Form No. 3401-925 Rev A

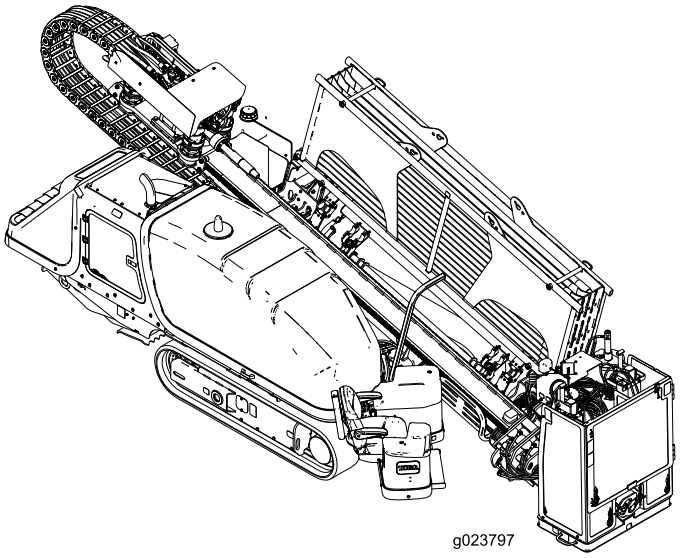
TORO®

Count on it.

Manual del operador

Perforadora direccional 4045

Nº de modelo 23825—Nº de serie 313000501 y superiores
Nº de modelo 23825—Nº de serie 314000501 y superiores



g023797

Registre su producto en www.Toro.com.
Traducción del original (ES)

3401-925 A

Este producto cumple todas las directivas europeas aplicables; si desea más detalles, consulte la Declaración de Conformidad (Declaration of Conformity – DOC) de cada producto.

⚠ ADVERTENCIA

CALIFORNIA
Advertencia de la Propuesta 65

Este producto contiene una o más sustancias químicas que el Estado de California considera causantes de cáncer, defectos congénitos o trastornos del sistema reproductor.

Es sabido por el Estado de California que los gases de escape de los motores diesel y algunos de sus componentes causan cáncer, defectos congénitos y otros peligros para la reproducción.

Puesto que en algunas zonas existen normas locales, estatales o federales que requieren el uso de un parachispas en el motor de esta máquina, este está disponible como opción. Si usted desea adquirir un parachispas, póngase en contacto con un Servicio Técnico Autorizado de Toro.

Los parachispas genuinos de Toro están homologados por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de EE. UU. (USDA Forestry Service).

Importante: El uso o la operación del motor en cualquier terreno forestal, de monte o cubierto de hierba con el motor obstruido o sin silenciador con parachispas en buenas condiciones de funcionamiento, equipado y mantenido para la prevención de incendios, constituye una infracción de la legislación de California (California Public Resource Code Section 4442). Otros estados o zonas federales pueden tener una legislación similar.

El *Manual del propietario del motor* adjunto ofrece información sobre las normas de la Agencia de protección ambiental de EE. UU. (U.S. Environmental Protection Agency/EPA) y de la norma de control de emisión de California (California Emission Control Regulation) sobre sistemas de emisiones, mantenimiento y garantía. Puede solicitarse un manual nuevo al fabricante del motor.

Para información sobre el cumplimiento de la normativa de radiofrecuencias, consulte el *Anexo de declaración de conformidad* que corresponde a su país.

Introducción

Esta máquina es una perforadora direccional diseñada para operaciones subterráneas de perforación y tiro para la instalación de conducciones de servicios, incluyendo electricidad, gas, comunicaciones, agua, etc. Está diseñada para funcionar con una gran variedad de accesorios, cada uno de los cuales realiza una función específica.

Lea este manual detenidamente para aprender a utilizar y mantener correctamente su producto, y para evitar lesiones y daños al producto. Usted es el responsable de utilizar el producto de forma correcta y segura.

Usted puede ponerse en contacto directamente con Toro en www.Toro.com si desea información sobre productos y accesorios, o si necesita localizar un distribuidor o registrar su producto.

Cuando necesite asistencia técnica, piezas genuinas Toro o información adicional, póngase en contacto con un Servicio Técnico Autorizado o con Asistencia al Cliente Toro, y tenga a mano los números de modelo y serie de su producto. Figura 1 identifica la ubicación de los números de modelo y serie en el producto. Escriba los números en el espacio provisto.

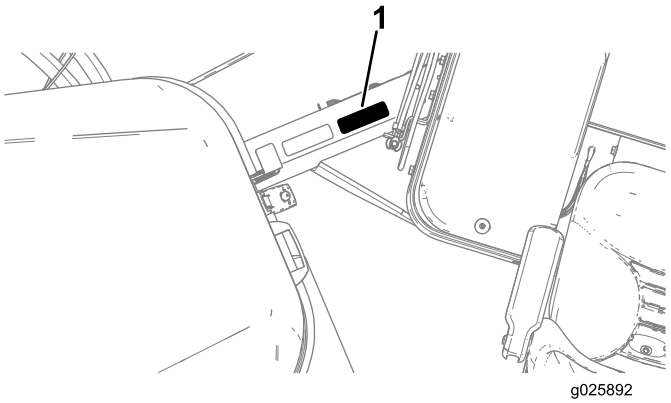


Figura 1

1. Ubicación de los números de modelo y de serie

Nº de modelo _____

Nº de serie _____

Este manual identifica peligros potenciales y contiene mensajes de seguridad identificados por el símbolo de alerta de seguridad (Figura 2), que señala un peligro que puede causar lesiones graves o la muerte si usted no sigue las precauciones recomendadas.



Figura 2

1. Símbolo de alerta de seguridad

Este manual utiliza 2 palabras para resaltar información. **Importante** llama la atención sobre información mecánica

© 2016—The Toro® Company
8111 Lyndale Avenue South
Bloomington, MN 55420

Póngase en contacto con nosotros en www.Toro.com.
Impreso en EE. UU.
Reservados todos los derechos

especial, y **Nota** resalta información general que merece una atención especial.

