la máquina no tiene frenos.

Para desengranar el sistema hidráulico de las cadenas de oruga:

1. Aflojar la contratuerca (B).
2. Girar el tornillo (A) de cada válvula de contrabalance en sentido horario hasta que llegue a su tope.

IMPORTANTE: Asegurarse de contar el número de vueltas.

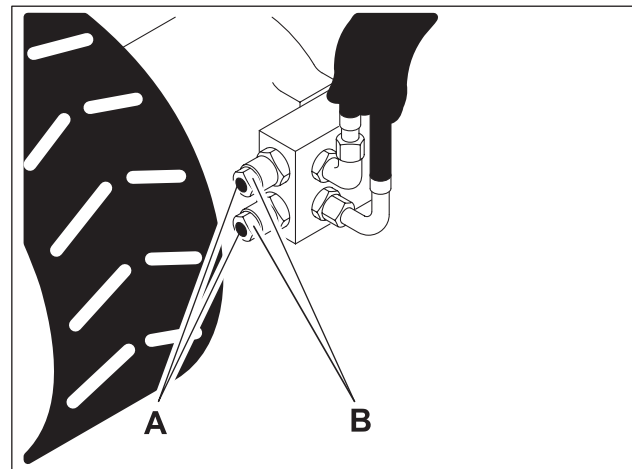
3. Repetir con la otra cadena de oruga.

Para engranar el sistema hidráulico de las cadenas de oruga:

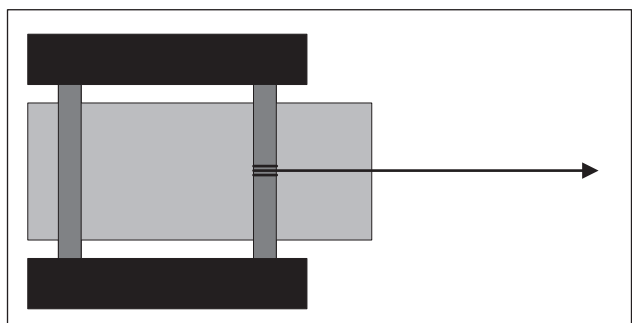
1. Girar el tornillo (A) de la válvula de contrabalance en sentido contrahorario exactamente el mismo número de vueltas que se lo giró antes.
2. Apretar la contratuerca (B).
3. Repetir con la otra cadena de oruga.

Para sujetar cadenas en todos los puntos de remolque disponibles, determinar cuáles se encuentran orientados hacia el vehículo remolcador.

Enrollar las cadenas alrededor de una traviesa (delantera o trasera) en el bastidor de perforación.



j21om057h.eps



Towing.eps

Realización de una perforación



Contenido del capítulo

Colocación del equipo	81
Conexión del sistema de fluido	81
Arranque del sistema	81
Cebado de la bomba de fluido para perforar	81
Uso del control del carro	82
Fijación de tubo	83
Armado del varillaje de perforación	84
• Preparación de la caja del emisor	84
• Instalación del conector de transición	84
• Conexión del tubo de perforación	85
Perforación inicial	86
Adición de tubos	87
Corrección de la dirección	88
• Reglas básicas	88
• Procedimiento	88
• Posición de la cabeza direccional	89

Registro de la trayectoria de perforación	89
Salida de la cabeza direccional	90
Armado del varillaje de retroensanchamiento . .	91
Retiro del tubo	92
Retiro del aparato tractor	93

Colocación del equipo



1. Repasar el plano de la perforación y seleccionar las posiciones de la perforadora y de la centralita de fluido. Ver “Selección de los puntos de partida y de llegada” en la página 53.
2. Colocar el equipo en las posiciones seleccionadas.

Arranque del sistema

1. Arrancar la perforadora y la centralita de fluido remota. Permitir que los dos motores se calienten.

IMPORTANTE: Asegurarse que la mezcla de fluido para perforar corresponda con las condiciones de perforación.

2. Activar el modo de control de localizador, si se desea. Ver “Control de localizador” en la página 112.
3. Acelerar el motor a máxima.
4. Mantener pulsado el conmutador de llenado rápido de la bomba de fluido hasta que el tubo se llene y la presión del fluido comience a aumentar.

Cebado de la bomba de fluido para perforar



⚠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.

AVISO: Si no se ceba la bomba de fluido para perforar se causarán fluctuaciones en el flujo, lo cual dificulta el control de la varilla.



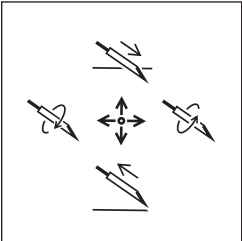
⚠ADVERTENCIA El fluido o aire presurizado podría penetrar la piel y causar graves lesiones o la muerte. Mantenerse alejado.

Cabar la bomba de fluido para perforar cada vez que se cambie el tanque. Para cabar la bomba:

1. Llenar la manguera con fluido para perforar y conectarla a la unidad.
2. Accionar la bomba de mezcla/transferencia a velocidad máxima por 1 - 3 minutos para descargar el aire del sistema.
3. Ajustar la bomba de mezcla/transferencia a su velocidad de funcionamiento normal y continuar la perforación.
4. Si se observan variaciones repentinas en la presión del fluido para perforar, repetir el paso 2.

Uso del control del carro

El control de empuje/rotación tiene ocho posiciones que permiten combinar las cuatro funciones básicas entre sí. La tabla siguiente resume las funciones que se accionan al colocar el control en una posición combinada. El operador deberá estar sentado para que el control funcione.



c00ic452h.eps

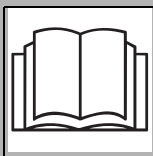
Movimiento del carro	Sentido de rotación	
avance	sentido horario (unión)	 ic1102a.eps
retroceso	sentido contrahorario (separación)	 ic1104a.eps

Fijación de tubo



⚠PELIGRO El eje en rotación puede aplastar los brazos o piernas o causar la muerte. Mantenerse alejado.

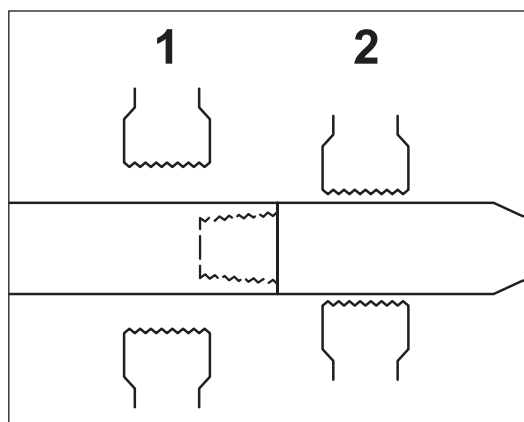
AVISO: Si se fija en cualquier otro punto del tubo, el mismo se debilita. El tubo podría romperse después, aun cuando se trabaja bajo cargas normales.



⚠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.

AVISO: Las llaves pueden abrirse después de haber parado el motor. Comprobar que toda herramienta de perforación o tubo en las llaves de juntas de herramienta esté fijado al eje portaherramientas o se haya retirado antes de transportar la máquina.

Sujetar el tubo cuando la junta esté centrada entre las llaves (1 y 2). Siempre sujetar las zonas de diámetro más grande, en ambos lados de la superficie de la junta de herramienta.



j07om043c.eps

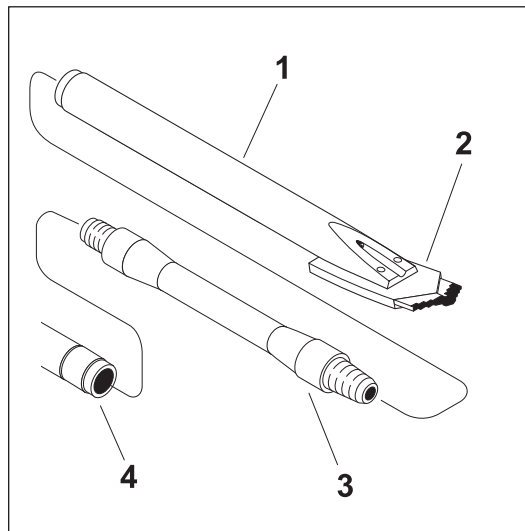
Armado del varillaje de perforación

Preparación de la caja del emisor

1. Elegir las boquillas y la barrena.

IMPORTANTE: Se ofrece una variedad de boquillas y barrenas para satisfacer las condiciones especiales de la obra. Para más información, ver “Herramientas de perforación” en la página 115 o comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

2. Insertar la boquilla en la caja del emisor.
3. Fijar la barrena (2) a la caja del emisor (1).
4. Instalar el emisor de acuerdo a las instrucciones del fabricante para:
 - la sustitución de las baterías
 - el posicionamiento del emisor
5. Instalar la tapa de la caja del emisor. Ver “Cajas de emisor” en la página 117.
6. Seguir las instrucciones dadas por el fabricante para la prueba del funcionamiento del emisor.
7. Seguir las instrucciones del localizador para calibrar el emisor.



Instalación del conector de transición

Usar ya sea la potencia de la máquina o la llave rápida para fijar el conector de transición (3) a la caja del emisor (1).

Apriete con potencia de la máquina

1. Colocar el conector de transición en la llave delantera.
2. Cerrar la llave.
3. Lubricar las juntas.
4. Formar la junta lentamente.
5. Usar toda la potencia de la máquina para apretar la junta.

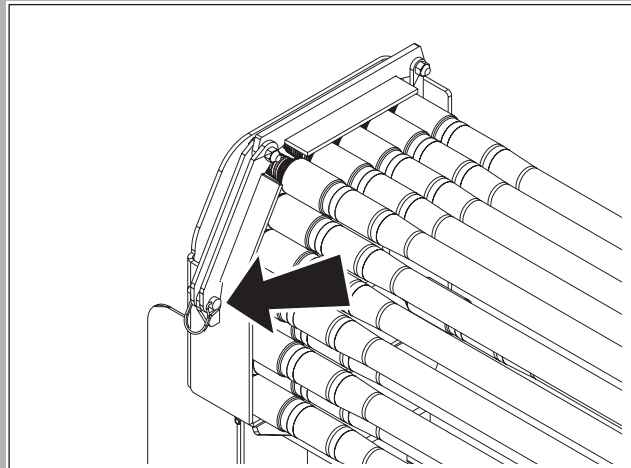
Llave de conexión rápida

1. Lubricar las juntas con TJC.
2. Fijar la llave de conexión rápida a la junta en la posición de unir y apretar la junta. Ver “Llave de conexión rápida” en la página 121.

Conexión del tubo de perforación

1. Arrancar el motor de la perforadora.
2. Alinear el conector de transición (3) con la llave delantera.
3. Fijar la herramienta en la llave delantera. Ver “Fijación de tubo” en la página 83.
4. Levantar los pestillos de la caja de tubería.

AVISO: Si la perforadora está colocada en una pendiente lateral, el pestillo trasero de la caja de tubería debe dejarse enganchado para asegurar que las hileras superiores de tubos de perforación no se caigan.



j21om062h.eps

5. Cargar el tubo (4).
 - Lubricar las roscas del tubo superior.
 - Mover el tubo al eje portaherramientas. Meter el extremo de pasador del tubo en el conector sustituto y soltar el tubo de modo que se apoye en la llave trasera. Lubricar las roscas inferiores.
6. Conectar el tubo.
 - Mover el carro hacia adelante hasta que el conector sustituto se acerque a las roscas macho del tubo.
 - Girar el eje portaherramientas lentamente en sentido horario. El carro se moverá hacia adelante al atornillarse las roscas.
 - Mover lentamente el carro hacia adelante hasta que el extremo del tubo toque el extremo del conector de transición.
 - Para atornillar juntos los tubos y apretar la junta completamente, girar el tubo lentamente hasta que el eje portaherramientas deje de girar.
 - Abrir la llave.
7. Cerrar las guías.

Perforación inicial



⚠ PELIGRO El eje en rotación puede aplastar los brazos o piernas o causar la muerte. Mantenerse alejado.

AVISO:

- Mantener a las demás personas a por lo menos 10 pies (3 m) de distancia del varillaje de perforación en movimiento.
- Empujar la varilla o tubo lentamente. El forzar el varillaje de perforación puede torcerlo. No usar una varilla o tubo torcido.



⚠ 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.

1. Encender la unidad de fluido para perforar.
2. Revisar visualmente que el fluido para perforar esté fluyendo.
3. Girar la barrena a la posición inicial. Ver “Preparación del punto de entrada” en la página 62.
4. Mover el carro lentamente hacia adelante. Ver “Preparación del punto de entrada” en la página 62. Procurar maniobrar el tubo para perforar en línea recta con la perforadora. Perforar, metiendo las herramientas y 1/3 del primer tubo antes de cambiar la dirección de la perforación.
5. Observar los medidores.

Adición de tubos



1. Ajustar la velocidad del motor a aceleración máxima.
2. Fijar la junta de tubos. Ver “Fijación de tubo” en la página 83.
3. Ubicar la cabeza direccional.
4. Cerrar la llave delantera hasta que el tubo esté sujeto y se acumule presión.
5. Girar el eje portaherramientas lentamente en sentido contrahorario. Mover el carro hacia atrás a medida que las roscas se desenroscan.
6. Después que las roscas se han desenroscado por completo, detener la rotación y mover el carro hacia la parte trasera del bastidor, reduciendo la velocidad a medida que el carro se acerca al extremo posterior.
7. Conectar el tubo de perforación. Ver “Conexión del tubo de perforación” en la página 85.
8. Asegurar que el tubo se llene y la presión del fluido comience a aumentar.
9. Hacer girar el eje portaherramientas.
10. Mover el carro lentamente hacia adelante. Ajustar el control de velocidad de rotación según el tamaño de la barrena y las condiciones del suelo.
11. Observar los medidores.
12. Rastrear la ubicación de la cabeza direccional por lo menos una vez cada vez que se avance la mitad de un tramo de tubo.

Corrección de la dirección

La corrección de la dirección es una pericia que los operadores adquieren con experiencia y conocimiento del equipo y de las condiciones del suelo. Estas instrucciones cubren solamente los procedimientos básicos. Para más información acerca de equipos o sitios de trabajo específicos, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

Para rastrear el avance y hacer las correcciones, un miembro de la cuadrilla localiza la cabeza direccional y envía las instrucciones al operador. Las correcciones se hacen rastreando la cabeza direccional, comparando su posición actual con el plano de la perforación y dirigiendo la cabeza según sea necesario.

Reglas básicas

- La facilidad de maniobra depende de la condición del suelo, de la barrena, de la cabeza direccional y la boquilla usadas, del ángulo de balance de la cabeza direccional y de la distancia que se hace avanzar la misma sin usar rotación exterior.
- Todas las correcciones deben hacerse tan gradualmente como sea posible. Ver “Límites de curvatura recomendados” en la página 57.
- El exceso de correcciones causará “serpenteo” de la tubería. Esto puede dañar la tubería y dificultará la perforación y la tracción. Comenzar a enderezar la corrección lo antes posible.
- No meter un tramo completo de tubería en el suelo sin usar la rotación. Esto puede exceder los límites de curvatura y causar la falla del tubo.

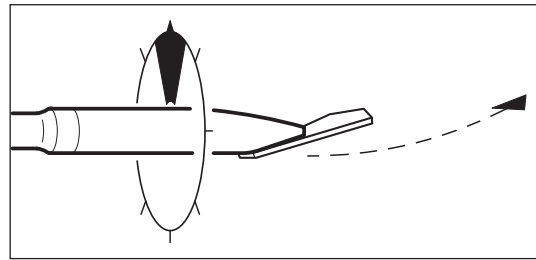
Procedimiento

1. Ubicar la cabeza direccional. Tomar las mediciones disponibles con el emisor y equipo de localización tales como:
 - profundidad
 - inclinación
 - información de posición izquierda/derecha
 - temperatura
 - ángulo de balance del emisor
2. Comparar la posición con el plano de perforación. Determinar la dirección que debe seguir la perforación.
3. Posicionar la cabeza direccional.
4. Meter el tubo de perforación según sea necesario para cambiar de dirección.
5. Girarlo para meter el tramo restante del tubo.

Posición de la cabeza direccional

La posición de la cabeza direccional se determina leyendo el ángulo de balance del emisor. El ángulo de balance se visualiza como una posición en la esfera del reloj.

1. Leer el ángulo de balance del emisor.
2. Girar el tubo lentamente hasta que el localizador muestre el ángulo de balance apropiado del emisor.



Para cambiar de dirección:

1. Girar el tubo a la posición (indicada en la esfera de reloj) que se desea avanzar.
2. Empujar el tubo para meterlo al suelo.

Para avanzar sin cambiar de dirección:

Girar el tubo para meterlo al suelo.

Registro de la trayectoria de perforación

Ubicar la posición de la cabeza direccional cada medio tramo de tubería que se avance. A medida que se lleva a cabo el trabajo, anotar la trayectoria real de perforación para cada tubo de perforación utilizado. Anotar la inclinación y profundidad de cada junta y dar una descripción breve del procedimiento. Además, hacer un bosquejo simple del sitio y anotar la profundidad y ubicación aproximada del material que se tendió.

El sistema Trac Management Plus también está disponible para planificar y registrar la trayectoria de perforación. Utiliza el localizador 750, la pantalla 750, un emisor de localización y software especial. La pantalla puede guardar datos en su memoria o el sistema puede usarse en el campo usando una computadora portátil equipada con sistema operativo Windows[®] 95 ó posterior. Para más información, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

Salida de la cabeza direccional



⚠ PELIGRO Las herramientas móviles son capaces de causar lesiones o la muerte. Desconectar la potencia del varillaje de perforación cuando existe el riesgo de que alguna persona sea golpeada por herramientas en movimiento o lanzadas. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación.

1. Guiar la cabeza direccional hacia el foso de salida o hacia arriba atravesando la superficie. Hacer todas las curvas gradualmente. Ver “Límites de curvatura recomendados” en la página 57.
2. Despejar el área alrededor del punto de salida.
3. Si se usa el modo de control desde el localizador, el operador del localizador apaga el aparato localizador para desactivar las funciones hidráulicas de empuje/tracción y rotación. El operador del localizador espera a que la luz verde se ilumine para entrar a la fosa y cambiar las herramientas.

Si no se usa el modo de control desde el localizador, el operador del localizador indica al operador de la perforadora que apague el motor antes de cambiar las herramientas de perforación.

4. Girar el control de caudal de fluido a desconectado tan pronto la cabeza direccional emerja.
5. Limpiar la cabeza direccional, especialmente alrededor de las roscas.
6. Desconectar el conector EZ-Connect o usar la llave rápida para retirar la cabeza direccional. Mantener limpias las roscas. Ver “Llave de conexión rápida” en la página 121.

Armado del varillaje de retroensanchamiento



⚠ PELIGRO El eje en rotación aplastará los brazos o piernas o causará la muerte. Mantenerse alejado.

AVISO: Mantener a las demás personas alejadas del material que está siendo instalado.



⚠ PELIGRO Las herramientas móviles son capaces de causar lesiones o la muerte. Desconectar la potencia del varillaje de perforación cuando existe el riesgo de que alguna persona sea golpeada por herramientas en movimiento o lanzadas. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación.



⚠ 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.

AVISO: Continuar usando el sistema indicador de choque eléctrico durante el retroensanchamiento.

1. Elegir los aparatos para retroensanchar. Ver “Retroensanchadores” en la página 118.
2. Determinar el caudal de fluido requerido, e instalar boquillas de tamaño adecuado para suministrarlo. Ver “Requerimientos de fluido para retroensanchar” en la página 119 y “Boquillas” en la página 115.
3. Instalar el retroensanchador en la caja del emisor si se va a rastrear el retroensanchamiento.
4. Instalar el emisor de acuerdo a las instrucciones del fabricante para:
 - la sustitución de las baterías
 - el posicionamiento del emisor
5. Instalar la tapa de la caja del emisor. Ver “Cajas de emisor” en la página 117.
6. Seguir las instrucciones dadas por el fabricante para la prueba del funcionamiento del emisor.
7. Seguir las instrucciones del localizador para calibrar el emisor.
8. Conectar el conector EZ-Connect o usar la llave de conexión rápida para fijar la caja de retroensanchador/emisor al conector de transición. Ver “Llave de conexión rápida” en la página 121.
9. Fijar una unión giratoria y aparatos tractores adicionales o el producto al extremo del conjunto de retroensanchador/caja del emisor.

Retiro del tubo

AVISO: Si se apaga el motor durante el retroensanchamiento, los tubos sujetos por las llaves pero no conectados al conector sustituto podrían ser tirados dentro del agujero cuando se sueltan las llaves de mordaza.

1. Detener el carro cuando los tubos estén alineados con las llaves.
2. Fijar el tubo en la llave delantera. Consultar la página 83.
3. Sujetar y girar la llave trasera para separar la junta delantera. Ver “Control de las llaves” en la página 25.
4. Soltar la llave trasera.
5. Desenroscar la junta delantera.
 - Girar el eje portaherramientas lentamente en sentido contrahorario para desenroscar el tubo. Mover el carro hacia atrás lentamente hasta que las roscas se desenrosquen.
 - Mover el carro hacia atrás hasta que el tubo quede debidamente colocado en la llave trasera.
6. Separar la junta trasera.
 - Engranar la llave trasera.
 - Girar el eje portaherramientas lentamente en sentido contrahorario hasta que se suelte la junta. **No** desenroscar la junta por completo.
 - Soltar la llave trasera.
 - Mover el carro hacia atrás, mover el asiento hacia el tubo y agarrar éste con ambas manos.
 - Extraer del conector sustituto el extremo de pasador del tubo, levantar el tubo y guardarlo en la caja.
7. Lubricar las roscas delanteras.
8. Instalar el conector sustituto en el tubo siguiente.
 - Mover el carro hacia adelante hasta que el conector sustituto toque el tubo.
 - Girar el eje portaherramientas para atornillarlo al tubo. Apretar la junta lentamente al valor de apriete máximo.
9. Desenganchar la llave delantera para soltar el tubo.

Retiro del aparato tractor



El aparato tractor se puede retirar después que el último tubo esté en el bastidor. También se puede sacar cuando se ha llegado a un foso de llegada en la trayectoria de perforación. Entonces se tira hacia atrás la tubería restante y se saca de la perforación.



⚠PELIGRO Las herramientas móviles son capaces de causar lesiones o la muerte. Desconectar la potencia del varillaje de perforación cuando existe el riesgo de que alguna persona sea golpeada por herramientas en movimiento o lanzadas. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación.

1. Apagar la unidad de fluido para perforar.
2. Ajustar la velocidad del motor a aceleración baja.
3. Apagar el motor de la unidad perforadora.
4. Usar el control del localizador para verificar que la perforadora está apagada.
5. Limpiar el aparato tractor.
6. Usar la llave de conexión rápida para retirar el aparato tractor. Ver “Llave de conexión rápida” en la página 121.

Sistemas y equipo

Contenido del capítulo



Sistema de anclaje 97

- Hincado de los anclajes 98
- Retiro de anclajes 98

Sistema indicador de choque eléctrico 99

- Declaración de la FCC 99
- Armado del detector de voltaje 100
- Prueba del sistema indicador de choque eléctrico 100
- Localización de averías en sistema indicador de choque eléctrico ...101
- Utilización del simulador de choque eléctrico 103

Fluido para perforar 105

- Pautas 105
- Polímero 105
- Bentonita 106
- Mezclas 106
- Recetas básicas de fluido 107
- Requerimientos de fluido para perforar 108
- Viscosidad de embudo 109

Control de localizador 110

- Descripción general 110
- Funcionamiento 110

Herramientas de perforación 113

- Boquillas 113
- Barrenas 113
- Cajas de emisor 114
- Retroensanchadores 115
- Requerimientos de fluido para retroensanchar 116

Llave de conexión rápida 118**Tubo de perforación 120**

- Mantenimiento periódico del tubo de perforación 120
- Uso correcto del tubo de perforación 122

Sistema de anclaje



⚠ADVERTENCIA Peso aplastante. Si la carga se cae o se mueve podría aplastarlo o causarle la muerte. Utilizar los procedimientos y equipos adecuados o mantenerse alejado.



AVISO:

- Hincar los anclajes adecuadamente antes de perforar.
- Pararse en la plataforma al usar los controles de anclaje.
- Usar botas protectoras de caña alta con las piernas de los pantalones metidas totalmente dentro de las botas.
- Usar guantes protectores.
- Si no se han hincado dos anclajes completamente, habrá que enterrar la estaca de puesta a tierra opcional en un punto del suelo que esté alejado de la perforadora y conectar la estaca a la perforadora.



⚠PELIGRO El eje en rotación puede aplastar los brazos o piernas o causar la muerte. Mantenerse alejado.

AVISO: No reemplazar el perno con collar de anclaje con otro más largo que el original. La ropa puede atorarse en el eje giratorio.

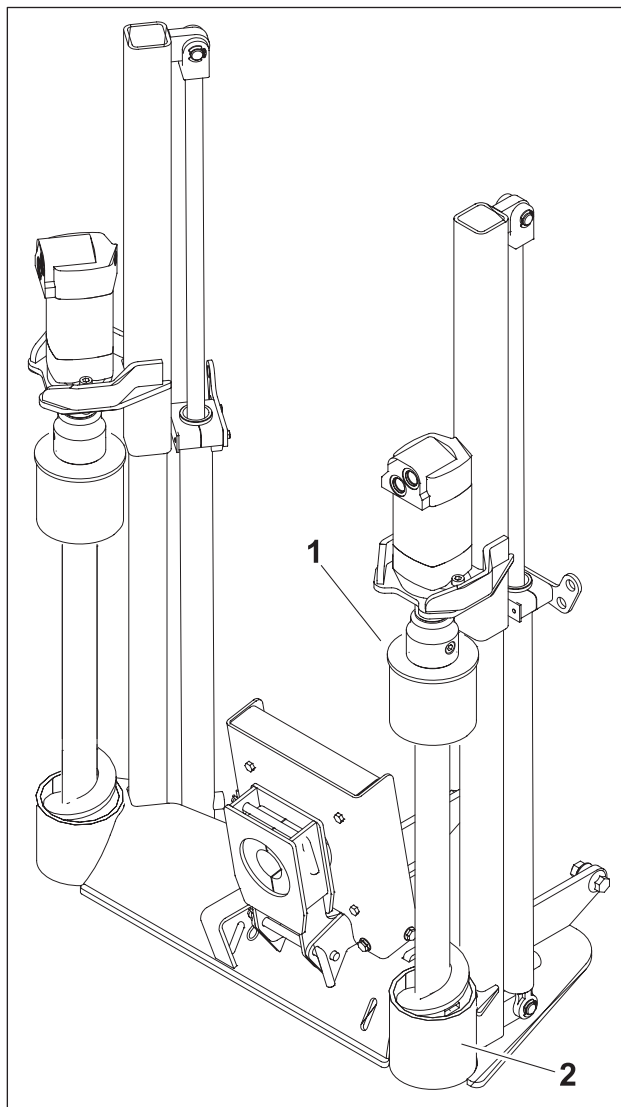
Hincado de los anclajes

IMPORTANTE: Sincronizar cuidadosamente la rotación de los anclajes con su avance. Los anclajes correctamente hincados deben enroscarse en el suelo sin extraer tierra.

1. Usar los controles de empuje y rotación para meter el anclaje en el suelo.
2. El anclaje está firme cuando la placa (1) superior de tapa reposa firmemente en el tubo centrador (2).
3. Repetir el procedimiento con el otro anclaje.

Retiro de anclajes

1. Usar los controles de empuje y rotación de anclajes para sacar lentamente el eje del anclaje del suelo.
2. Repetir el procedimiento con el otro anclaje.



j21om012h.eps

Sistema indicador de choque eléctrico

Cada vez que se utilice la perforadora en una obra eléctrica, se debe emplazar, probar y usar correctamente el sistema indicador de choque eléctrico. Es necesario usar botas y guantes protectores que satisfacen las normas siguientes:

- Las botas deberán tener cañas altas y cumplir los requisitos de protección contra riesgos eléctricos de las normas Z-41, 1991 de ANSI, cuando se someten a prueba con 14 000 voltios. Meter las piernas de los pantalones completamente dentro de las botas.
- Los guantes deberán tener un voltaje nominal máximo de utilización de 17 000 VCA, según la especificación D120-87 de la ASTM.

Si se trabaja alrededor de voltajes más altos, usar guantes y botas con valores nominales más altos según corresponda.

AVISO: El sistema indicador de choque no impide los choques eléctricos ni los detecta antes de que ocurran. **Si las alarmas se activan, significa que ha ocurrido un choque eléctrico** y el equipo está electrificado.

Leer y seguir las indicaciones de “Medidas de precaución para obras eléctricas” en la página 55. Repasar los procedimientos de seguridad antes de cada trabajo.

Declaración de la FCC

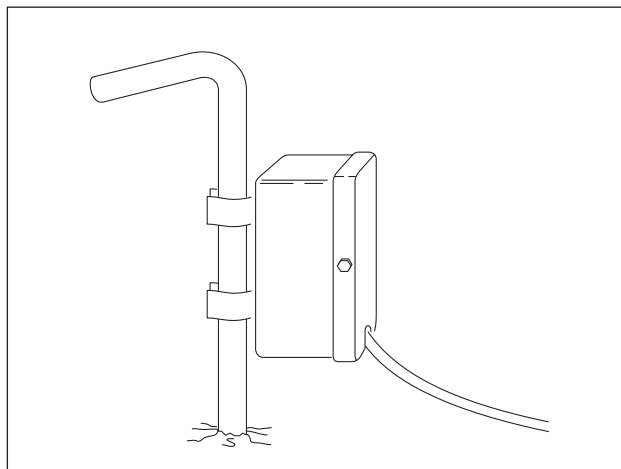
El sistema indicador de choque eléctrico ha sido probado y encontrado de conformidad con los límites para un dispositivo digital Clase A, según lo estipulado en la Parte 15 de los reglamentos de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra la interferencia nociva cuando se utiliza el equipo en un ambiente comercial. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y usa de acuerdo con las instrucciones, puede causar una interferencia dañina para las radiocomunicaciones. El manejo de este equipo en una zona residencial puede causar una interferencia nociva, la que deberá ser corregida por el usuario a expensas propias.

Los cambios o las modificaciones que The Charles Machine Works, Inc. no haya autorizado expresamente por escrito pueden anular la autorización del usuario para manejar este equipo.



Armado del detector de voltaje

1. Hincar la estaca de voltaje a por lo menos 6 pies (2 m) de distancia de cualquier parte del sistema.
2. Fijar el limitador de voltaje a la estaca de voltaje.



ESS_VoltageStake.eps

Prueba del sistema indicador de choque eléctrico

Si el sistema no pasa parte alguna de esta prueba, ver “Localización de averías en sistema indicador de choque eléctrico” en la página 101 en la página siguiente. No perforar hasta que se haya completado la prueba satisfactoriamente.

1. Encender la perforadora.
2. El módulo de control del dispositivo indicador de choque eléctrico (ESID) realiza pruebas internas las cuales comprueban todo excepto las bocinas y la luz estroboscópica.
3. Si la luz verde de condición satisfactoria y la luz de alimentación eléctrica permanecen iluminadas, oprimir el botón de autoprueba para probar el sistema indicador de choque eléctrico. Durante esta prueba:
 - Todas las luces deben iluminarse.
 - La pantalla alfanumérica debe presentar números.
 - Las bocinas y las luces estroboscópicas de todas las unidades conectadas deben activarse.
4. Si la prueba se completa con éxito, las luces de condición satisfactoria y de alimentación eléctrica permanecen iluminadas.
5. Usar el simulador de choque eléctrico para probar los sensores de voltaje y corriente. Consultar la página 103.

Localización de averías en sistema indicador de choque eléctrico

Cuando el sistema indicador de choque eléctrico detecta un problema, en la pantalla aparece un código de error. Cada vez que suceda eso, pulsar el botón de autoprueba para repetir la prueba. Si el código de error sigue visualizado y no aparece en esta tabla, hacer revisar o cambiar el módulo de control.

En la tabla a continuación se listan otros problemas y sus causas y soluciones posibles.



Problema	Causa posible	Solución posible
Ninguna luz o indicación en la pantalla después que la llave de la perforadora ha estado conectada por lo menos un minuto	Problemas durante el arranque	Pulsar el botón de autoprueba. Si el problema desaparece, volver a probar el sistema indicador de choque eléctrico
	No llega corriente al módulo de control del sistema indicador de choque eléctrico	Revisar el sistema eléctrico de la perforadora
		Revisar si el arnés de alambrado de la perforadora al módulo de control está conectado
		Ver si el cable de la perforadora conduce más de 10 V
	Módulo de control defectuoso	Solicitar la revisión o la sustitución del módulo de control
La pantalla está en blanco	No llega corriente eléctrica adecuada al sistema indicador de choque desde la perforadora	Revisar el sistema eléctrico de la perforadora
		Revisar si el arnés de alambrado de la perforadora al módulo de control está conectado
		Ver si el arnés de la perforadora conduce más de 10 V
	Módulo de control defectuoso	Solicitar la revisión o la sustitución del módulo de control
La información es visible en la pantalla durante la autoprueba, pero no después de que ésta termina.	El contraste de la pantalla LCD no está debidamente ajustado	Comunicarse con el concesionario de Ditch Witch para que ajuste el contraste

Problema	Causa posible	Solución posible
El indicador de condiciones satisfactorias se ilumina, pero el indicador de la fuente de alimentación eléctrica está apagado	No llega corriente eléctrica adecuada al sistema indicador de choque desde la perforadora	Revisar el sistema eléctrico de la perforadora
		Revisar si el arnés de alambrado de la perforadora al módulo de control está conectado
		Verificar que el cable de la perforadora conduzca más de 10 V
	Módulo de control defectuoso	Solicitar la revisión o la sustitución del módulo de control
El indicador de la fuente de alimentación eléctrica se ilumina, pero el indicador de condiciones satisfactorias está apagado	Problema detectado durante la prueba	Verificar si hay código de error y hacer revisar o cambiar el módulo de control
	Módulo de control defectuoso	Solicitar la revisión o la sustitución del módulo de control
La luz estroboscópica de la perforadora no funciona durante la prueba total	Malas conexiones con el módulo de control	Revisar las conexiones y el arnés de alambrado
	Luz estroboscópica defectuosa	1. Desconectar la luz estroboscópica y conectarla a un suministro de 12 V exterior. 2. Si la luz estroboscópica no funciona, reemplazarla.
	Módulo de control defectuoso	Solicitar la revisión o la sustitución del módulo de control
La bocina de alarma de la perforadora no funciona durante la prueba total	Malas conexiones con el módulo de control	Revisar las conexiones y el arnés de alambrado
	Alarma averiada	1. Desconectar la luz estroboscópica y conectarla a un suministro de 12 V exterior. 2. Si la luz estroboscópica no funciona, reemplazarla.
	Módulo de control defectuoso	Solicitar la revisión o la sustitución del módulo de control
La luz estroboscópica y la bocina de alarma de la perforadora no funcionan durante la prueba total	Malas conexiones con el módulo de control	Revisar las conexiones y el arnés de alambrado
	Módulo de control defectuoso	Solicitar la revisión o la sustitución del módulo de control

Problema	Causa posible	Solución posible
Se indica el código EC2 y el indicador de problema de corriente se ilumina	Malas conexiones con el módulo de control	Revisar las conexiones de los cables en el módulo de control y en el transformador de corriente
	Transformador de corriente defectuoso	1. Desconectar el transformador de corriente. 2. Revisar que haya una resistencia de 20-40 ohmios entre las clavijas 1 y 4, 20-40 ohmios entre las clavijas 1 y 2, y menos de 1 ohmio entre las clavijas 2 y 4.
	Avería en cable del transformador de corriente	1. Desconectar el cable del transformador y del módulo de control. 2. Comprobar la continuidad del cable. 3. Si la continuidad no existe o si el cable está dañado, sustituirlo.
	Módulo de control defectuoso	Solicitar la revisión o la sustitución del módulo de control
Se indica el código EV1 y el indicador de problema de voltaje se ilumina	Conexión incorrecta del limitador de voltaje a la estaca de puesta a tierra	Revisar la conexión del limitador de voltaje a la estaca de puesta a tierra y verificar que la estaca esté bien hincada en el suelo
	Avería en limitador de voltaje	Solicitar la revisión o la sustitución del limitador de voltaje
	Módulo de control defectuoso	Solicitar la revisión o la sustitución del módulo de control
Se indica el código EV2 y el indicador de problema de voltaje se ilumina	Malas conexiones con el módulo de control	Revisar la conexión de los cables en el módulo de control
	Avería en limitador de voltaje	Solicitar la revisión o la sustitución del limitador de voltaje
	Módulo de control defectuoso	Solicitar la revisión o la sustitución del módulo de control



Utilización del simulador de choque eléctrico

El simulador de choque eléctrico (N° pieza 259-506) puede utilizarse para probar los sensores de voltaje y de corriente en el sistema indicador de choque eléctrico. Si las indicaciones en la pantalla son menores que las aquí indicadas, cambiar la batería de 9 V del simulador y volver a probar.