Contenido

Seguridad 4
Formación..... 4
Preparación 5
Instrucciones generales de uso 5
Seguridad durante la conducción 6
Seguridad durante la perforación..... 7
Mantenimiento y almacenamiento 9
Niveles de ruido y vibraciones 9
Pegatinas de seguridad e instrucciones 10
El producto 23
Controles 26
Plataforma del operador 26
Panel de control.....38
Joystick izquierdo – Modo I.....39
Joystick izquierdo – Modo II 40
Joystick derecho – Modo I.....41
Joystick derecho – Modo II 42
Panel de control trasero 43
Controles del bastidor de perforación y de los estabilizadores 44
Control remoto de conducción 44
Control remoto de perforación 45
Palancas de las estacas 47
Especificaciones 48
Aperos/Accesorios 48
Operación 49
Introducción a la perforación direccional horizontal.....49
Recopilar información sobre el emplazamiento 50
Planificación del trazado de la perforación.....53
Descripción y uso del sistema de bloqueo de salida.....58
Preparación del emplazamiento y la máquina 60
Perforación.....70
Escariado y tiro 74
Trabajos finales 76
Uso del aplicador de lubricante de roscas.....76
Traslado de una máquina averiada 77
Sustitución del portatubos 77
Posicionamiento de la cabina (Modelo con cabina solamente) 78
Apertura de la puerta (Modelo con cabina solamente) 78
Operación del aire acondicionado/calefacción (Modelo con cabina solamente).....79
Operación del limpiaparabrisas (Modelos con cabina solamente) 80
Mantenimiento 81
Calendario recomendado de mantenimiento 81
Procedimientos previos al mantenimiento 83
Apertura del capó delantero 83
Cómo abrir la puerta de acceso trasero 83
Uso del bloqueo del cilindro.....84
Lubricación 85
Engrasado de la máquina 85
Mantenimiento del motor 87
Limpieza del tubo de ventilación del cárter 87
Mantenimiento del sistema de limpieza de aire 87
Mantenimiento del aceite de motor y el filtro.....89
Ajuste de la holgura de las válvulas 91
Mantenimiento del sistema de combustible 92
Vaciado del agua del filtro de combustible 92
Drenaje del agua del depósito de combustible 92
Cebado del sistema de combustible 93
Cómo cambiar los filtros de combustible.....93
Comprobación de los tubos de combustible y las conexiones.....94
Vaciado y limpieza del depósito de combustible 94
Mantenimiento del sistema eléctrico 95
Mantenimiento de la batería 95
Carga de la batería 96
Arranque de la máquina con cables puente.....96
Mantenimiento del sistema de transmisión 97
Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria de la estaca inferior 97
Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria de las orugas 98
Cambio del aceite de la transmisión planetaria de las orugas 98
Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria del motor rotativo.....99
Comprobación del aceite de la transmisión planetaria del motor de empuje 99
Comprobación del aceite de la transmisión de la caja de engranajes 100
Cambio del aceite de la transmisión de la caja de engranajes..... 100
Mantenimiento de las orugas..... 101
Mantenimiento del sistema de refrigeración 103
Comprobación del nivel de refrigerante del radiador..... 103
Comprobación de la condición de los componentes del sistema de refrigeración 104
Comprobación de la concentración del refrigerante 104
Limpieza del sistema de refrigeración 104
Mantenimiento de las correas 107
Mantenimiento de la correa de transmisión del motor..... 107
Mantenimiento del sistema hidráulico 108
Mantenimiento del fluido hidráulico..... 108
Mantenimiento de la bomba de fluido de perforación 112

Mantenimiento del aceite de la bomba de fluido de perforación 112
Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío 113
Mantenimiento de la cabina 115
Cambio del filtro de aire de la cabina 115
Llenado del depósito de líquido del lavaparabrisas 116
Limpieza 116
Limpieza con la manguera de pulverización 116
Limpieza de piezas de plástico y resina 117
Almacenamiento 117
Solución de problemas 118
Índice 122

Seguridad

El uso o mantenimiento indebido por parte del operador o el propietario puede causar lesiones. Para reducir el peligro de lesiones, cumpla estas instrucciones de seguridad y preste atención siempre al símbolo de alerta de seguridad, que significa **Cuidado**, **Advertencia** o **Peligro** – instrucción relativa a la seguridad personal. **El incumplimiento de estas instrucciones puede dar lugar a lesiones personales e incluso la muerte.**

Importante: Esta máquina fue fabricada de acuerdo con las normas legales correspondientes en vigor en el momento de la fabricación. Cualquier modificación realizada en esta máquina puede hacer que incumpla dichas normas y las instrucciones de este *Manual del operador*. Cualquier modificación de esta máquina sólo debe ser realizada por el fabricante o por un Distribuidor Autorizado Toro.

Este producto es capaz de amputar manos y pies. Siga todas las instrucciones de seguridad con el fin de evitar lesiones físicas graves o la muerte.

El propietario/usuario puede prevenir, y es responsable de cualquier accidente, lesión personal o daño material que se produzca.

Importante: Antes de trabajar en una zona que contenga líneas o cables de alta tensión, póngase en contacto con un servicio de "Sistema de llamada única". En los EE. UU., llame al 811 o su compañía de servicios local. Si no sabe el número de teléfono de la compañía de servicios local, llame al número nacional (EE. UU. y Canadá solamente): 1-888-258-0808. Póngase en contacto también con cualquier compañía de servicios que no sea participante en el servicio de "Sistema de llamada única". Consulte Perforación cerca de conducciones de servicios (página 7) si desea más información.

Formación

- Lea el *Manual del operador* y otros materiales de formación.

  Nota: Si los operadores o mecánicos no saben leer este manual, es responsabilidad del propietario explicarles este material.

- Familiarícese con la operación segura del equipo, los controles del operador y las señales de seguridad.

- Todos los operadores y mecánicos deben recibir una formación adecuada. El propietario es responsable de proporcionar formación a los usuarios.

- Los niños y las personas que no hayan recibido una formación adecuada no deben utilizar la máquina ni realizar tareas de mantenimiento en la misma.