Prueba de la corriente

Para probar la corriente a niveles normales:

1. Pasar un conductor a través del transformador de corriente.
2. Sujetar juntos los extremos de los conductores para formar un bucle.
3. Poner el conmutador del simulador en la posición de "corriente" y oprimir el botón de prueba.
4. Observar la pantalla y las luces sobre la pantalla en el sistema indicador de choque eléctrico.
 - Se deben iluminar unas tres o cuatro luces.
 - La corriente "A" debe indicar 30-50% en la pantalla.

Para probar la corriente a niveles de choque eléctrico:

1. Hacer 2 ó 3 bucles a través del transformador de corriente.
2. Seguir los pasos anteriores para probar.
3. La pantalla debe mostrar lo siguiente:
 - Se deben iluminar todas las luces.
 - Se deben activar la bocina y la luz estroboscópica.Con dos bucles,
 - La corriente "A" debe ser 80-110%.
 - La indicación de choque eléctrico puede encenderse y apagarse.Con tres bucles,
 - La corriente debe ser 130-160%.
 - La indicación de choque eléctrico debe ser continua.

Prueba del voltaje

1. Colocar el limitador de voltaje sobre algo aislado de la tierra y de la perforadora (tal como un tablón seco o un neumático), pero cerca del bastidor de la perforadora.
2. Sujetar un conductor al bastidor.
3. Sujetar el otro conductor a un montaje del limitador de voltaje.
4. Poner el conmutador del simulador en la posición de "voltaje" y oprimir el botón de prueba.
5. Observar la pantalla y las luces sobre la pantalla en el sistema indicador de choque eléctrico.
 - Se deben iluminar todas las luces.
 - Se deben activar la bocina y la luz estroboscópica.
 - El voltaje "V" debe ser 90-110%.

Es normal que los niveles de voltaje del simulador se desvíen por debajo del nivel de choque eléctrico. Cuando esto sucede, la luz en el triángulo debe apagarse y la alarma y luz estroboscópica deben cesar de funcionar. Si el nivel se desvía sobre el nivel de choque nuevamente, la luz, la alarma y la luz estroboscópica deben activarse nuevamente.

Fluido para perforar

Para una perforación productiva y protección del equipo, usar estos productos Baroid® recomendados, obtenibles a través del concesionario Ditch Witch.

- Ceniza de sosa
- Bentonita seca en polvo Quik-Gel™ (N° pieza 259-804)
- Polímero líquido E-Z Mud™ (N° pieza 259-805)
- Suspensión de polímero líquido Liqui-Trol™ (N° pieza 259-808)
- Polímero seco en polvo Quik-Trol™ (N° pieza 259-809)
- Fluido para perforar Bore-Gel™ (N° pieza 259-807)
- Solución limpiadora soluble en agua Con-Det™ (N° pieza 259-810)



Pautas

Seleccionar el fluido para perforar según el tipo de suelo. Esta tabla es una guía solamente. Consultar al concesionario local de Ditch Witch para las condiciones del suelo y recomendaciones de fluido para perforar para la zona específica. También ver nuestras guías de preparación de fluido para perforar en www.ditchwitch.com.

Tipo de suelo	Recomendaciones de fluido para perforar
arena suave, fluyente	bentonita o Bore-Gel + un polímero de cadena mediana
arena gruesa o tierra liviana	bentonita o Bore-Gel
arcilla pesada	polímero de cadena larga + Con-Det
arcilla hinchada	polímero de cadena larga + Con-Det
roca	Bore-Gel

Polímero

Este aditivo del fluido para perforar proporciona una lubricación excelente y aumenta la viscosidad cuando se trabaja en suelos de dureza promedio y arcilla pesada. En arcilla hinchada, el polímero puede reducir el abultamiento que atora el tubo en la perforación.

Hay dos tipos de polímero:

- polímero de cadena larga, tal como EZ-Mud de Baroid
- polímero de cadena mediana tal como el Quik-Trol de Baroid

Bentonita

La bentonita es un polvo seco. Cuando se mezcla correctamente con agua, forma una capa delgada que se pega en las paredes de la perforación, lubricándola, manteniéndola despejada y reteniendo el fluido en la perforación.

Puntos a recordar al mezclar la bentonita:

- Usar agua limpia que no contenga sal, calcio, ni exceso de cloro.
- Usar agua con un nivel pH de entre 9 y 10.
- Usar agua con un grado de dureza menor que 120 ppm.
- No usar bentonita que contenga arena.
- Mezclar la bentonita completamente, de lo contrario ésta se depositará en el fondo del tanque.
- No mezclar la bentonita hasta una viscosidad de embudo superior a 50.

Para más información sobre la medición de la viscosidad de embudo, ver “Viscosidad de embudo” en la página 109.

Mezclas

La bentonita no se mezcla fácilmente si el agua contiene polímeros. Para usar ambas sustancias, mezclar la bentonita primero y después añadir el polímero. Al añadir otros productos, seguir el orden indicado a continuación.

AVISO:

- Si se añaden los agentes químicos en el orden incorrecto, no se mezclarán debidamente y se apelsonarán.
- Si el agua contiene una mezcla de bentonita/polímeros y se necesita más fluido para perforar, vaciar el tanque completamente y empezar añadiendo agua fresca antes de preparar otra mezcla.

Orden general de mezcla:

1. Ceniza de sosa
2. Bentonita
3. Polímero
4. Con-Det

Bore-Gel contiene una mezcla de bentonita, polímero y ceniza de sosa. Usar aproximadamente 15 lb/100 gal (7 kg/380 l) en condiciones normales de perforación y hasta 45 lb/100 gal (21 kg/380 l) para perforar en arena o grava, o hasta 50 lb/100 gal (23 kg/380 l) para perforar en roca.

Recetas básicas de fluido

Tipo de suelo	Mezcla/100 gal (378 l) de agua	Observaciones
arena fina	35 lb (16 kg) de Bore-Gel	
arena gruesa	35 lb (16 kg) de Bore-Gel 0,5 lb (225 g) de No-Sag	Añadir 0,5 lb (225 g) de Quik-Trol para control adicional de filtración
arena fina debajo del nivel de agua subterránea	40 lb (18 kg) de Bore-Gel 0,75 lb (340 g) de Quik-Trol	Añadir 0,5 - 1 gal (2 - 4 l) de Dinomul en situaciones de par motor elevado
arena gruesa debajo del nivel de agua subterránea	40 lb (18 kg) de Bore-Gel 0,75 lb (340 g) de Quik-Trol 0,75 lb (340 g) de No-Sag	Añadir 0,5 - 1 gal (2 - 4 l) de Dinomul en situaciones de par motor elevado
grava	50 lb (23 kg) de Bore-Gel 0,75 lb (340 g) de Quik-Trol 0,75 lb (340 g) de No-Sag	Añadir 0,5 lb (225 g) de Barolift para reducir las pérdidas de materiales devueltos
guijarros	50 lb (23 kg) de Bore-Gel 0,75 lb (340 g) de Quik-Trol 0,75 lb (340 g) de No-Sag	Añadir 0,5 lb (225 g) de Barolift para reducir las pérdidas de materiales devueltos
arena, grava, arcilla o esquisto	35-40 lb (16-18 kg) de Bore-Gel 0,5 pt (235 ml) de EZ-Mud 0,5 gal (2 l) de Con-Det	Variar la mezcla según el porcentaje de arena y arcilla
arcilla	0,5 lb (225 g) de Poly Bore 0,5 gal (2 l) de Con-Det	El caudal debe ser de 3-5 partes de fluido por 1 parte de tierra. Se puede usar 0,25 - 0,5 gal (1 - 2 l) de Penetrol en lugar de Con-Det
arcilla henchida/pegajosa	0,75 - 1 lb (340 - 450 g) de Poly Bore 0,5 - 1 gal (2 - 4 l) de Con-Det	El caudal debe ser de 3-5 partes de fluido por 1 parte de tierra. Se puede usar 0,25 - 0,5 gal (1 - 2 l) de Penetrol en lugar de Con-Det
roca maciza (esquisto)	40 lb (18 kg) de Bore-Gel	Usar 0,5 pt (235 ml) de No Sag para perforaciones de diámetros grandes o largas
roca maciza (aparte de esquisto)	40 - 50 lb (18 - 23 kg) de Bore-Gel	Usar 0,5 pt (235 ml) de EZ-Mud en esquisto reactivo
mezcla de roca/arcilla	40 - 50 lb (18 - 23 kg) de Bore-Gel 0,5 pt (235 ml) de EZ-Mud	
mezcla de roca/arena	40 - 50 lb (18 - 23 kg) de Bore-Gel	Usar 0,5 pt (235 ml) de No Sag para perforaciones de diámetros grandes o largas
roca fracturada	50 lb (23 kg) de Bore-Gel 0,5 - 1 lb (225 - 450 g) de No-Sag	Añadir 0,5 lb (225 g) de Barolift para reducir las pérdidas de fluido debido a la formación



Requerimientos de fluido para perforar

1. Determinar las condiciones de perforación y elegir la mezcla de fluido para perforar apropiada.
2. Calcular la cantidad de materiales que se necesite y comprobar que los mismos se tengan disponibles.
 - Fluido para perforar
 - Suministro de agua. Si se necesita más agua que la que la máquina puede llevar, preparar un medio para transportar agua adicional.
 - Bentonita y/o polímero
3. Comprobar la calidad del agua.
 - Usar un medidor o tiras de prueba para determinar el nivel pH del agua. Si el nivel pH es inferior a 9,0, añadir 1 lb (454 g) de ceniza de sosa por tanque. Probar y repetir hasta que el nivel pH mida entre 9 y 10.
 - Revisar el grado de dureza del agua usando tiras de prueba de dureza. Tratar el agua con ceniza de sosa si su grado de dureza excede las 125 ppm.

Viscosidad de embudo

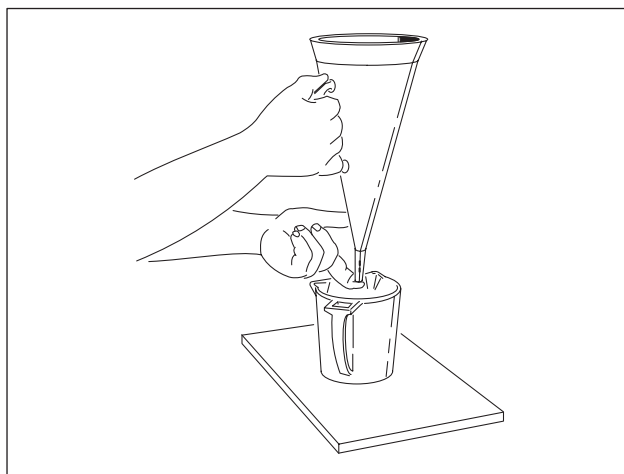
La viscosidad es la medida de la resistencia interna que ofrece un líquido a fluir; cuanto mayor la resistencia, tanto mayor será la viscosidad. Es necesario regular la viscosidad de los fluidos para perforar.

Para determinar la viscosidad, se necesita un embudo Marsh (N° pieza 259-267) y una taza de medir, los cuales pueden obtenerse a través del concesionario Ditch Witch.



IMPORTANTE: Verificar que el embudo Marsh esté limpio y libre de obstrucciones y tener disponible un cronómetro para usarlo al medir la viscosidad.

1. Usar una manguera de lavado y un envase limpio para recoger una muestra fresca de fluido para perforar. La muestra debe ser de al menos 1,5 qt (1,4 l).
2. Usar un dedo para cerrar el agujero del fondo del embudo y llenarlo con fluido del envase a través de la rejilla hasta que el fluido toque el fondo de la rejilla.
3. Colocar el embudo sobre un envase de 1 qt (0,95 l) de capacidad.
4. Quitar el dedo del fondo del embudo y usar el cronómetro para contar el número de segundos que toma para que 1 qt (0,95 l) de fluido pase a través del embudo. El número de segundos equivale a la viscosidad.
5. Enjuagar la taza de medir y el embudo Marsh a fondo.



Funnel.eps

Control de localizador

Descripción general



⚠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.

Este modo permite al operador del localizador desconectar la potencia hidráulica enviada a los sistemas de empuje y rotación de la perforadora.

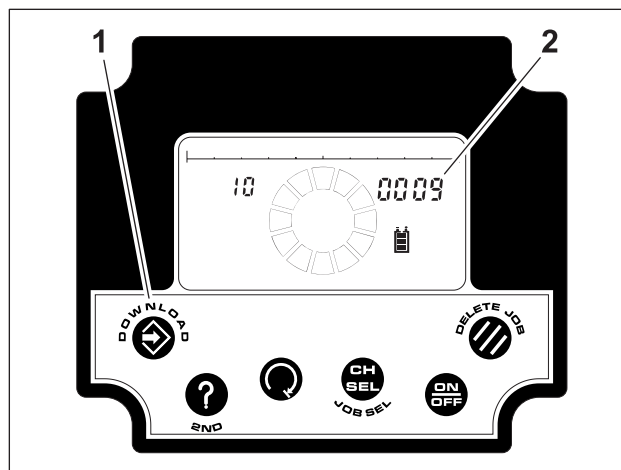
AVISO: Este modo no detiene los movimientos de empuje y rotación inmediatamente. Las funciones se desactivan en un plazo de 16 segundos.

Usar el control de localizador toda vez que se intercambien las herramientas de perforación o en otras ocasiones que el varillaje de perforación quede expuesto. El control de localizador funciona interrumpiendo las comunicaciones entre el localizador y la pantalla. Cuando esto ocurre, la luz verde de control de localizador de la perforadora se ilumina y se desactivan las funciones de empuje y de rotación.

Funcionamiento

Activación de empuje y rotación

1. Arrancar la perforadora.
2. Apagar la pantalla 750.
3. Mantener pulsado el botón de DESCARGA (1) mientras se enciende la pantalla 750 hasta que se visualice un código de cuatro dígitos (2).



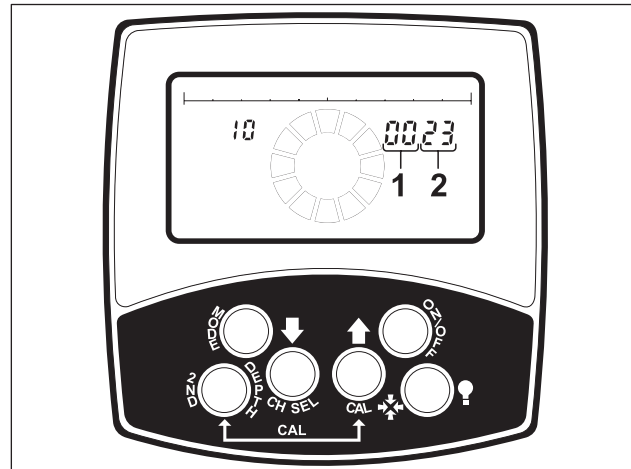
TrackerControl_750D.eps

4. Encender el localizador 750 y revisar el código de 4 dígitos.

Si los códigos del localizador y de la pantalla corresponden entre sí, los sistemas hidráulicos de empuje y rotación de la perforadora están activados.

Si los códigos del localizador y de la pantalla no corresponden entre sí, ajustar el código del localizador:

- Mantener pulsado el botón de desviación longitudinal/lateral mientras se hacen los ajustes siguientes.
- Usar el botón ON/OFF (encendido/apagado) para avanzar los primeros dos dígitos (1). Usar el botón DEPTH (profundidad) para reducir los primeros dos dígitos.
- Usar la flecha arriba para avanzar los últimos dos dígitos (2). Usar la flecha abajo para reducir los últimos dos dígitos.
- Mantener pulsado cada botón para incrementar o decrementar el valor rápidamente.
- Para empezar a enviar el código del localizador a la pantalla, mantener pulsado el botón de desviación longitudinal/lateral y pulsar el botón MODE (modo). Los sistemas hidráulicos de empuje y rotación de la perforadora ahora están activados.

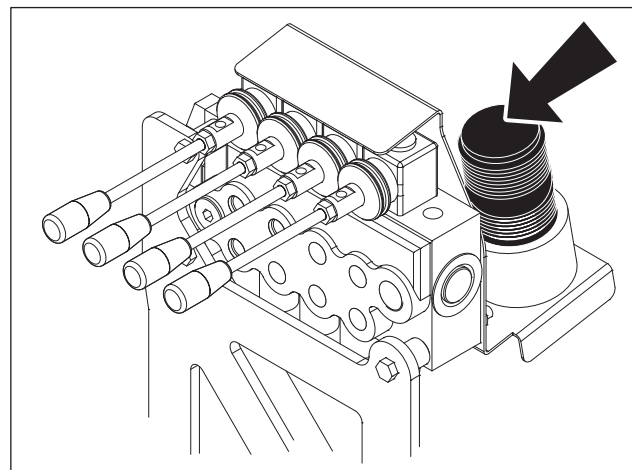


TrackerControl_750T.eps

Sugerencia para la localización de averías:

Si el empuje y la rotación no están activados:

- Revisar si la luz verde de control de localizador, ubicada en la consola de anclaje de la perforadora, está iluminada. Si lo está, probablemente se han interrumpido las comunicaciones entre el localizador y la pantalla, o el localizador se ha fijado a un código incorrecto.
- Si no es posible restablecer las comunicaciones, instalar la llave de control (ilustrada) del localizador en la perforadora. La luz verde de control del localizador ubicada en la consola de anclaje se apaga. Las funciones de empuje y rotación funcionan.



j21om013h.eps

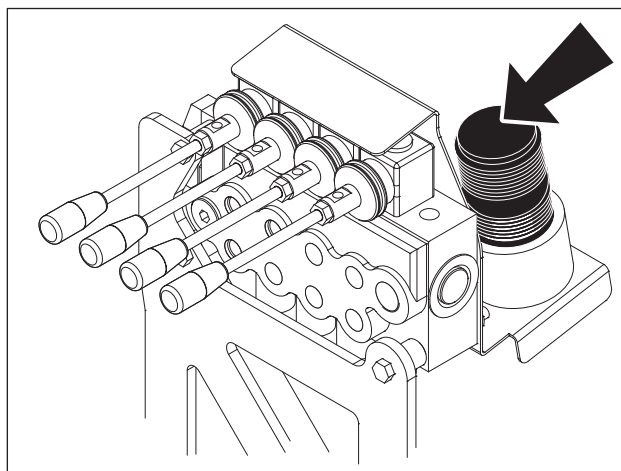
5. Sacar la llave de control del localizador (ilustrada) de la consola de emplazamiento en la parte trasera de la perforadora. El operador del localizador deberá guardarla.
6. Perforar y rastrear la perforación.

Desactivación de empuje y rotación

1. Cuando la cabeza direccional entra al foso o sale del suelo, apagar el localizador.

Después de 8-16 segundos, la luz verde de control de localizador (ilustrada), ubicada en la consola de anclaje de la perforadora, se ilumina. Se desactiva la potencia hidráulica para las funciones de empuje y rotación.

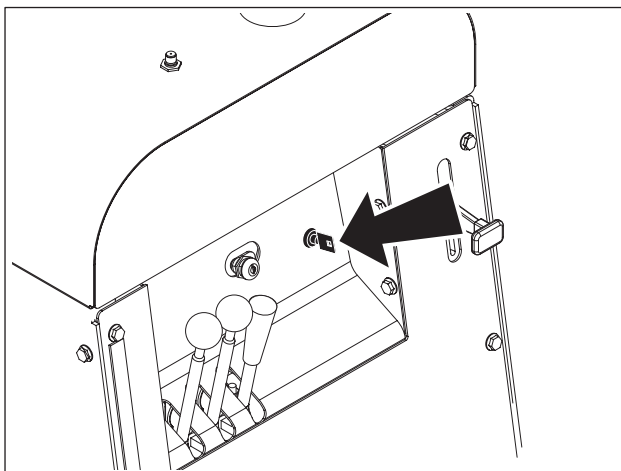
2. Apagar el motor.



j21om013h.eps

IMPORTANTE: El operador del localizador no puede desactivar las funciones de empuje y rotación desde el aparato localizador si la llave de control (ilustrada) ha sido instalada en la perforadora y ha sido puesta en la posición de desactivación. Ver "Llave de control del localizador" en la página 23 para más información.

AVISO: Si no se está usando el control de localizador, apagar la perforadora antes de intercambiar las herramientas de perforación.



j21om056h.eps

3. Cambiar las herramientas de perforación.
4. **Si se está localizando la trayectoria del retroensanchador**, encender el localizador y activar la función de transmisión de código. Después de transcurrir 8-16 segundos, la luz verde de control de localizador se apaga en la consola de anclaje de la perforadora y las funciones de empuje y rotación vuelven a funcionar.

Si no se va a localizar la trayectoria del retroensanchador, instalar la llave de control del localizador (ilustrada) en la perforadora. La luz de control desde el localizador se apagará en la consola de anclaje de la perforadora y el empuje y rotación volverán a funcionar.

Herramientas de perforación

Boquillas

Las boquillas controlan el caudal del fluido enviado del tubo a la perforación. Elegir boquillas que suministren **por lo menos** la cantidad de fluido por minuto requerida por los niveles de presión y caudal que se estará usando. Se recomienda usar boquillas que suministren más fluido por minuto. Para las recomendaciones de las boquillas, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.



Barrenas

Selección

Estas tablas son una guía solamente. No existe una sola barrena que funcione bien en todas las condiciones. Consultar al concesionario local de Ditch Witch para las condiciones del suelo y recomendaciones de barrenas para la zona específica. También ver nuestro selector de herramientas de perforación en www.ditchwitch.com.

- 1 = óptima
- 2 = buena
- 3 = regular
- 4 = no se recomienda

Barrena	Suelo arenoso	Suelo blando	Suelo mediano	Suelo duro	Suelo rocoso	Roca blanda	Roca dura
Barrena para arena	1	2	4	4	4	4	4
Durabit	2	2	1	1	4	4	4
Barrena Tuff	2	1	1	1	2	3	4
Barrena Tuff cónica aguda	4	3	2	1	1	2	4
Barrena Barracuda	2	1	1	2	3	4	4
Barrena cónica aguda	4	3	2	1	1	2	4
Barrena para superficies duras	2	1	2	3	4	4	4
Barrena para suelos congelados	4	4	4	3	1	2	4
Barrena Rhino	4	4	3	3	1	1	3
Conjunto de chorro	4	4	3	2	1	2	3
Rockmaster	4	4	3	2	1	1	1
Barrena Talon para roca	4	3	2	1	1	1	4

Suelo	Descripción
suelo arenoso	arena blanca, arena suelta y otros suelos compuestos principalmente por arena
suelo blando	tierra arenosa
suelo mediano	tierras, tierra arcillosa
suelo duro	arcillas compactadas, gumbo, todos los suelos compactados
suelo rocoso	roca despedazada, arcilla glaciática, guijarros, pedraplén, grava
roca blanda	piedra caliza blanda, arenisca, esquisto, coral, caliche
roca dura	granito, esquisto, mármol, piedra caliza dura

Instalación

Quitar toda la pintura de las superficies adosadas antes de fijar una barrena a la caja. Instalar los tornillos (N° pieza 107-277) y apretarlos a 120 lb-pie (163 Nm).

Cajas de emisor

Instalación del emisor

Para asegurarse que el emisor esté debidamente instalado en la caja, colocar el extremo de la batería del emisor alejado del extremo de la barrena de la caja.

Retroensanchadores

El retroensanchador agranda el agujero mientras se tira del tubo por la perforación hecha. No existe un solo retroensanchador que funcione bien en todas las condiciones. Estas tablas son una guía solamente. Consultar al concesionario local de Ditch Witch para las condiciones del suelo y recomendaciones de retroensanchadores para la zona específica.

- 1 = óptima
- 2 = buena
- 3 = regular
- 4 = no se recomienda



Retroensanchador	Suelo arenoso	Suelo blando	Suelo mediano	Suelo duro	Suelo rocoso	Roca blanda	Roca dura
Beavertail	3	1	1	1	3	4	4
Three Wing	4	3	3	2	1	1	4
Water Wing	4	3	2	1	2	2	4
Compacto de acanaladuras	1	1	2	2	2	3	4
Kodiak	4	3	3	2	1	2	4
Rhino Rock	4	4	4	4	3	2	1
Rockmaster	4	4	4	4	3	1	1
Cono compactador	1	2	3	4	4	4	4
HC para condiciones difíciles	4	3	2	1	1	4	4
ST de diente de sierra	2	2	1	2	2	3	4
MX tipo mezcladora	2	2	3	4	4	4	4
CT tipo cortadora	3	2	1	2	3	4	4
EX expensor	1	2	3	4	4	4	4
Cono acanalado	1	1	2	2	2	3	4

IMPORTANTE: Para las definiciones de suelos, ver la tabla en la página anterior.

Requerimientos de fluido para retroensanchar

El retroensanchamiento da buen resultado sólo cuando llega suficiente fluido a la perforación. La cantidad de fluido que se requiere depende del tamaño de la cavidad y de la condición del suelo.

Efectuar estos pasos para determinar la cantidad **mínima** de fluido necesaria bajo condiciones ideales.

IMPORTANTE: Se debe usar más fluido que lo indicado, de lo contrario el retroensanchamiento puede estar seco e infructuoso.

Instrucciones	Ejemplo
1. Hallar la cantidad de fluido necesaria para el tamaño del retroensanchador. Ver la tabla en la página siguiente.	EE.UU. Un retroensanchador de 6 pulg requiere por lo menos 1,47 gal/pie.
	Métrico Un retroensanchador de 152 mm requiere por lo menos 18,24 l/m.
2. Multiplicar esta cantidad por la distancia por minuto que se planifica retroensanchar. La respuesta es un estimado de la cantidad de fluido necesaria para cada minuto de retroensanchamiento.	EE.UU. 1,5 gal x 2 pies/min = 3 gal por cada minuto de retroensanchamiento.
	Métrico 18 l x 0,5 m/min = 9 l por cada minuto de retroensanchamiento

IMPORTANTE: Después de haber determinado cuánto fluido se necesitará, consultar al concesionario Ditch Witch para las recomendaciones de boquillas.

Requerimientos de fluido para retroensanchar

Diámetro del retroensanchador/ producto		gal/pie	l/m	Diámetro del retroensanchador/ producto		gal/pie	l/m
0,5 pulg	13 mm	0,01	0,13	13,5 pulg	343 mm	7,44	92,35
1 pulg	25 mm	0,04	0,51	14 pulg	356 mm	8,00	99,31
1,5 pulg	38 mm	0,09	1,14	14,5 pulg	368 mm	8,58	106,54
2 pulg	51 mm	0,16	2,03	15 pulg	381 mm	9,18	114,01
2,5 pulg	64 mm	0,25	3,17	15,5 pulg	394 mm	9,80	121,74
3 pulg	76 mm	0,37	4,56	16 pulg	406 mm	10,44	129,72
3,5 pulg	89 mm	0,5	6,21	16,5 pulg	419 mm	11,11	137,95
4 pulg	102 mm	0,65	8,11	17 pulg	432 mm	11,79	146,44
4,5 pulg	114 mm	0,83	10,26	17,5 pulg	445 mm	12,49	155,18
5 pulg	127 mm	1,02	12,67	18 pulg	457 mm	13,22	164,17
5,5 pulg	139 mm	1,23	15,33	18,5 pulg	470 mm	13,96	173,42
6 pulg	152 mm	1,47	18,24	19 pulg	483 mm	14,73	182,92
6,5 pulg	165 mm	1,72	21,41	19,5 pulg	495 mm	15,51	192,68
7 pulg	178 mm	2,00	24,83	20 pulg	508 mm	16,32	202,68
7,5 pulg	190 mm	2,29	28,50	20,5 pulg	521 mm	17,15	212,94
8 pulg	203 mm	2,61	32,43	21 pulg	533 mm	17,99	223,46
8,5 pulg	216 mm	2,95	36,61	21,5 pulg	546 mm	18,86	234,23
9 pulg	229 mm	3,30	41,04	22 pulg	559 mm	19,75	245,25
9,5 pulg	241 mm	3,68	45,73	22,5 pulg	572 mm	20,65	256,52
10 pulg	254 mm	4,08	50,67	23 pulg	584 mm	21,58	268,05
10,5 pulg	267 mm	4,50	55,86	23,5 pulg	597 mm	22,53	279,83
11 pulg	289 mm	4,94	61,31	24 pulg	610 mm	23,50	291,86
11,5 pulg	292 mm	5,40	67,01	24,5 pulg	622 mm	24,49	304,15
12 pulg	305 mm	5,88	72,97	25 pulg	635 mm	25,50	316,69
12,5 pulg	318 mm	6,37	79,17	25,5 pulg	648 mm	26,53	329,49
13 pulg	330 mm	6,90	85,63	26 pulg	660 mm	27,58	342,53



Llave de conexión rápida

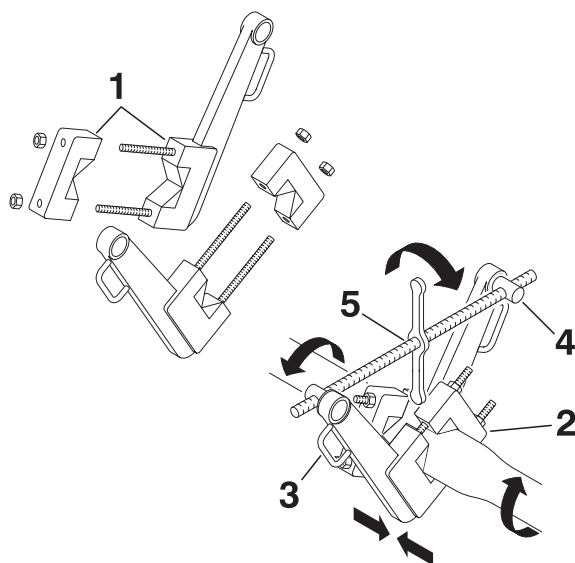
Para instalar o retirar las herramientas de perforación, usar la llave de conexión rápida para formar o separar la junta.



⚠ PELIGRO Las herramientas móviles son capaces de causar lesiones o la muerte. Desconectar la potencia del varillaje de perforación cuando existe el riesgo de que alguna persona sea golpeada por herramientas en movimiento o lanzadas. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación.

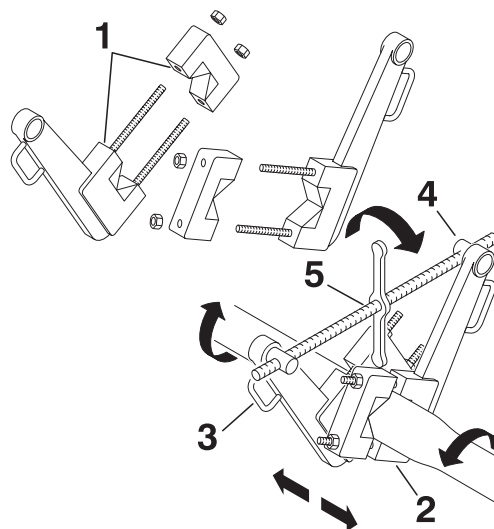
IMPORTANTE: Aplicar TJC a las roscas y apretar la junta con la mano antes de fijar los componentes de la llave de conexión rápida para apretar la junta.

Fijar la llave de conexión rápida en la posición de formar o separar juntas.



QuickWrench_JoinBreak_Flats.eps

Formar

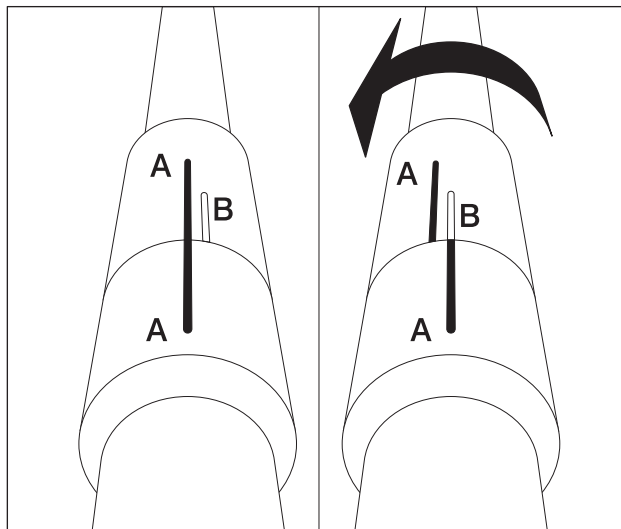


Separar

- Desenroscar el tornillo de banco (1) y colocar las mordazas alrededor del tubo.
- Empernar las mordazas del tornillo de banco entre sí.
- Colocar las mordazas (2) alrededor del tubo.
- Usar pasadores para fijar las palancas (3) a las mordazas de la llave. Asegurarse que ambas palancas queden hacia arriba.
- Fijar las tuercas de pivote (4) a las manijas de la llave de modo que el mango del destornillador (5) quede sobre la junta.

Para unir

1. Hacer una marca de referencia que atraviese ambos lados de la línea separadora (A) de la junta.
2. Hacer una segunda marca (B) en el lado móvil de la junta, en sentido opuesto al del movimiento de apriete y a una distancia de 0,25 pulg (6 mm) de la primera marca.
3. Girar la manija hasta que la segunda línea (B) quede alineada con la primera (A).
4. Girar la manija en sentido opuesto dos vueltas para aliviar la presión.
5. Quitar los componentes de la llave de conexión rápida.



Para separar

1. Girar la manija hasta que se separe la unión.
2. Quitar los componentes de la llave de conexión rápida.

Tubo de perforación

Mantenimiento periódico del tubo de perforación

Preacondicionamiento de tubos nuevos

Repetir este procedimiento **tres veces** por cada tramo de tubería antes de usarlo la primera vez:

1. **Lubricar a mano** toda la superficie de las roscas y los rebordes de ambos extremos del tubo con un compuesto para acoples de herramientas a base de cobre. Ver la página 134 para el lubricante correcto.
2. Unir los tubos y apretar la junta.
3. Separar la junta.

AVISO: Si no se sigue este procedimiento, las juntas podrían fusionarse. Esto dañará o destruirá los tubos.

Lubricación de juntas antes de cada uso

Lubricar las roscas y los rebordes de las juntas macho con compuesto para acoples a base de cobre. Esto evita la formación de herrumbre y reduce el desgaste de los rebordes y roscas. Ver la página 134 para el lubricante correcto.

Limpieza de roscas

Limpiar las roscas según sea necesario con agua a alta presión y detergente.

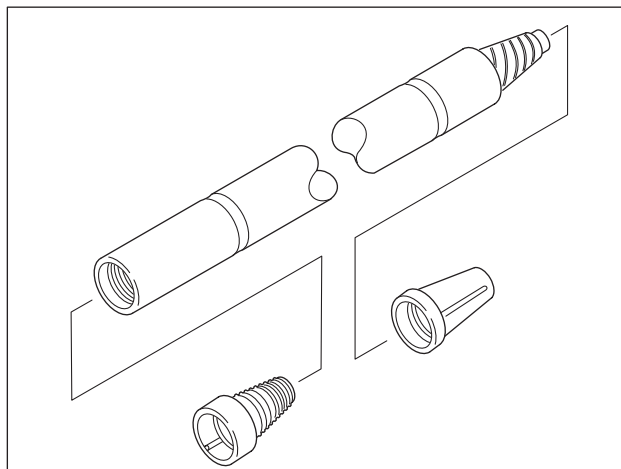
AVISO: No usar gasolina u otros disolventes a base de petróleo para limpiar. Esto evita que el compuesto para acoples se pegue a las juntas, y acorta la vida útil de las roscas.

Después de limpiar, lubricar a mano toda la superficie de las roscas y rebordes.

Uso de tapas y tapones

Instalar el tapón en el conector sustituto antes de transportar.

Durante períodos de almacenamiento prolongados, poner tapas y tapones en los extremos macho y hembra del tubo de perforación.



DrillPipe_Caps.eps



Reemplazo de conector sustituto desgastado

Puesto que cada tubo entra en contacto con el conector sustituto, revisarlo periódicamente en busca de desgaste. Sustituirlo cuando esté desgastado, o dañará el tubo de perforación. Ver la página 151 para el procedimiento de sustitución.

Preacondicionar un conector sustituto nuevo de modo igual que se hace con un tubo nuevo. Consultar "Preacondicionamiento de tubos nuevos" en la página 120.

Rotación de orden de los tubos

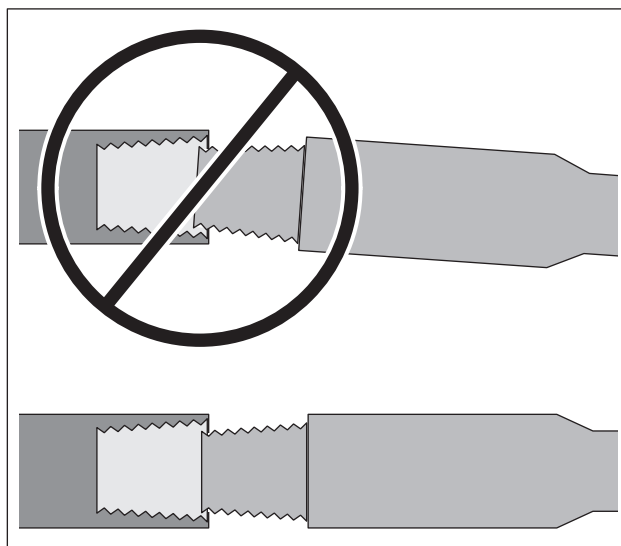
Debido a que el tubo de perforación inicial pasa más tiempo bajo tierra, está sujeto a mayores cargas de impacto y sufre más desgaste. Para ayudar a distribuir el desgaste de modo uniforme por toda la tubería, mover el tubo inicial del trabajo anterior fuera de la primera posición.