Preparación

- Evalúe el terreno para determinar los accesorios y aperos necesarios para realizar el trabajo de manera correcta y segura. Utilice solamente los accesorios y aperos homologados por el fabricante.
- Lleve ropa adecuada, incluyendo casco, gafas de seguridad, pantalón largo, calzado de seguridad resistente y antideslizante (botas de goma), guantes y protección auricular. Si tiene el pelo largo, recójaselo. No lleve joyas.
- Inspeccione el área donde se va a utilizar el equipo y retire cualquier objeto que se encuentre en el área antes de usarla.
- Extreme las precauciones al manejar combustibles. Son inflamables y sus vapores son explosivos.
  - Utilice solamente un recipiente homologado.
  - No retire el tapón de combustible ni añada combustible con el motor en marcha. Deje que se enfríe el motor antes de repostar combustible. No fume cerca de la máquina cuando el motor está en marcha.
  - No añada ni drene combustible dentro de un edificio.
- Compruebe que los controles de presencia del operador, los interruptores de seguridad y los protectores de seguridad están instalados y que funcionan correctamente. No utilice la máquina si no funcionan correctamente.

Instrucciones generales de uso

- No ponga en marcha el motor en un lugar cerrado.
- No utilice la máquina sin tener los protectores firmemente colocados. Asegúrese de que todos los interruptores de seguridad están conectados y ajustados, y que funcionan correctamente.
- No cambie los ajustes del regulador del motor ni haga funcionar el motor a una velocidad excesiva.
- No se acerque a las piezas móviles de la máquina ni a los tubos cuando están en movimiento.
- No utilice la máquina si está enfermo, cansado, o bajo la influencia de alcohol o drogas.
- No deje la máquina desatendida mientras está en marcha. Pare el motor y retire la llave antes de abandonar la máquina.
- Localice las zonas de aprisionamiento señaladas en la máquina y en los accesorios, y mantenga los pies y las manos alejados de estas zonas.
- Los rayos pueden causar graves lesiones o incluso la muerte. Si se ven relámpagos o rayos, o se oyen truenos en la zona, no utilice la máquina; busque un lugar donde resguardarse.

Seguridad durante la conducción

Para llevar la máquina a y desde el lugar de trabajo, se utiliza un control remoto con cable. Al conducir la máquina, observe las siguientes precauciones de seguridad:

- Maneje el control remoto junto a la máquina, pero fuera de la zona de peligro (Figura 3).
- Mantenga alejadas a otras personas mientras traslada la máquina.
- No lleve pasajeros en la máquina.
- Esté atento al radio de giro del bastidor de perforación; el centro del radio de giro es el extremo de la oruga.
- La conducción de la máquina puede ser errática al usar el control remoto cableado; proceda lentamente mientras utiliza el control remoto para trasladar la máquina.
- Tenga cuidado al cargar o descargar la máquina en/desde un remolque.
- Esté atento al tráfico al cruzar una calle o carretera.
- Compruebe que hay espacio suficiente antes de conducir por debajo de cualquier objeto en alto (por ejemplo, ramas, portales, cables eléctricos) y no entre en contacto con ellos.
- Extreme las precauciones al conducir la máquina en suelo blando o inestable.

  Nota: El suelo blando o irregular puede reducir la estabilidad.

- Antes de conducir en pendientes, el operador debe estar situado más alto en la pendiente que la máquina.

  Nota: La máquina puede ser inestable en pendientes.

- Conduzca con arreglo a las condiciones meteorológicas reinantes.

  Nota: Conduzca con precaución en condiciones meteorológicas adversas.

La ilustración siguiente muestra la distancia segura que deben mantener todas las personas durante el traslado de la máquina.

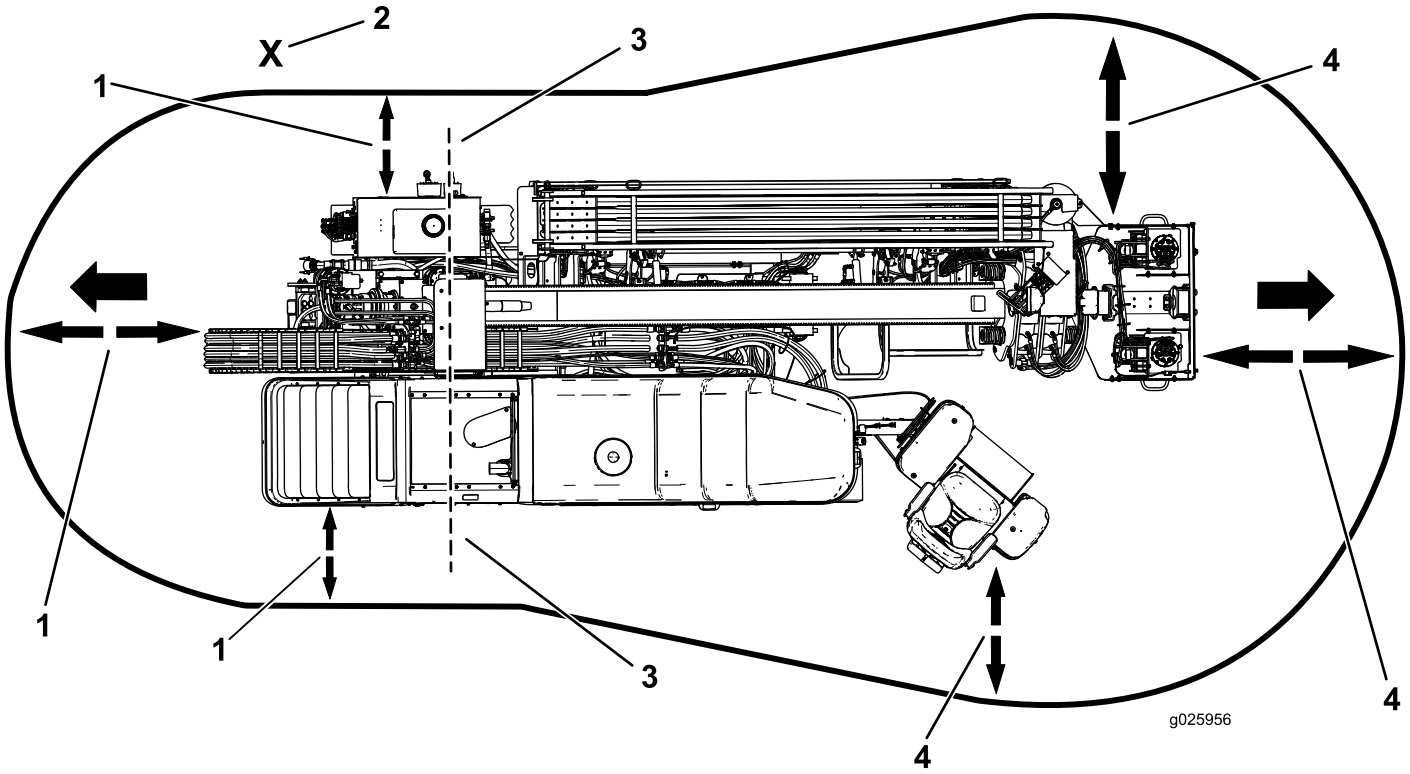


Figura 3
Zona de peligro de conducción

1. Distancia de seguridad de 1.8 m (6 pies)
2. Operador
3. Centro del radio de giro
4. Distancia de seguridad de 3 m (10 pies)

Seguridad durante la perforación

- Siempre baje la barra de seguridad peatonal antes de perforar (Figura 4).
- Asegúrese de que nadie se acerque a ningún tubo mientras esté girando. El tubo puede enganchar la ropa y causar una amputación o incluso la muerte. Active siempre el bloqueo de salida antes de que nadie se acerque a la parte delantera de la máquina, la cabeza de perforación, el escariador o el tubo.

Zona de peligro durante la perforación

La zona de peligro es la zona situada dentro y alrededor de la máquina en la que las personas están expuestas al riesgo de lesiones personales. Esta zona de proximidad incluye cualquier lugar en el que una persona pudiera ser alcanzada por una maniobra de la máquina, sus componentes funcionales, los equipos auxiliares u cualquier otro equipamiento que pudiera girar o caer.

La ilustración siguiente muestra las distancias de seguridad obligatorias para todas las personas durante la perforación.

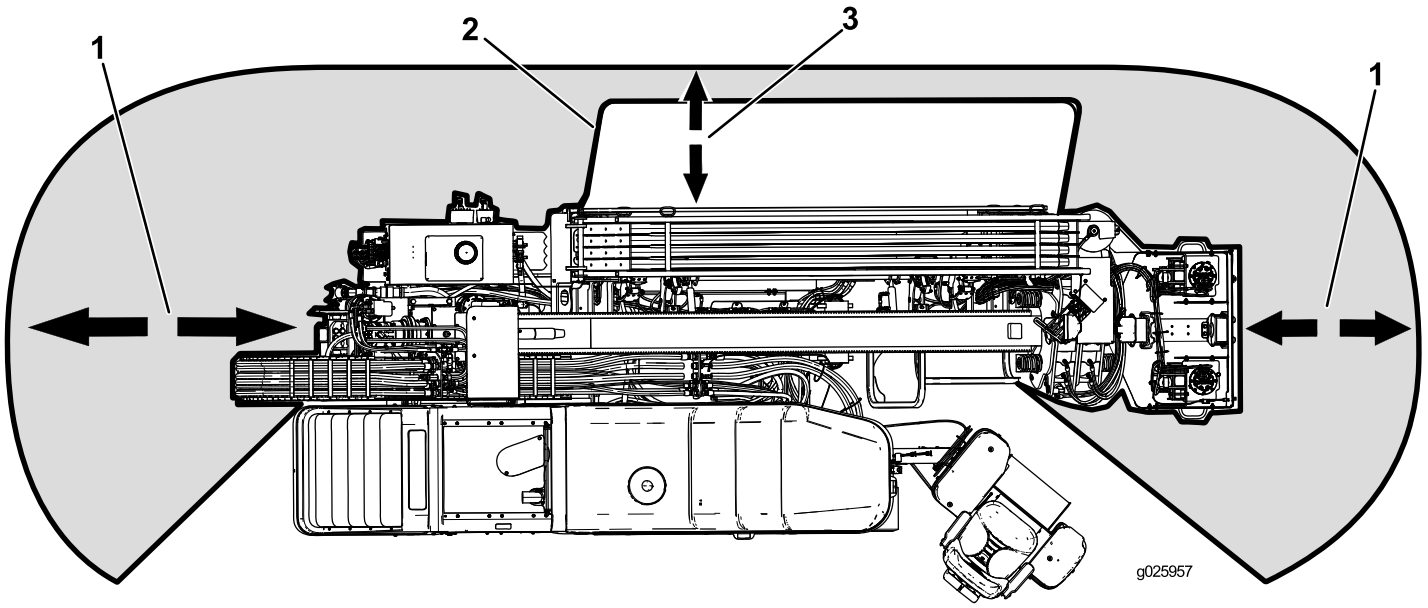


Figura 4

Zona de peligro durante la perforación

1. Distancia de seguridad de 3 m (10 pies)
2. Barra de seguridad peatonal
3. Distancia de seguridad de 1.8 m (6 pies)

Perforación cerca de conducciones de servicios

Importante: Antes de trabajar en una zona que contenga líneas o cables de alta tensión, póngase en contacto con un servicio de "Sistema de llamada única". En los EE. UU., llame al 811 o su compañía de servicios local. Si no sabe el número de teléfono de la compañía de servicios local, llame al número nacional (EE. UU. y Canadá solamente): 1-888-258-0808. Póngase en contacto también con cualquier compañía de servicios que no sea participante en el servicio de "Sistema de llamada única".

Color de la conducción de servicios

Consulte en la tabla el tipo de conducción y el color correspondiente (EE. UU. y Canadá).

Tipo de conducción	Color de la conducción de servicios
Eléctrico	Rojo
Telecomunicaciones, alarmas o señales, cables o conductos	Naranja
Gas natural, petróleo, vapor u otros materiales en estado gaseoso o inflamables	Amarillo
Alcantarillado y desagüe	Verde
Agua potable	Azul
Tubos de agua reciclada, de riego y de lodos	Morado
Señalizaciones topográficas temporales	Rosa
Límites propuestos para la excavación	Blanco

Seguridad con líneas eléctricas

⚠ ADVERTENCIA

Si usted abandona el asiento de la máquina o toca cualquier parte de la máquina cuando está cargada de electricidad, podría sufrir lesiones graves o la muerte.

No deje el asiento de la máquina si la máquina está cargada de electricidad.

Si se produce un contacto eléctrico y se carga la máquina de electricidad, el sistema Zap Alert sonará mientras la máquina esté cargada.