Uso correcto del tubo de perforación

Alineación de juntas

Siempre alinear los extremos macho y hembra de los tubos cuidadosamente antes de enroscarlos. Una alineación deficiente puede dañar las roscas y destruir la utilidad de la junta.

IMPORTANTE: El primer tubo de perforación debe estar en línea recta con la máquina. Un tubo desalineado puede dañar las roscas en cada tubo a medida que se van acoplando.

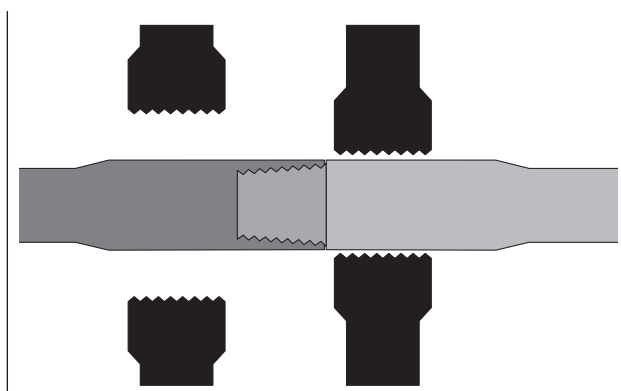


DrillPipe_Align.eps

Fijación correcta del tubo

Sujetar el tubo cuando la junta esté centrada entre las llaves. Fijar únicamente la junta de herramienta del tubo de perforación, como se muestra. Esta área del tubo ha sido diseñada para fijación y es más gruesa y resistente que el resto del tubo.

AVISO: Si se fija en cualquier otro punto del tubo, el mismo se debilita. El tubo podría romperse después, aun cuando se trabaja bajo cargas normales.



DrillPipe_Clamp.eps

Ver “Fijación de tubo” en la página 83 para más información.

Formación y separación correctas de juntas

- **Formar y separar las juntas lentamente.** No golpear los tubos entre sí durante la formación de la junta, ni forzar su separación al separar la junta. Sincronizar cuidadosamente la rotación con la velocidad de propulsión del carro y siempre conectar y desconectar las uniones de modo lento y deliberado. De esta forma se previene el trasroscado, la excoiación y el ensanchamiento del reborde.
- **Apretar las juntas completamente.** Una vez que la junta se ha conectado y que las superficies de los rebordes se tocan entre sí, apretarlos al par de apriete máximo de la máquina. Las juntas mal apretadas dañarán las superficies de los rebordes y las roscas, y causarán fugas o roturas en las juntas durante la perforación o el retroensanchamiento.



Abuso del tubo

Nunca exceder el radio de curvatura del tubo. Ver “Límites de curvatura recomendados” en la página 57. No cambiar de dirección excesivamente.

AVISO: El darle una curva más pronunciada al tubo que la recomendada dañará el tubo y causará su falla.

Terminación de la tarea

Contenido del capítulo

Protección de la perforadora contra la congelación . . 126

- Adición de anticongelante 126
- Recuperación de anticongelante 127

Enjuague del equipo 128

Desconexión 129

Almacenamiento de las herramientas 129

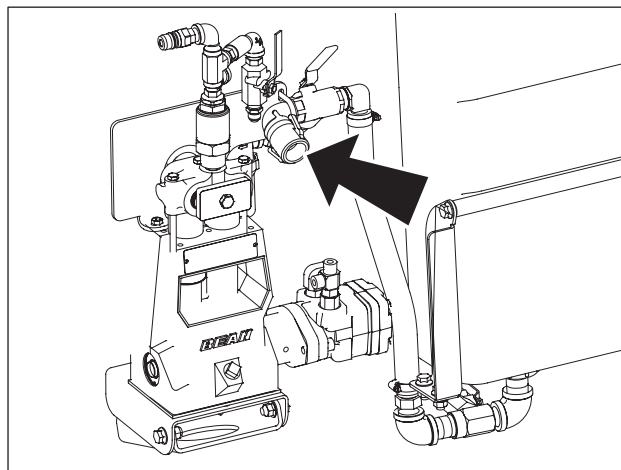


Protección de la perforadora contra la congelación

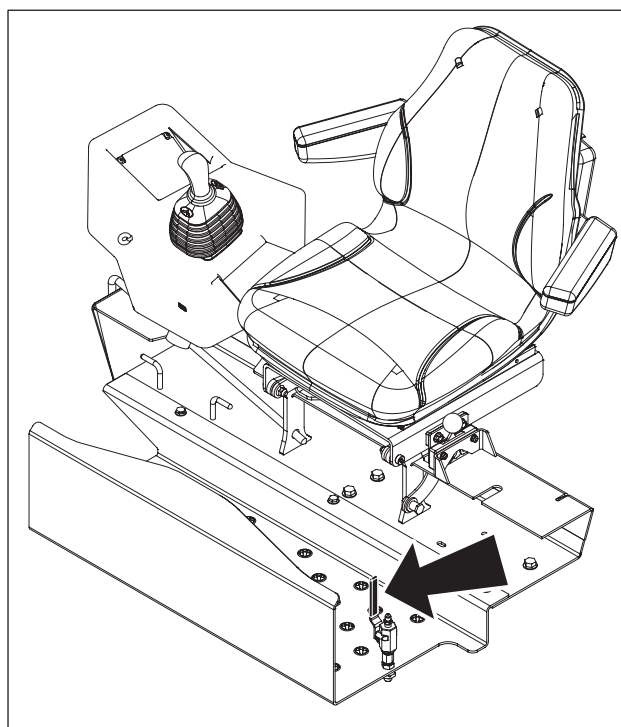
La perforadora puede dejarse de un día a otro a temperaturas bajo cero si se hace circular un anticongelante a base de polipropileno (N° pieza 265-644) por el sistema de fluido antes del apagado.

Adición de anticongelante

1. Vaciar el agua restante del tanque incorporado.
2. Verter 3 gal (11 l) de anticongelante aprobado en el tanque incorporado.
3. Mover el carro a la parte delantera del bastidor de perforación.
4. Colocar una cubeta de 3 gal (11 l) de capacidad debajo del eje portaherramientas.
5. Instalar un tapón en el acoplador de conexión rápida para la bomba de fluido de perforación (ilustrado).
6. Abrir la válvula entre el tanque de anticongelante y la cabeza de la bomba de fluido para perforar.
7. Girar la válvula de fluido para perforar en sentido contrahorario hasta la posición de cero.
8. Arrancar la máquina y poner el acelerador en lento.
9. Girar lentamente la válvula de fluido para perforar en sentido contrahorario hasta que la bomba funcione lentamente.
10. Hacer funcionar la bomba de fluido para perforar hasta que salga anticongelante por el eje portaherramientas.
11. Girar la válvula de fluido para perforar en sentido contrahorario hasta la posición de cero.
12. Abrir la válvula que se encuentra debajo de la consola del operador (ilustrada).
13. Girar lentamente la válvula de fluido para perforar en sentido horario hasta que la bomba funcione lentamente.
14. Cerrar la válvula que está debajo de la consola cuando sale anticongelante por la válvula debajo de la consola.
15. Girar el potenciómetro de fluido para perforar en sentido contrahorario hasta la posición de cero.



j21om060h.eps



j21om059h.eps

Recuperación de anticongelante

1. Arrancar el motor de la perforadora y hacerlo funcionar a aceleración baja.
2. Mover el carro a la parte delantera del bastidor de perforación.
3. Colocar una cubeta de 3 gal (11 l) de capacidad debajo del eje portaherramientas.
4. Encender la bomba de fluido para perforar a velocidad lenta.
5. Apagar la bomba de fluido para perforar cuando salga fluido por el eje portaherramientas.
6. Verter anticongelante en el tanque incorporado.

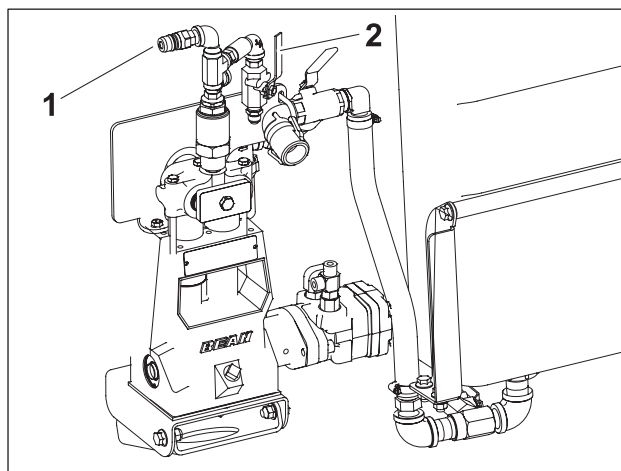
IMPORTANTE: Se puede extraer el anticongelante del tanque y botarlo de modo apropiado, o el mismo puede volverse a utilizar hasta que esté tan diluido que no proteja contra la congelación.



Enjuague del equipo

Empleo de la varilla de lavado de lavado opcional

Conectar la varilla de lavado en el conector rápido (1) de la parte trasera de la máquina. Abrir la válvula (2) para iniciar el flujo de agua. Cerrar la válvula para detener el flujo de agua.



j21om061h.eps

Procedimiento

Ver “Cebado de la bomba de fluido para perforar” en la página 81.



⚠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.

AVISO: Si no se ceba la bomba de fluido para perforar se causarán fluctuaciones en el flujo, lo cual dificulta el control de la varilla. Para las instrucciones correspondientes, consultar “Cebado de la bomba de fluido para perforar” en la página 81.



⚠ADVERTENCIA El fluido o aire presurizado podría penetrar la piel y causar graves lesiones o la muerte. Mantenerse alejado.

Rociar el equipo con agua para quitarle la tierra y el lodo. Puede ser necesario usar presión para quitar el lodo seco del área de la llave de acople.

AVISO: No rociar con agua la consola del operador. Los componentes eléctricos pueden dañarse. Sólo limpiar con un trapo.

Desconexión

Desconectar y guardar las mangueras y cables siguientes (según el caso):

- estaca de voltaje del sistema indicador de choque eléctrico
- manguera de fluido

Almacenamiento de las herramientas

Asegurarse que todas las llaves de conexión rápida, barrenas, aparatos tractores y otras herramientas sean cargados y debidamente asegurados en el remolque.



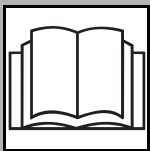
Mantenimiento

Contenido del capítulo

Precauciones de mantenimiento	132
Lubricantes recomendados/clave de mantenimiento	134
10 horas	136
50 horas	140
250 horas	144
500 horas	145
750 horas	147
1000 horas	148
2000 horas	149
Según sea necesario	149



Precauciones de mantenimiento



⚠️ 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.

AVISOS:

- Salvo indicación contraria, todos los servicios deberán realizarse con el motor apagado.
- Consultar el manual del fabricante del motor para las instrucciones de mantenimiento del motor.

Precaución durante la soldadura

AVISO: La soldadura puede dañar los componentes electrónicos.

- Desconectar la batería para evitar dañarla. No apagar el interruptor de la batería mientras el motor está funcionando, ya que podrían dañarse el alternador y otros dispositivos electrónicos.
- Conectar la tierra de la soldadora cerca del punto que se va a soldar y cerciorarse de que ningún componente electrónico o cojinete esté en la trayectoria a tierra.

Precaución durante el lavado

AVISO: El agua puede dañar los componentes electrónicos.

- Al limpiar el equipo, no rociar agua sobre los componentes eléctricos.

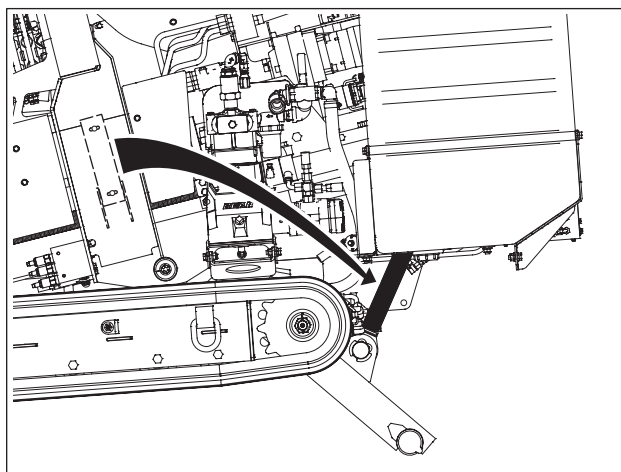
Para trabajar bajo la perforadora



▲ADVERTENCIA Los componentes pesados podrían ocasionar lesiones graves o la muerte. Utilizar los procedimientos y equipos adecuados o mantenerse alejado.

Antes de trabajar debajo de una perforadora sostenida por un estabilizador, asegurarse que la perforadora esté estacionada en una superficie sólida.

1. Quitar el bloqueo de cilindro amarillo de su lugar de almacenamiento en la parte trasera de la caja de tubería y colocarlo sobre la varilla extendida del cilindro (ilustrada), con los extremos curvos hacia la zapata del estabilizador.
2. Elevar el estabilizador hasta que la carga quede soportada por el bloqueo de cilindro.

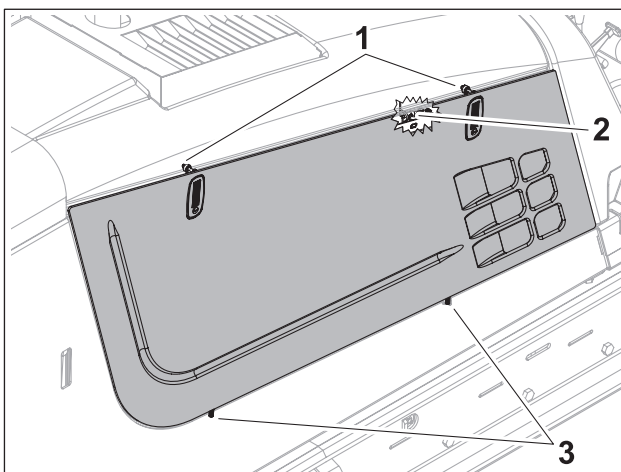


j21om049h.eps

Apertura/cierre del capó delantero

Para abrir

1. Soltar los pestillos exteriores (1) para destrabar el capó.
2. Oprimir los botones de traba para soltar los pestillos e inclinar el capó hacia su persona.
3. Soltar el pestillo interior (2).
4. Levantar el capó para sacarlo.



j21om065h.eps

Para cerrar

1. Alinear los pasadores (3) con los agujeros designados.
2. Fijar el pestillo interior (2).
3. Cerrar los pestillos (1). Bloquear de ser necesario.



Lubricantes recomendados/clave de mantenimiento

Artículo	Descripción
 DEO	Aceite para motores diesel que satisfaga las clasificaciones de servicio de API CF-4 ó E1-96 y los requisitos de viscosidad de SAE recomendados por el fabricante del motor (SAE 15W40)
 SAE	SAE 30
 MPG	Grasa universal que satisfaga las normas ASTM D217 y NLGI 5
 EPG	Grasa para presiones extremas que satisfaga las normas ASTM D217 y NLGI 5
 EPS	Lubricante aerosol para presiones extremas
 MPL	Aceite universal para engranajes de conformidad con la clasificación de servicio GL-5 de API (SAE 80W90)
 THF	Fluido hidráulico para tractores, similar a Phillips 66 HG, Mobilfluid 423, Chevron Tractor Hydraulic Fluid, Texaco TDH Oil o uno equivalente
 TJC	Compuesto para acoples de herramientas: Estándar (N° pieza 259-858) o de verano (N° pieza 256-031) de Ditch Witch
	Revisar el nivel de fluido o lubricante
	Revisar la condición
	Filtro
	Cambiar, sustituir, ajustar, dar mantenimiento o someter a prueba

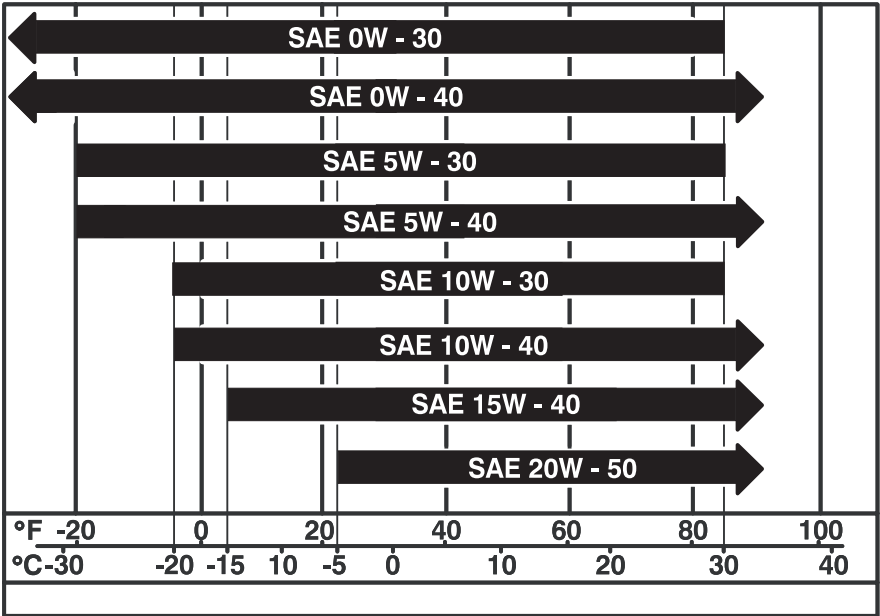
La lubricación y el mantenimiento adecuados protegen el equipo Ditch Witch contra los daños y las fallas. Los intervalos de mantenimiento indicados representan los requisitos mínimos. En condiciones extremas, dar mantenimiento a la máquina con más frecuencia. Usar únicamente los lubricantes recomendados. Llenar de acuerdo con la lista de capacidades dada en “Capacidades de fluido” en la página 155.

Para más información sobre la lubricación y el mantenimiento del motor, ver el manual del motor Cummins®.

AVISO:

- Usar únicamente repuestos y filtros genuinos Ditch Witch, lubricantes aprobados, TJC y refrigerantes aprobados para mantener la garantía.
- Usar el “Registro de servicio” en la página 159 para anotar todos los trabajos de mantenimiento hechos a la máquina.