Nota: Póngase en contacto inmediatamente con los servicios de emergencia y las autoridades de las compañías de servicios correspondientes si la máquina se carga de electricidad y usted no puede abandonar el asiento de la máquina.

Nota: Es posible golpear una conducción de servicios sin que la máquina se cargue de electricidad.

- La alarma sonará si la cabeza de perforación entra en contacto con una fuente de energía eléctrica.
- Es probable (aunque no siempre es el caso) que salte el disyuntor o el interruptor de la red eléctrica, pero para garantizar su seguridad, tenga en cuenta que la máquina puede estar conduciendo electricidad.
- No intente apearse de la máquina.

  Importante: Estará seguro si permanece en el asiento de la máquina.
- El contacto con cualquier parte de la máquina puede cerrar el circuito a tierra.
- No deje que otras personas toquen o se acerquen a la máquina si está cargada.
- La alarma puede sonar si se rompe una línea de telecomunicaciones, pero a menos que esté seguro, debe suponer que la alarma indica un contacto eléctrico.

Seguridad con conducciones de gas

⚠ ADVERTENCIA

Si daña una conducción de gas, puede producirse inmediatamente una explosión y un riesgo de incendio. Las fugas de gas son inflamables y explosivas, y pueden causar lesiones graves o la muerte.

- **No fume mientras opera con la máquina.**
- **Pare el motor y retire la llave de contacto.**
- **Haga que todas las personas abandonen la zona de trabajo.**
- **Póngase en contacto inmediatamente con los servicios de emergencia y las compañías de servicios correspondientes para que aseguren la zona.**

Seguridad con conducciones de agua

Si daña una conducción de agua, podría haber riesgo de inundación.

- **Pare la máquina y retire la llave de contacto.**
- **Haga que todas las personas abandonen la zona de trabajo.**
- **Póngase en contacto inmediatamente con los servicios de emergencia y las compañías de servicios correspondientes para que aseguren la zona.**

Seguridad con líneas de comunicaciones

Importante: Consulte Seguridad con líneas eléctricas (página 8) si está dañada una línea de comunicaciones.

⚠ CUIDADO

Si usted daña un cable de fibra óptica y mira directamente la luz intensa, puede dañarse la vista.

- **Pare el motor y retire la llave de contacto.**
- **Haga que todas las personas abandonen la zona de trabajo.**
- **Póngase en contacto inmediatamente con los servicios de emergencia y las compañías de servicios correspondientes para que aseguren la zona.**

Mantenimiento y almacenamiento

- No toque piezas que pueden estar calientes después de estar en funcionamiento. Deje que se enfríen antes de realizar cualquier operación de mantenimiento, ajuste o revisión.
- Baje el bastidor de empuje, pare el motor y retire la llave. Deje que se detenga todo movimiento antes de ajustar, limpiar o reparar.
- Limpie cualquier residuo de los accesorios, las transmisiones, los silenciadores y el motor para ayudar a prevenir incendios. Limpie cualquier aceite o combustible derramado.
- Espere a que se enfríe el motor antes de guardar la máquina, y no la guarde cerca de una llama.
- No almacene el combustible cerca de una llama, y no lo drene dentro de un edificio.
- Aparque la máquina en una superficie nivelada.
- No permita que personas que no hayan recibido formación realicen mantenimiento en la máquina.
- Alivie con cuidado la tensión de aquellos componentes que tengan energía almacenada.
- Mantenga las manos y los pies alejados de las piezas en movimiento. Si es posible, no haga ajustes mientras el motor está funcionando.
- Desconecte la batería antes de efectuar cualquier reparación. Desconecte primero el terminal negativo y luego el positivo. Vuelva a conectar primero el terminal positivo y luego el negativo.
- Cargue las baterías en una zona abierta y bien ventilada, lejos de chispas y llamas. Desenchufe el cargador antes de conectarlo o desconectarlo de la batería. Lleve ropa protectora y utilice herramientas aisladas.
- El ácido de la batería es tóxico y puede causar quemaduras. Evite el contacto con la piel, los ojos y la ropa. Protéjase la cara, los ojos y la ropa cuando trabaje con una batería.
- Los gases de la batería pueden explotar. Mantenga alejados de la batería cigarrillos, chispas y llamas.
- Mantenga todas las piezas en buenas condiciones de uso y todos los herrajes bien apretados. Sustituya cualquier pegatina desgastada o deteriorada.
- Si alguna operación de mantenimiento o reparación requiere que el bastidor esté en posición elevada, bloquee el bastidor en la posición elevada usando el bloqueo del cilindro hidráulico; consulte Instalación del bloqueo del cilindro (página 84).
- Mantenga apretados los pernos y las tuercas.
- Mantenga el equipo en buenas condiciones de funcionamiento.
- No manipule los dispositivos de seguridad.
- Mantenga la máquina libre de acumulaciones de hierba, hojas y otros residuos. Limpie cualquier aceite o combustible derramado. Deje que se enfríe la máquina antes de almacenarla.
- Extreme las precauciones al manejar combustibles. Son inflamables y sus vapores son explosivos.
  - Utilice solamente un recipiente homologado.
  - No retire el tapón de combustible ni añada combustible con el motor en marcha. Deje que se enfríe el motor antes de repostar combustible. No fume durante la operación de repostaje.
  - No reposte combustible dentro de un edificio.
  - No guarde la máquina o un recipiente de combustible dentro de un edificio donde haya una llama desnuda, por ejemplo, cerca de un calentador de agua o una caldera.
  - No llene un recipiente con el recipiente dentro de un vehículo, maletero, la caja de una camioneta o ninguna otra superficie que no sea el suelo.
  - Mantenga la boquilla del recipiente en contacto con el depósito durante el repostaje.
- Utilice solamente piezas de repuesto genuinas Toro para asegurar que se mantengan los niveles de calidad originales.
- Mantenga el cuerpo y las manos alejados de fugas pequeñas o boquillas que liberen fluido hidráulico a alta presión. Utilice un cartón o un papel para buscar fugas hidráulicas; no utilice nunca las manos. Las fugas de fluido hidráulico bajo presión pueden penetrar en la piel y causar lesiones que requieren intervención quirúrgica en pocas horas por un cirujano cualificado, o podrían causar gangrena.

Niveles de ruido y vibraciones

⚠ ADVERTENCIA

El operador debe llevar protección auditiva mientras utiliza la máquina. El no llevar protección auditiva puede causar pérdida de audición.

Nivel de presión sonora

Esta unidad tiene un nivel de presión sonora en el oído del operador de 92 dBA, que incluye un valor de incertidumbre (K) de 1 dBA.

El nivel de presión sonora se determinó mediante los procedimientos descritos en EN 791.

Potencia sonora

Esta unidad tiene un nivel de potencia sonora garantizado de 110 dBA, que incluye un valor de incertidumbre (K) de 3.75 dBA.

El nivel de potencia sonora se determinó mediante los procedimientos descritos en ISO 4871.

Nivel de vibración

Nivel medido de vibración en la mano derecha = 1.8 m/s^2

Nivel medido de vibración en la mano izquierda = 1.3 m/s^2

Nivel medido de vibración en la mano izquierda = 0.03 m/s^2

Valor de incertidumbre (K) = 0.02 m/s^2

Los valores medidos se determinaron mediante los procedimientos descritos en EN ISO 20643.

Pegatinas de seguridad e instrucciones

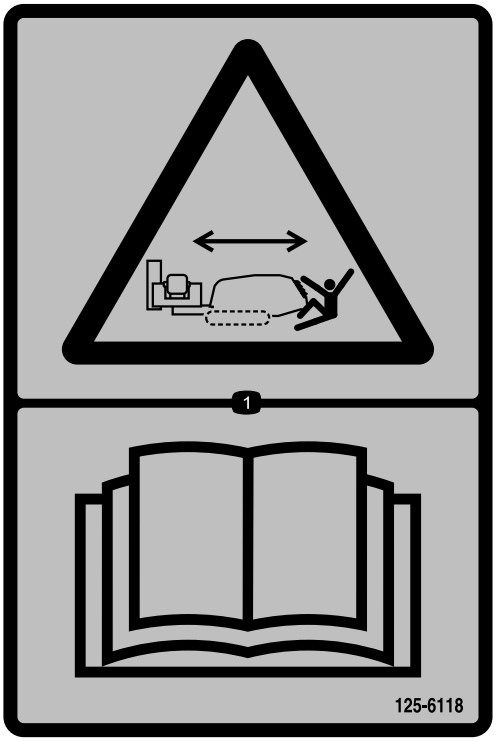
Las pegatinas de seguridad e instrucciones están a la vista del operador y están ubicadas cerca de cualquier zona de peligro potencial. Sustituya cualquier pegatina que esté dañada o que falte.



Símbolos de la batería

Algunos de estos símbolos, o todos ellos, están en su batería

1. Riesgo de explosión
2. No fume, mantenga alejado del fuego y de las llamas desnudas.
3. Líquido cáustico/peligro de quemadura química
4. Lleve protección ocular
5. Lea el *Manual del operador*.
6. Mantenga a otras personas a una distancia prudencial de la batería.
7. Lleve protección ocular; los gases explosivos pueden causar ceguera y otras lesiones.
8. El ácido de la batería puede causar ceguera o quemaduras graves.
9. Enjuague los ojos inmediatamente con agua y busque rápidamente ayuda médica.
10. Contiene plomo; no tirar a la basura.

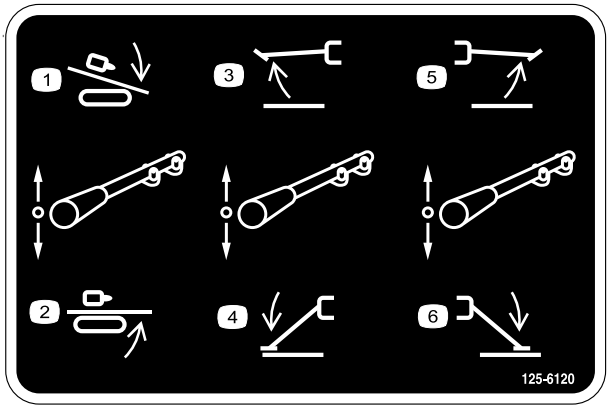


125-6118

1. Peligro de aplastamiento, movimiento de la máquina – lea el *Manual del operador*.



117-2718

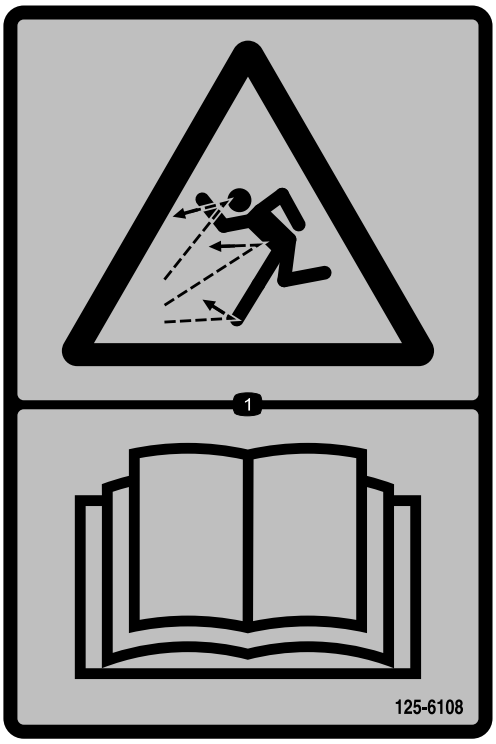


125-6120

1. Bajar carro de perforación
2. Elevar carro de perforación
3. Elevar estabilizador izquierdo
4. Bajar estabilizador izquierdo
5. Elevar estabilizador derecho
6. Bajar estabilizador derecho