Tabla de temperatura de aceite del motor



t11om076c.eps

Gama de temperatura anticipada antes del próximo cambio de aceite



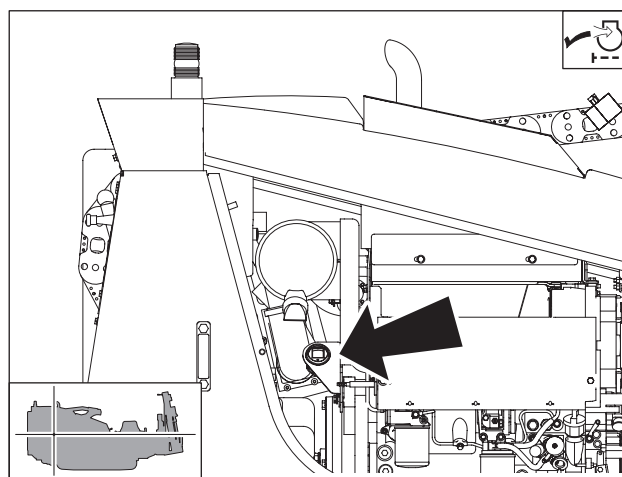
10 horas

Posición	Tarea	Observaciones
PERFORADORA		
	Revisar el indicador de servicio del filtro de aire del motor	
	Revisar el nivel de aceite del motor	DEO
	Revisar las mangueras hidráulicas	
	Revisar el nivel de fluido hidráulico	THF
	Revisar el aplicador de lubricante para tubos	
	Revisar la boquilla rociadora del lubricador automático de tubos	
	Revisar el nivel de TJC del lubricador automático de tubos	TJC
	Revisar el filtro de fluido para perforar	

Perforadora

Revisión del indicador de servicio del filtro de aire del motor

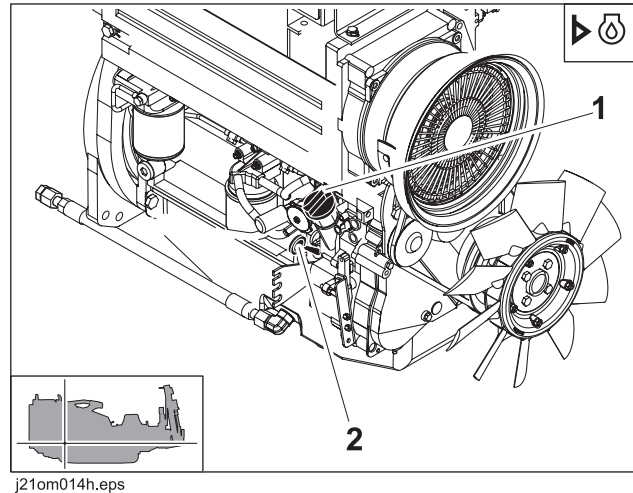
Revisar el indicador de servicio del filtro de aire cada 10 horas. Cambiar el elemento del filtro cuando el indicador rojo se mueve hacia arriba a 20. "Cambio del filtro de aire" en la página 151. Reposicionar el indicador de servicio del filtro de aire después de haber cambiado el filtro.



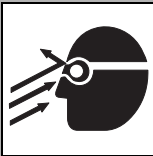
j21om063h.eps

Revisión del nivel de aceite del motor

Mientras el aceite del motor está caliente, revisar el nivel de aceite en la varilla de medición (1) cada 10 horas. Añadir DEO en el punto de llenado (2) según sea necesario para mantener el nivel de aceite en la línea superior de la varilla de medición.



Revisión de las mangueras hidráulicas

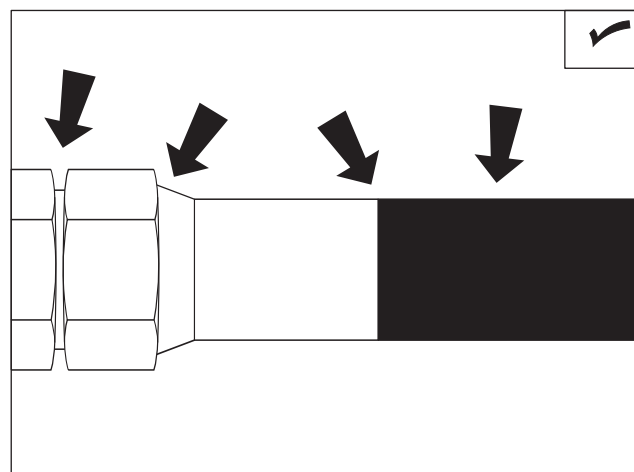


⚠ADVERTENCIA El fluido o aire presurizado podría penetrar la piel y causar graves lesiones o la muerte. Mantenerse alejado.

AVISO: El fluido que escapa a presión puede causar lesiones o penetrar la piel y producir envenenamiento.

- Antes de desconectar las líneas hidráulicas, apagar el motor y mover todos los controles para aliviar la presión. Bajar, bloquear o sostener con una grúa todos los componentes elevados. Cubrir la conexión con un trapo grueso y aflojar la tuerca del conector levemente para aliviar la presión atrapada. Recoger todo el fluido en un envase.
- Antes de usar el sistema, revisar que todas las conexiones estén apretadas y todas las mangueras en buenas condiciones.
- Las fugas de fluido pueden ser difíciles de detectar. Usar un pedazo de cartón o madera, en vez de las manos, para buscar fugas.
- Usar ropa protectora, incluyendo guantes y gafas protectoras.
- Si se lesiona, consultar inmediatamente a un médico familiarizado con este tipo de lesiones.

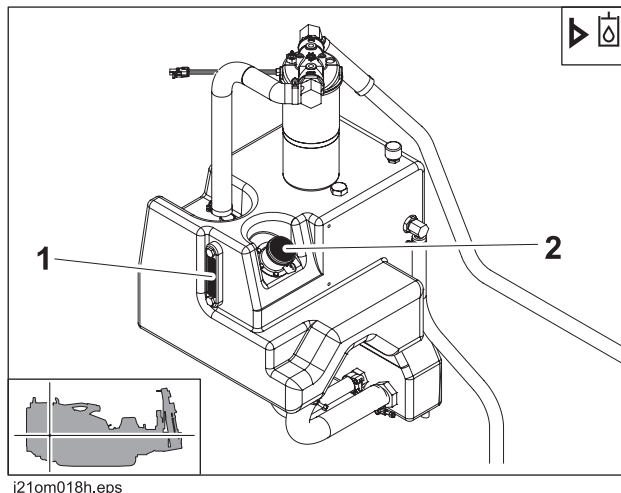
Revisar las mangueras hidráulicas cada 10 horas en busca de fugas.



Revisión del nivel de fluido hidráulico

Revisar el nivel de fluido hidráulico cada 10 horas. Mantener el nivel de fluido hasta la mitad en la mirilla (2) cuando el motor está parado y el fluido está frío. Llenar con THF por el conducto de llenado de aceite hidráulico (1) según sea necesario.

IMPORTANTE: Si es necesario abrir el sistema hidráulico para reparación, instalar un filtro nuevo (N° pieza 153-791) para las primeras 50 horas de funcionamiento. Si este filtro se atasca en menos de 20 horas, reemplazar con un filtro limpio. Después de 50 horas de uso normal, reemplazar con un filtro limpio (N° pieza 153-792).

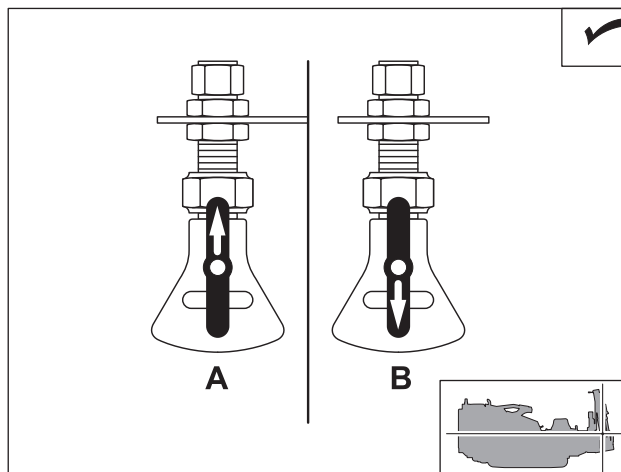


j21om018h.eps

Revisión de la boquilla rociadora del lubricador automático de tubos (opcional)

Revisar la boquilla rociadora del lubricador automático de tubos cada 10 horas. Comprobar que la boquilla esté libre de obstrucciones y funcione apropiadamente. Limpiar según sea necesario.

AVISO: El compuesto para acoples de herramientas de Ditch Witch ha sido preparado especialmente para trabajar con el sistema de lubricación de tubos de Ditch Witch. Si se usan otros compuestos para acoples, el sistema se atasca. Ver "Lubricantes recomendados/clave de mantenimiento" en la página 134 para más información.



j21om037h.eps

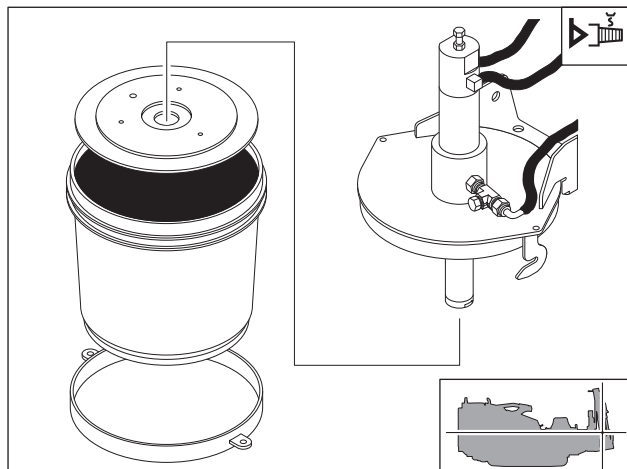
Para limpiar

1. Girar el mango hacia arriba hasta la posición de limpiar (A).
2. Hacer funcionar la bomba hasta que la obstrucción salga.
3. Girar el mango hacia abajo hasta la posición de rociar (B).
4. Limpiar el protector de la boquilla. Si es necesario, tirar del inserto de la boquilla/mango hasta que salga de la caja para limpiar con alambre delgado o solvente.

Revisión del nivel de TJC del lubricador automático de tubos (opcional)

Revisar el nivel de TJC del lubricador automático de tubos cada 10 horas. Cambiar el cubo según sea necesario. Ver “Cambio del cubo de TJC del lubricador automático” en la página 150 para el procedimiento.

AVISO: El compuesto para acoples de herramientas de Ditch Witch ha sido preparado especialmente para trabajar con el sistema de lubricación de tubos de Ditch Witch. Si se usan otros compuestos para acoples, el sistema se atasca. Ver “Lubricantes recomendados/clave de mantenimiento” en la página 134 para más información.

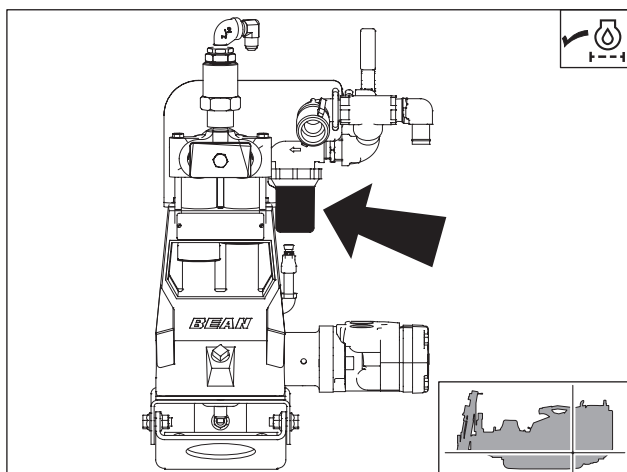


j21om038h.eps



Limpieza del filtro de fluido para perforar

Limpiar el filtro de fluido para perforar cada 10 horas. Comprobar que el colador esté libre de basura.



j21om042h.eps

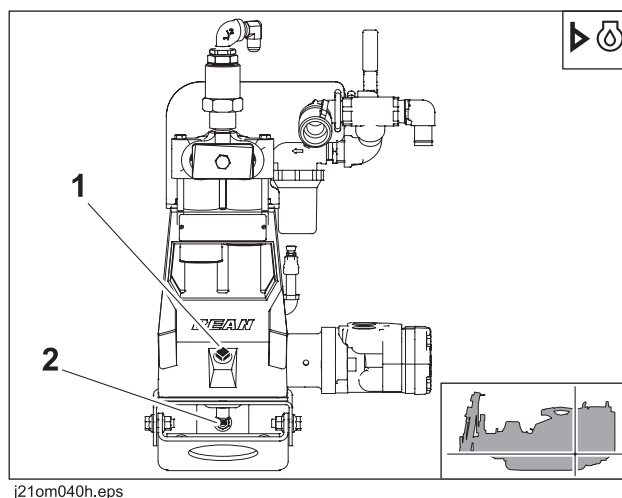
50 horas

Posición	Tarea	Observaciones
PERFORADORA	Revisar el nivel de aceite de la bomba de fluido	SAE 30
	Cambiar el aceite de la bomba de fluido para perforar (inicial)	SAE 30
	Revisar el enfriador de aceite	
	Cambiar el filtro hidráulico	Servicio inicial
	Revisar el nivel de aceite de las cajas de engranajes del mando motriz	2 cajas de engranajes, MPL
	Revisar el nivel de aceite de la caja de engranajes de rotación	MPL
	Inspeccionar los rodillos de empuje	
	Lubricar el eje de salida deslizante de la caja de engranajes de rotación	EPS
	Revisar y ajustar la tensión de la correa	
	Limpiar la turbina del enfriador del alternador	

Perforadora

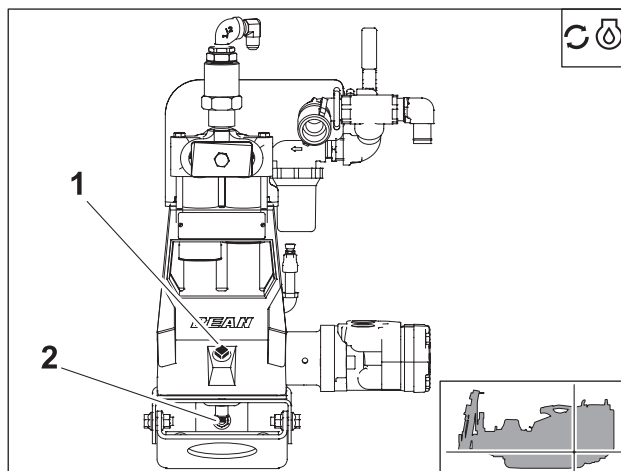
Revisión del nivel de aceite de la bomba de fluido

Revisar el nivel de aceite de la bomba de fluido en el tapón de llenado (1) cada 50 horas. Mantener el nivel de fluido hasta el tapón de llenado. Añadir aceite para motor SAE 30W por el tapón de llenado (1) de ser necesario.



Cambio del aceite de la bomba de fluido (servicio inicial)

Cambiar el aceite de la bomba de fluido después de las primeras 50 horas de funcionamiento y de allí en adelante cada 750 horas. Vaciar por el tapón (2) y llenar con aceite SAE 30 por el tapón (1). Mantener el nivel de fluido hasta el tapón de llenado.



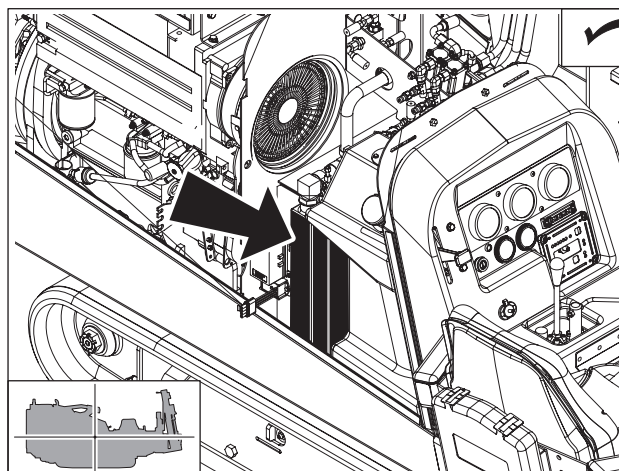
j21om041h.eps

Revisión del enfriador de aceite

Cada 50 horas revisar que las aletas del radiador no tengan tierra, pasto u otra materia extraña. Revisar más a menudo si se está trabajando en condiciones polvorrientas o si hay pasto alto. Limpiar según sea necesario.

Para limpiar

- Limpiar las aletas con aire comprimido o con un chorro de agua.
- Rociar a través del enfriador de aceite hacia el depósito hidráulico.
- Si el enfriador de aceite tiene grasa o aceite, rociar con solvente y dejar que se sature una noche entera.



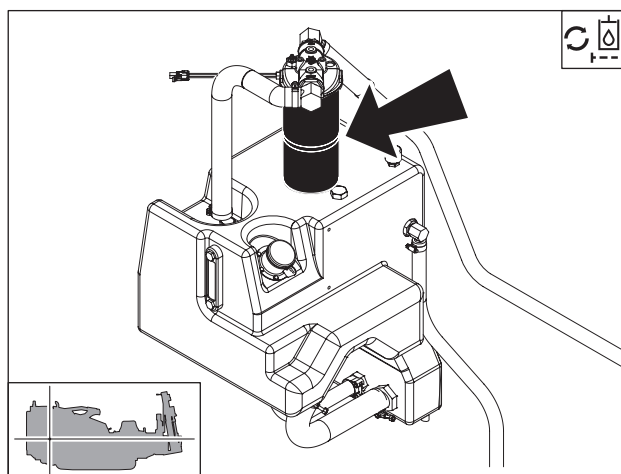
j21om020h.eps

IMPORTANTE: Tener cuidado de no dañar las aletas con la alta presión del aire o el agua.

Cambio del filtro hidráulico (servicio inicial)

Cambiar el filtro de aceite hidráulico después de las primeras 50 horas. Cambiar el filtro cada 500 horas de allí en adelante. Cambiar el filtro con más frecuencia si así lo indica el indicador del filtro.

IMPORTANTE: Si es necesario abrir el sistema hidráulico para reparación, instalar un filtro nuevo (N° pieza 153-791) para las primeras 50 horas de funcionamiento. Si este filtro se atasca en menos de 20 horas, reemplazar con un filtro nuevo. Después de 50 horas de uso normal, reemplazar con un filtro nuevo (N° pieza 153-792).

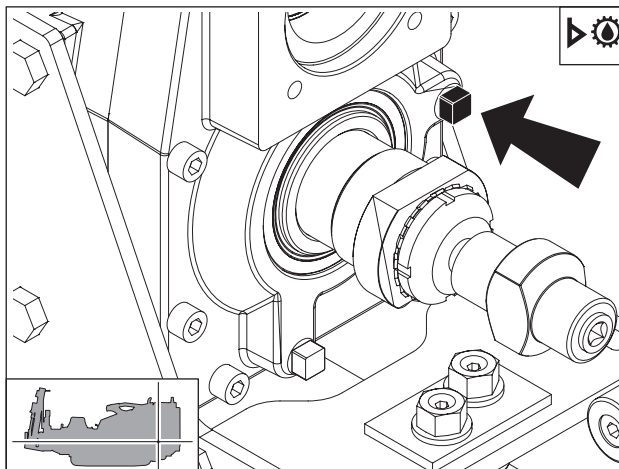


j21om019h.eps

Revisión del nivel de aceite de la caja de engranajes de rotación

Revisar el nivel del aceite de la caja de engranajes de rotación cada 50 horas. Llenar por el tapón (1) según sea necesario con MPL.

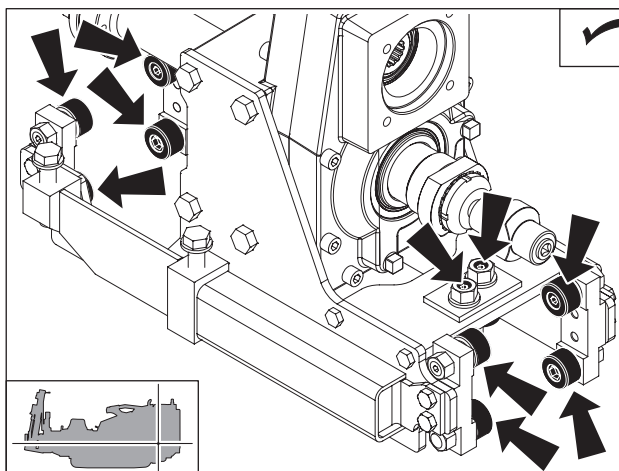
IMPORTANTE: El bastidor de perforación debe estar nivelado para dar una indicación precisa.



j21om027h.eps

Inspección de los rodillos de empuje

Inspeccionar los rodillos de empuje cada 50 horas. Limpiar o cambiar si no giran libremente.



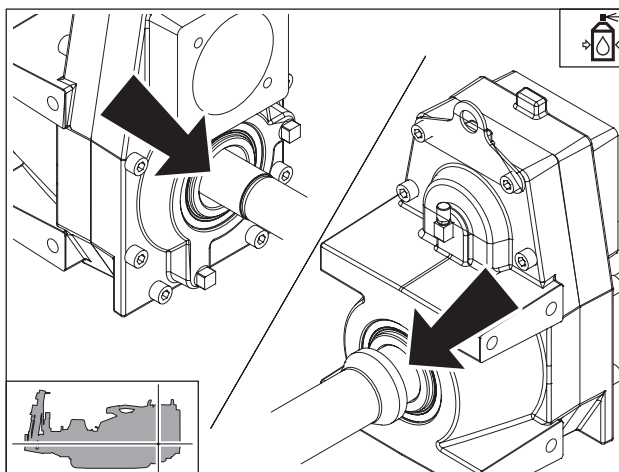
j21om028h.eps

Lubricación del eje de salida deslizante de la caja de engranajes de rotación

Lubricar el eje de salida deslizante de la caja de engranajes de rotación con EPS cada 50 horas.

Para lubricar:

- Parar el motor y desconectar el interruptor de la batería.
- Limpiar la parte expuesta del eje de salida deslizante con un chorro de agua a presión para quitarle la mugre.
- Secar con aire comprimido.
- Aplicar lubricante aerosol EPS a las superficies expuestas del eje mientras se mueve el eje manualmente hacia dentro y hacia fuera.
- Poner el interruptor de la batería en la posición conectada.



j21om030h.eps

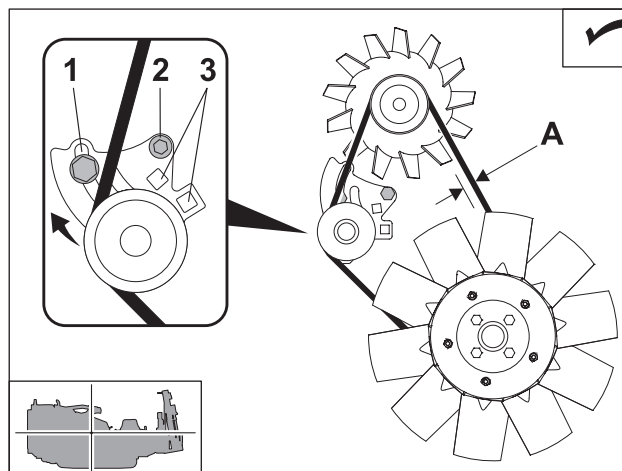
Revisión y ajuste de la tensión de la correa del motor

Revisar la tensión de la correa cada 50 horas. La correa está correctamente tensada cuando se mueve aproximadamente 3/8 pulg (10 mm) al empujarla en el tramo largo (A).

Para ajustar la correa, mover la polea tensora:

Nota: Las cabezas de pernos están ocultas. Para este procedimiento, usar una llave hexagonal de 8 mm, una llave de boca de 17 mm y una palanca de 1/2 pulg.

1. Aflojar el perno de cabeza hueca (2) y el perno (1).
2. Insertar una palanca en las ranuras (3) para mover la polea.
3. Apretar el perno de cabeza hueca (2) y el perno (1).
4. Verificar la tensión.

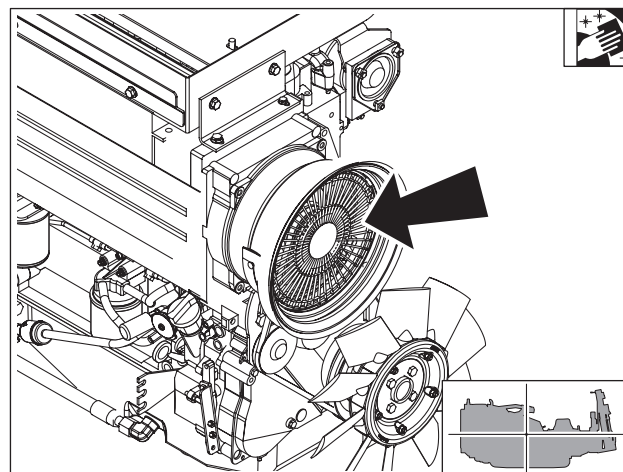


j21om021h.eps



Limpieza de la turbina del enfriador del alternador

Limpiar la turbina del enfriador del alternador cada 50 horas. Quitar el panel lateral y usar aire comprimido para soplar la tierra y basura de las aletas (ilustradas).



j21om022h.eps

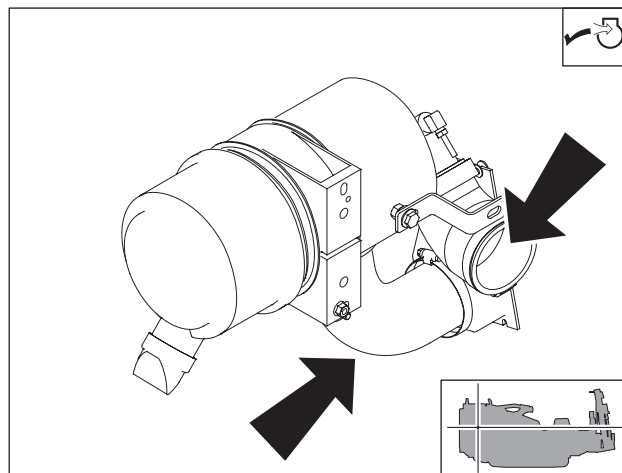
250 horas

Posición	Tarea	Observaciones
PERFORADORA	Inspeccionar el sistema de admisión de aire	

Perforadora

Inspección del sistema de admisión de aire

Inspeccionar la tubería de admisión en busca de mangueras rotas, abrazaderas sueltas o perforaciones. Apretar o sustituir las piezas según sea necesario.



j21om064h.eps

500 horas

Posición	Tarea	Observaciones
PERFORADORA	Revisar el colador del filtro de combustible	
	Cambiar el filtro de combustible	
	Cambiar el aceite y filtro del motor	DEO
	Cambiar el aceite hidráulico y el filtro	Condiciones normales

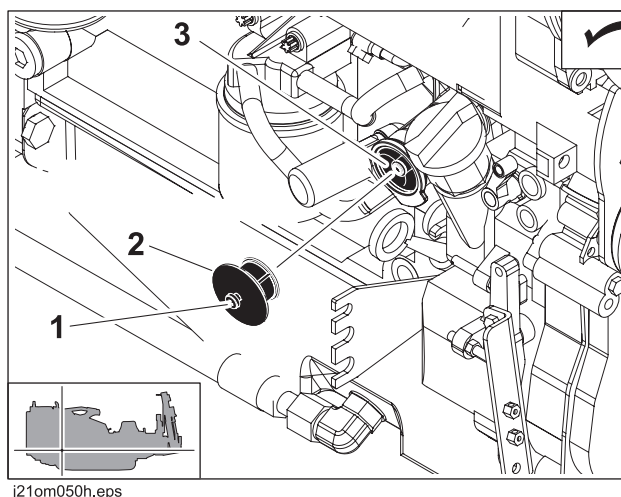
Perforadora

Revisión del colador del filtro de combustible

Revisar el colador del filtro de combustible cada 10 horas.

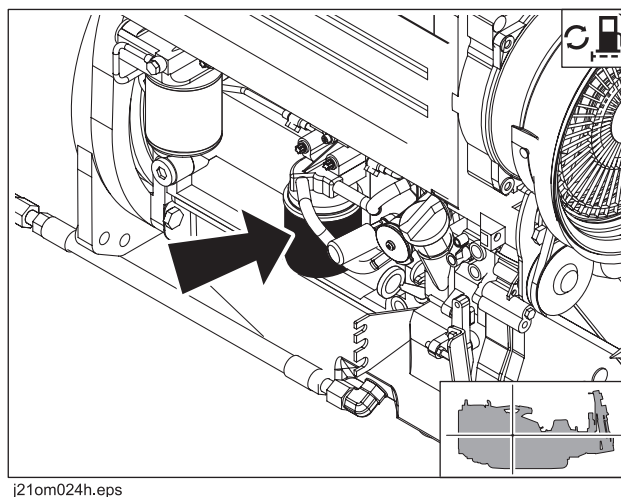
Limpeza del colador del filtro de combustible:

1. Cerrar la válvula de corte de combustible.
2. Desenroscar la tuerca (1).
3. Quitar la cubierta del colador de combustible (2).
4. Limpiar el colador de combustible (2) con combustible diesel. Sustituir de ser necesario.
5. Colocar el sello (3) en posición.
6. Colocar la cubierta del colador de combustible (2). Apretar el tornillo (1).
7. Buscar fugas.



Cambio del filtro de combustible

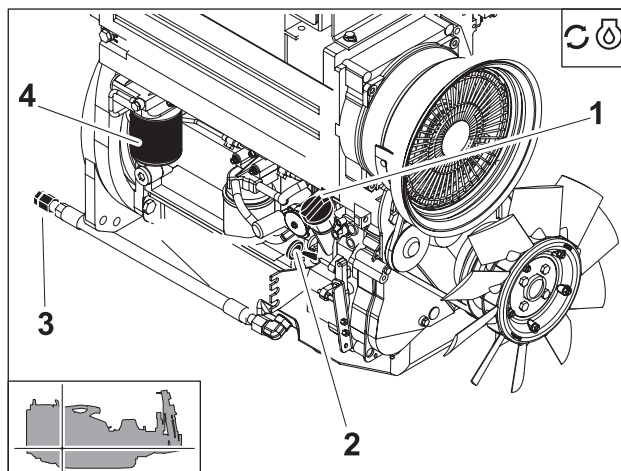
Cambiar el filtro de combustible cada 500 horas.



Cambio del aceite y filtro del motor (mantenimiento normal)

Cambiar el aceite del motor y el filtro cada 500 horas para el mantenimiento normal. Vaciar el aceite (3), cambiar el filtro (2) y añadir 9 qt (8,5 l) de DEO por el conducto de llenado (1).

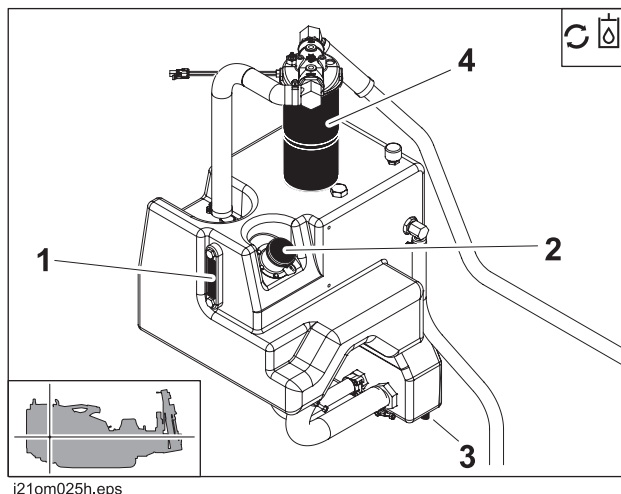
IMPORTANTE: Usar el aceite especificado en la tabla de temperaturas hallada en "Lubricantes recomendados/clave de mantenimiento" en la página 134.



Cambio del aceite hidráulico y filtro

Cambiar el aceite hidráulico y el filtro cada 500 horas. Vaciar el aceite hidráulico (3), cambiar el filtro (4), añadir THF en el conducto de llenado (2) de aceite hidráulico y revisar el nivel en la mirilla (1).

IMPORTANTE: Si es necesario abrir el sistema hidráulico para reparación, instalar un filtro nuevo (N° pieza 153-791) para las primeras 50 horas de funcionamiento. Si este filtro se atasca en menos de 20 horas, reemplazar con un filtro nuevo. Después de 50 horas de uso normal, reemplazar con un filtro nuevo (N° pieza 153-792).



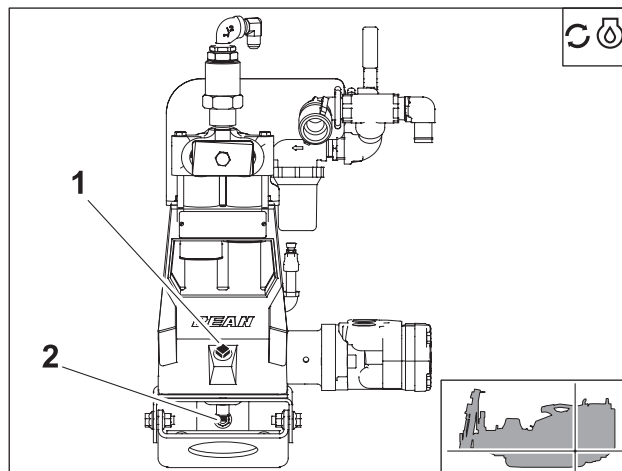
750 horas

Posición	Tarea	Observaciones
PERFORADORA	Cambiar el aceite de la bomba de fluido	SAE 30

Perforadora

Cambio del aceite de la bomba de fluido de fluido

Cambiar el aceite de la bomba de fluido cada 750 horas. Vaciar por el tapón (2) y llenar con aceite SAE 30W por el tapón (1). Mantener el nivel de fluido hasta el tapón de llenado. La capacidad de la bomba es de 1 qt (0,9 l).



1000 horas

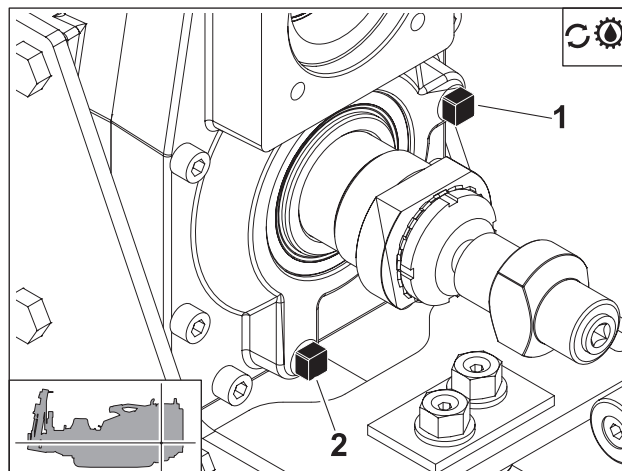
Posición	Tarea	Observaciones
PERFORADORA	Cambiar el aceite de la caja de engranajes de rotación	MPL

Perforadora

Cambio del aceite de la caja de engranajes de rotación

Vaciar el aceite de la caja de engranajes por el conducto de vaciado (2) cada 1000 horas. Volver a colocar el tapón de vaciado. Llenar con MPL por el tapón de llenado (1). Volver a colocar el tapón de llenado.

IMPORTANTE: El bastidor de perforación debe estar nivelado para dar una indicación precisa.



Según sea necesario

Posición	Tarea	Observaciones
PERFORADORA	Limpiar el sistema de enfriamiento del motor	
	Cambiar el cubo del lubricador automático de tubos	TJC
	Cambiar el filtro hidráulico	Toda vez que se abra el sistema
	Revisar los insertos de la guía de tubos delantera	
	Revisar la tensión y condición de las orugas	
	Cambiar el filtro de aire	
	Revisar el conector substituto	
	Inspeccionar el silenciador	
	Cambiar los fusibles	



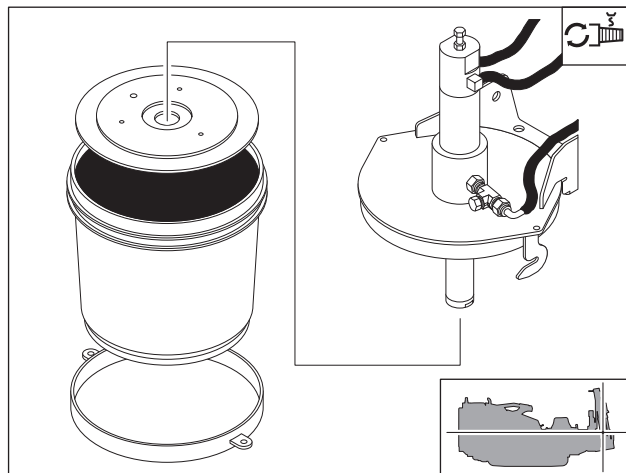
Perforadora

Cambio del cubo de TJC del lubricador automático

Revisar el nivel de TJC en el lubricador automático de tubos y cambiar el cubo según se requiera.

Para cambiar el cubo

1. Quitar las tuercas mariposa y los pernos que fijan el anillo de base (4) a la tapa del cubo (1).
2. Hacer girar levemente el anillo de base para que pase por los ganchos en la tapa y quitar el cubo de la tapa.
3. Quitar la placa (3) del cubo vacío e instalarla en el nuevo cubo. Presionar firmemente sobre la placa seguidora hasta que el TJC suba por la abertura central.
4. Quitar el anillo de base del cubo vacío e instalarlo en el cubo nuevo.
5. Colocar el cubo en su lugar sobre el tubo descendente de la bomba. Usar los ganchos de la tapa para sostener el anillo de base.
6. Colocar los pernos y las tuercas mariposa.
7. Quitar la tapa (2) de la T de descarga de la bomba. Hacer funcionar la bomba hasta que el TJC descargado esté libre de bolsas de aire. Volver a colocar la tapa.