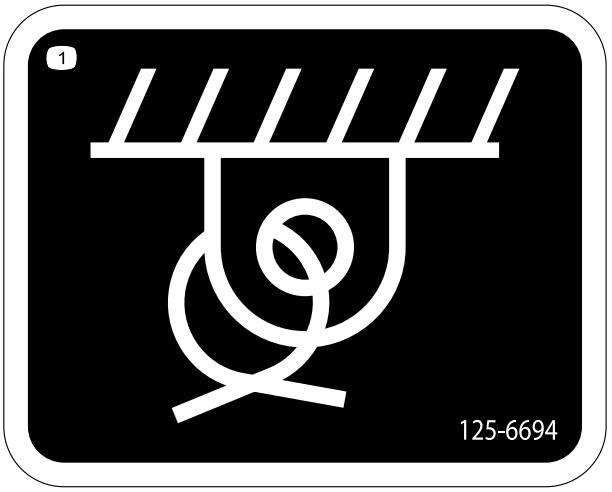


125-6137



125-6108

1. Peligro de objetos arrojados – lea el *Manual del operador*.



125-6694

1. Punto de amarre



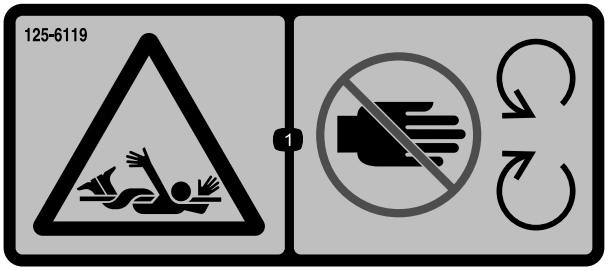
125-8473

1. Peligro de explosión – lleve protección ocular.
2. Peligro de quemadura por líquido cáustico/quemadura química—enjuagar las zonas afectadas y buscar atención médica.
3. Peligro de incendio—mantenga alejadas las llamas desnudas.
4. Peligro: productos tóxicos—no manipule la batería.



125-6114

1. Peligro: combustible almacenado – no usar herramientas; lea el *Manual del operador.*



125-6119

1. Peligro de enredamiento – manténgase alejado de los objetos en movimiento.



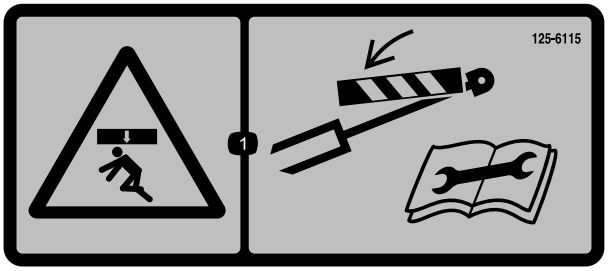
125-6126

1. Peligro de enredamiento – manténgase alejado de las piezas en movimiento.



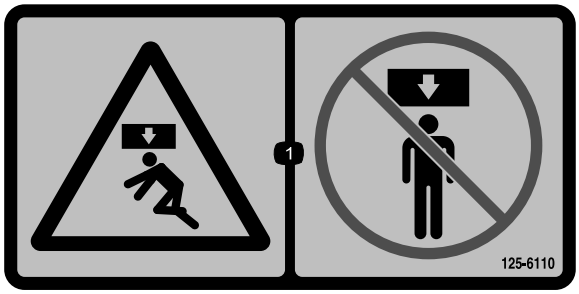
125-6131

1. Advertencia – manténgase a una distancia mínima de 3 m (10 pies) de la máquina.



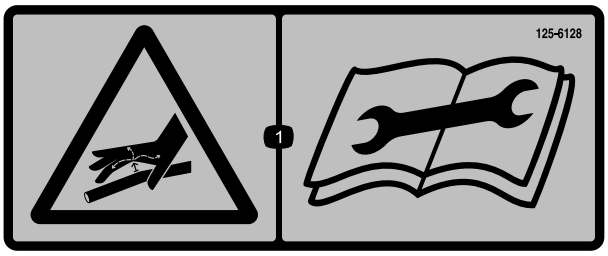
125-6115

1. Peligro de aplastamiento – coloque los bloqueos de cilindro antes de realizar cualquier operación de mantenimiento.



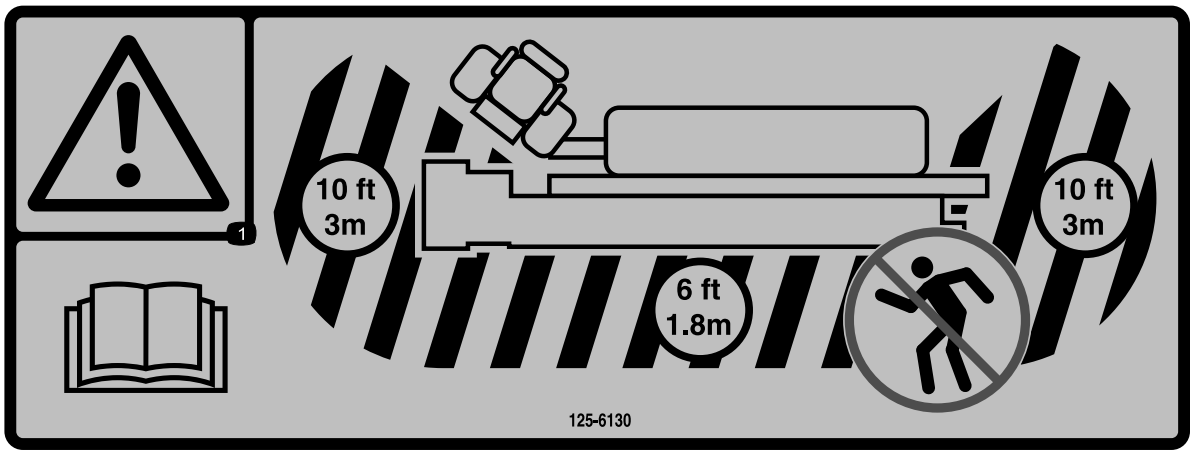
125-6110

1. Peligro de aplastamiento – no se coloque debajo de ninguna parte de la máquina.



125-6128

1. Fluido a alta presión, peligro de inyección en el cuerpo – lea el *Manual del operador* antes de realizar el mantenimiento.



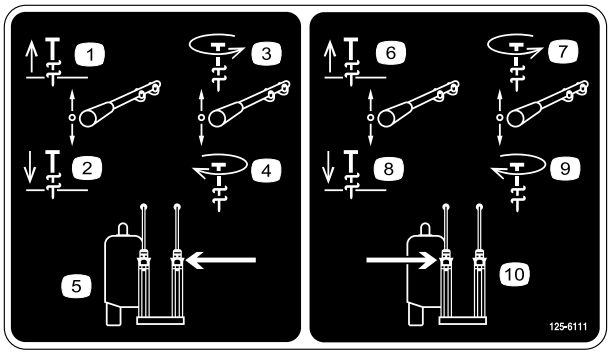
125-6130

1. Advertencia – lea el *Manual del operador*; manténgase a una distancia mínima de 3 m (10 pies) de la parte delantera y trasera de la máquina, y de 1.8 m (6 pies) de los laterales de la máquina.