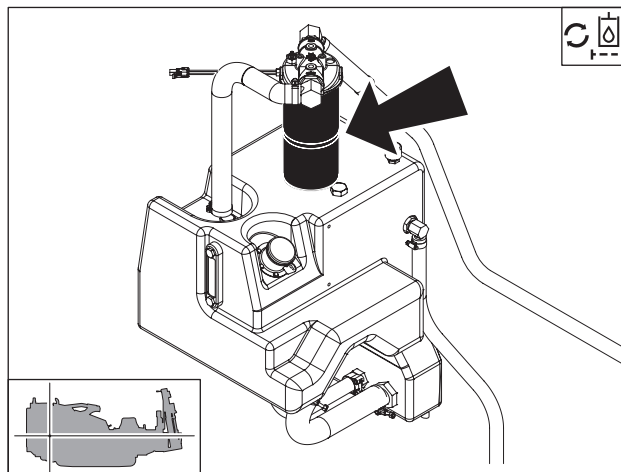
j21om039h.eps

AVISO: Usar compuesto para acoples genuino Ditch Witch para mantener la garantía en vigencia. Ver “Lubricantes recomendados/clave de mantenimiento” en la página 134 para más información.

Cambio de filtro hidráulico (toda vez que se abra el sistema)

Cambiar el filtro hidráulico toda vez que se abra el sistema para repararlo. Cambiar el filtro y llenar con THF por el conducto de llenado de aceite hidráulico.

IMPORTANTE: Si es necesario abrir el sistema hidráulico para reparación, instalar un filtro nuevo (N° pieza 153-791) para las primeras 50 horas de funcionamiento. Si este filtro se atasca en menos de 20 horas, reemplazar con un filtro nuevo. Después de 50 horas de uso normal, reemplazar con un filtro nuevo (N° pieza 153-792).



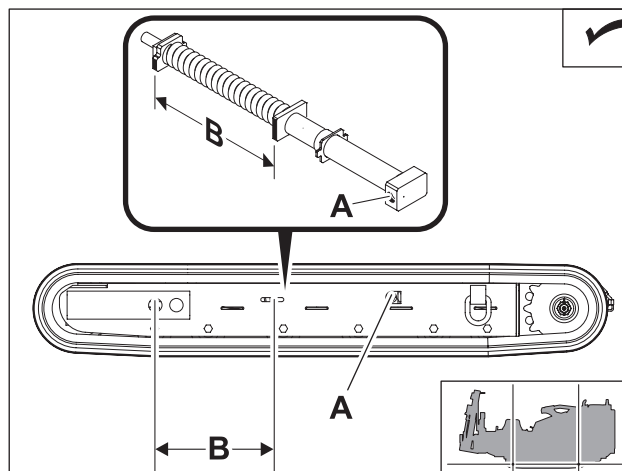
j21om019h.eps

Revisión de la tensión y condición de las orugas

Revisar la tensión y condición de las orugas, y ajustarlas o sustituirlas según sea necesario. Consultar al concesionario Ditch Witch para obtener los repuestos.

Para ajustar

1. Bombear MPG por la grasea (A) hasta que la longitud del resorte comprimido, dimensión (B), mida 15,25 pulg (387,35 mm).
2. Conducir hacia adelante en línea recta el equivalente de un largo de la máquina y volver a revisar la tensión.

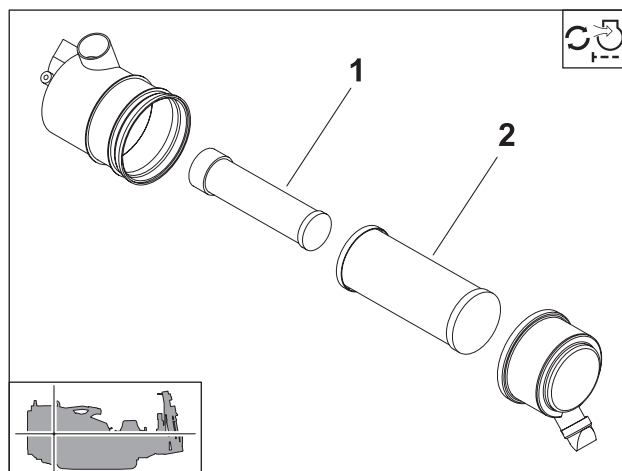


j21om035h.eps

Cambio del filtro de aire

Para cambiar:

1. Sacar la cubierta (4) del filtro de aire y retirar los elementos primario (3) y de secundario (2).
2. Limpiar con un trapo el interior de la caja (1) y lavar la cubierta.
3. Insertar elementos nuevos.
4. Poner la cubierta con la válvula evacuadora de polvo en la posición de las 6 horas.
5. Reposicionar el indicador de servicio del filtro de aire.



j21om045h.eps

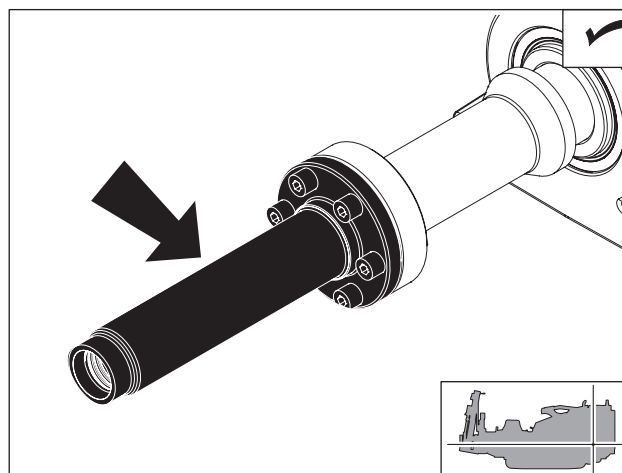
Revisión del conector substituto

Revisar el conector substituto y reemplazarlo según sea necesario. Consultar al concesionario Ditch Witch para obtener los repuestos.

Nota: El conector substituto debe acoplarse a cada tubo de perforación. Revisar el conector para ver si tiene roscas desgastadas. Si las roscas del conector están más desgastadas que las del tubo, el conector substituto está dañando el tubo de perforación.

Para reemplazar

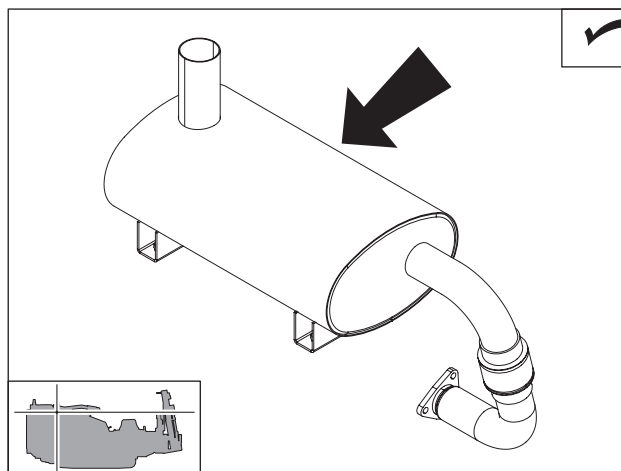
1. Sacar los ocho pernos (ilustrados) que fijan el conector substituto al eje portaherramientas. No quitar las espigas localizadoras del eje portaherramientas.
2. Quitar y reemplazar el anillo "O" si es necesario.
3. Para instalar, invertir el orden de los pasos anteriores y apretar los ocho pernos, siguiendo un patrón entrecruzado, a 55 lb-pie (74,6 Nm). Aplicar pasta Loctite® 242 a los pernos antes de instalarlos.



j21om032h.eps

Inspección del silenciador

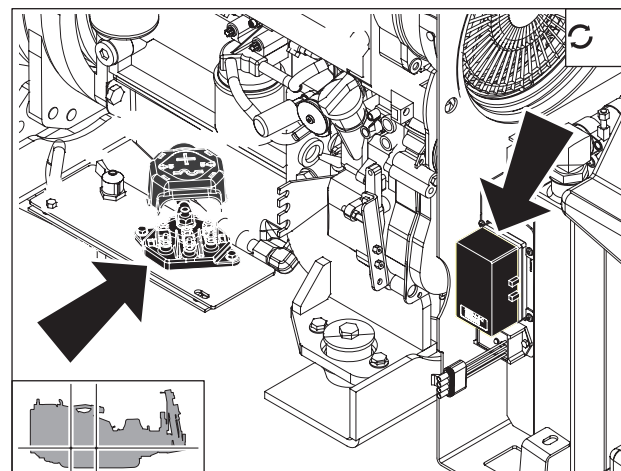
Inspeccionar el silenciador según se requiera para ver si está flojo.



j21om026h.eps

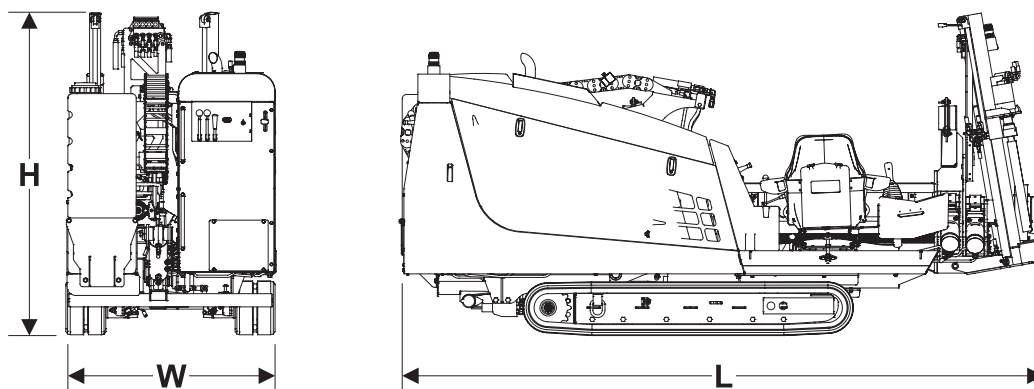
Cambio de los fusibles

Cambiar los fusibles según sea necesario. Consultar las etiquetas dentro de los tableros para identificar los fusibles.



j21om051h.eps

Especificaciones



j21om047h.eps

Dimensiones	EE.UU.	Métrico
L, largo total de la máquina (según SAE J2022)	146 pulg	3,7 m
W, ancho total de la máquina (según SAE J2022)	48 pulg	1,2 m
H, altura total de la máquina (según SAE J2022)	74 pulg	1,9 m
Angulo de entrada (según SAE J2022)	10-14°	10-14°
Angulo de aproximación	18°	18°
Angulo de partida	18°	18°
Masa de trabajo, tanque de agua lleno, 50 tubos de perforación (según SAE J2022)	7050 lb	3200 kg
Masa de trabajo, tanque de agua vacío, 50 tubos de perforación	6700 lb	3040 kg



Tubo Power Pipe	EE.UU.	Métrico
Largo (según SAE J2022), nominal	72 pulg	1,8 m
Diámetro de junta (según SAE J2022)	2 pulg	51 mm
Diámetro de tubería (según SAE J2022)	1,6 pulg	40 mm
Radio mínimo de curvatura	105 pies	32 m
Peso (según SAE J2022), revestido	29 lb	13 kg

Funcionamiento		EE.UU.	Métrico
Velocidad máx. de eje portaherramientas (según SAE J2022)		186 rpm	186 rpm
Par de torsión máx. de eje portaherramientas (según SAE J2022)		1100 lb-pie	1491 Nm
Fuerza de empuje (según SAE J2022)		9000 lb	40 kN
Fuerza de tracción (según SAE J2022)		9000 lb	40 kN
Velocidad de propulsión de empuje (según SAE J2022)		188 pies/min	57 m/min
Velocidad de propulsión de tracción (según SAE J2022)		188 pies/min	57 m/min
Diámetro mínimo de perforación		3 pulg	76 mm
Diámetro retroensanchado (depende del suelo)		variable	variable
Velocidad de traslado			
	avance (según SAE J2022)	2,3 millas/h	3,7 km/h
	retroceso (según SAE J2022)	2,3 millas/h	3,7 km/h
Presión sobre el suelo (según SAE J1309)		5,7 psi	0,4 kg/cm ²

Potencia		EE.UU.	Métrico
Motor: Deutz D2011L04i			
Combustible: diesel (utilizar únicamente combustible con contenido bajo o ultrabajo de azufre)			
Medio de enfriamiento: aceite incorporado			
Inyección: directa			
Aspiración: natural			
Cilindros: 4			
Cilindrada		189 pulg ³	3,1 l
Diámetro		3,7 pulg	94 mm
Carrera		4,4 pulg	112 mm
Potencia			
	potencia neta nominal según fabricante (según SAE J1349)	53,5 hp	39,9 kW
	velocidad nominal	2300 rpm	2300 rpm

Sistema de fluido para perforar (incorporado)	EE.UU.	Métrico
Caudal máx. de fluido para perforar (según SAE J2022)	9 gal/min	34 l/min
Presión máx. de fluido para perforar (según SAE J2022)	750 psi	52 bar

Capacidades de fluido	EE.UU.	Métrico
Tanque de combustible *	19 gal	72 l
Depósito hidráulico	18 gal	68 l
Aceite del motor, incluyendo el filtro	11,6 qt	11 l

* Bajo condiciones normales de funcionamiento, un tanque de combustible lleno dura 10 horas.

Batería
Capacidad de reserva SAE: 165 min; 12 V con negativo a tierra, amperios de arranque en frío SAE a 0°F (-18°C): 875 A



Niveles de ruido
Potencia acústica exterior según ISO 6363: 104 dBa
Presión acústica para el operador según ISO 6394: 88 dBa

Las especificaciones se indican de acuerdo a las prácticas recomendadas por la SAE, según se indica. Las especificaciones son de carácter general y están sujetas a cambios sin previo aviso. Si se requieren medidas precisas, pese y mida el equipo. Debido a las opciones que se seleccionen, el equipo entregado no necesariamente coincidirá con el ilustrado.

Apoyo

Procedimiento

Informar al concesionario inmediatamente si el equipo Ditch Witch 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 los repuestos o juegos de reparación originales Ditch Witch del concesionario autorizado Ditch Witch. El uso de repuestos de otros fabricantes podría anular la garantía.

Recursos

Publicaciones

Dirigirse al concesionario Ditch Witch para conseguir publicaciones y cintas de video relativas al manejo, servicio y reparación del equipo.

Entrenamiento Ditch Witch

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



Garantía

Política de garantía limitada para equipos y piezas Ditch Witch

Sujeto a las limitaciones y exclusiones mencionadas en el presente documento, se proporcionarán repuestos libres de costo a través de cualquier concesionario autorizado de Ditch Witch para todo equipo Ditch Witch o piezas fabricadas por The Charles Machine Works, Inc. (CMW) que exhiban fallas debidas a defectos en sus materiales o fabricación por un período de un (1) año de uso inicial para faenas comerciales (excepción: 2 años para todos los accesorios SK5). El concesionario autorizado de Ditch Witch proporcionará mano de obra gratuita para instalar las piezas amparadas por esta garantía durante el primer año de uso comercial inicial del equipo Ditch Witch, identificado por número de serie, en el cual están instaladas.

Exclusiones de la garantía de productos

- Las fallas de piezas de desgaste sujetas al contacto con el suelo incluyendo, pero sin estar limitadas a: dientes excavadores, cadenas excavadoras, ruedas dentadas, cucharones de retroexcavadora, hojas de arado, tubos de perforación, barrenas, retroensanchadores y uniones giratorias.
- Todos los daños secundarios o consecuentes.
- Todos los defectos, daños o lesiones causados por el uso incorrecto, maltrato, instalación incorrecta, modificación, descuido o empleo en aplicaciones distintas de aquéllas para las cuales el producto ha sido diseñado.
- Todos los defectos, daños o lesiones que resulten de la capacitación o empleo inadecuado, o del mantenimiento de los productos de una manera contraria a las recomendaciones del fabricante.
- Todos los motores y sus accesorios (los cuales están amparados por la garantía del fabricante original).
- Los neumáticos, correas y otras piezas que pueden estar amparadas por una garantía de su fabricante (dicha garantía estará a disposición del comprador).
- Todas las garantías implícitas no indicadas expresamente en este documento, incluyendo cualquier garantía de idoneidad para un propósito específico o utilidad comercial.

SI LOS PRODUCTOS SE COMPRAN PARA FINES COMERCIALES, SEGUN SE DEFINEN ESTOS EN EL CODIGO COMERCIAL UNIFORME, NO EXISTE NINGUNA GARANTIA DE MAYOR COBERTURA QUE ESTAS MISMAS Y NO EXISTE NINGUN TIPO DE GARANTIA IMPLICITA QUE SE OTORQUE A UN COMPRADOR COMERCIAL. TODAS LAS DEMAS DISPOSICIONES DE ESTA GARANTIA LIMITADA SON APLICABLES, INCLUYENDO LAS OBLIGACIONES IMPUESTAS.

Los productos Ditch Witch han demostrado en sus pruebas que entregan un rendimiento aceptable en la mayoría de las condiciones. Esto no significa que ofrecen un nivel de rendimiento aceptable en todas las condiciones. Por lo tanto, para asegurar la idoneidad de los productos, éstos deben usarse bajo las condiciones de trabajo anticipadas antes de adquirirlos.

La existencia de los defectos se determinará por medio de una inspección del producto o pieza asociada por CMW, o su concesionario autorizado, la cual se realizará en menos de treinta (30) días contados a partir de la fecha de la falla del producto o pieza. A solicitud, CMW indicará la ubicación de sus instalaciones de inspección o del concesionario autorizado más cercano. CMW se reserva el derecho de suministrar repuestos reconstruidos para cumplir los términos de esta garantía, si así lo estima conveniente.

Se ofrecen garantías extendidas ante solicitud a través del concesionario local de Ditch Witch o de CMW.

Algunos estados no permiten hacer exclusiones o limitaciones de daños incidentales o consecuentes, por lo cual la limitación anterior podría quedar sin vigencia. Además, en algunos estados no se permiten exclusiones o limitaciones de la duración de una garantía implícita, por lo cual la limitación anterior podría quedar sin vigencia. Esta garantía limitada otorga al propietario del producto derechos legales específicos, y el propietario del producto también puede gozar de otros derechos que varían de un estado a otro.

Para mayor información acerca de esta garantía limitada, comunicarse con el Departamento de Apoyo de Productos de CMW, P.O. Box 66, Perry, OK 73077-0066, EE.UU. o comunicarse con el concesionario Ditch Witch más cercano.

Primera versión: 1/91; Versión más reciente: 1/03

Registro de servicio

[illegible]