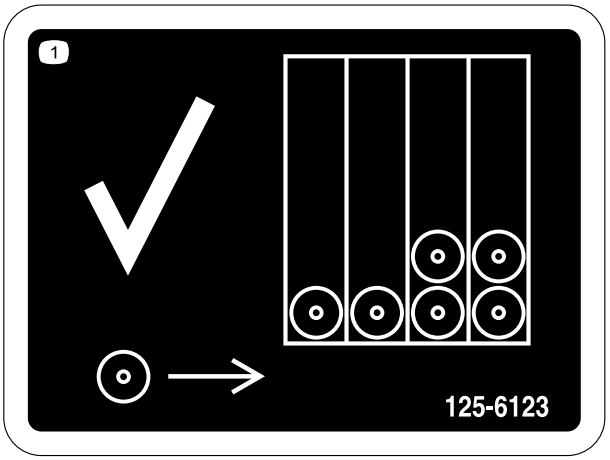
125-6109

1. Peligro de descarga eléctrica – cuando el sistema Zap Alert está activado debido a un contacto eléctrico, no abandone la posición del operador, y no toque el suelo y la máquina al mismo tiempo; la máquina estará energizada con corriente eléctrica.



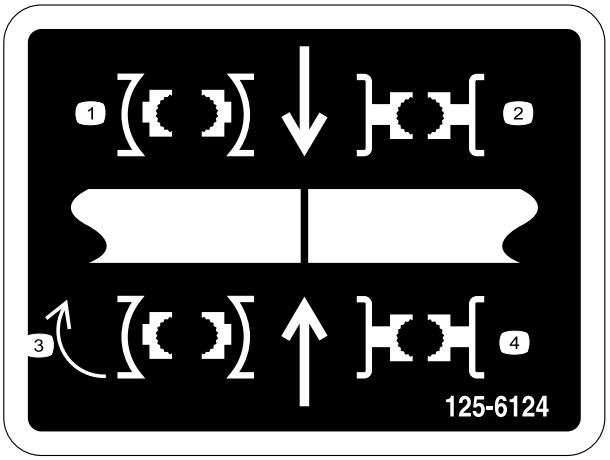
125-6111

1. Subir estaca
2. Bajar estaca
3. Girar estaca en sentido antihorario
4. Girar estaca en sentido horario
5. Escuadra izquierda
6. Subir estaca
7. Girar estaca en sentido antihorario
8. Bajar estaca
9. Girar estaca en sentido horario
10. Estaca derecha



125-6123

1. Cargar tubos primero desde la fila de atrás.



125-6124

1. Centrar la junta de los tubos entre las mordazas superior (enrosque/desenrosque) e inferior (mordaza fija).



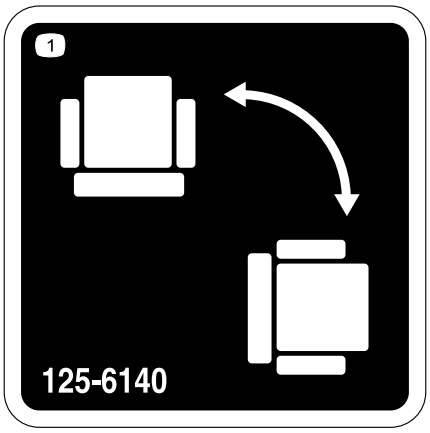
125-6107

1. Peligro de aplastamiento portátiles y pies – no acerque las manos ni los pies.



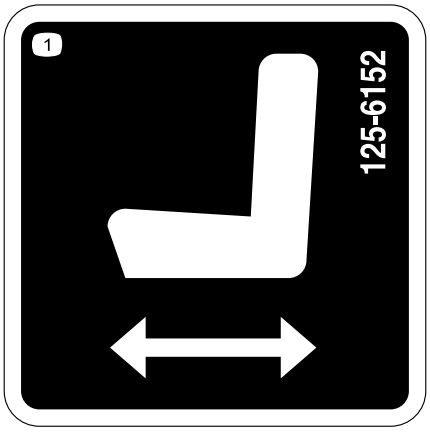
125-6116

1. Peligro de caídas – no mueva la máquina cuando hay alguien en el puesto del operador.



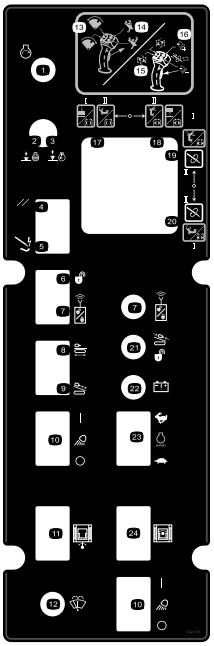
125-6140

1. Girar el asiento.



125-6152

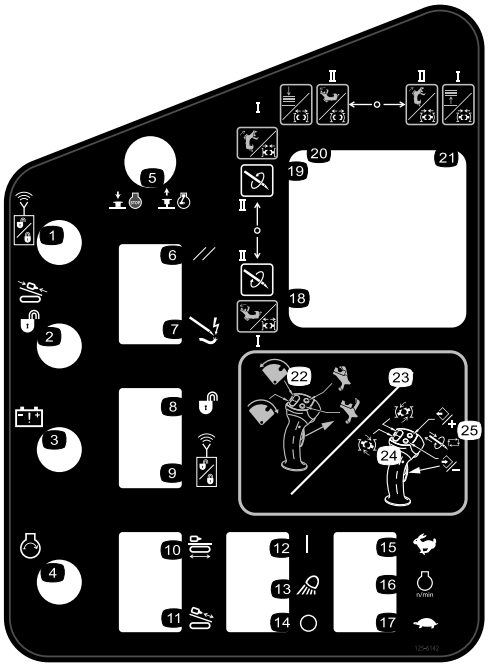
1. Mueva el asiento hacia adelante y hacia atrás.



125-6158

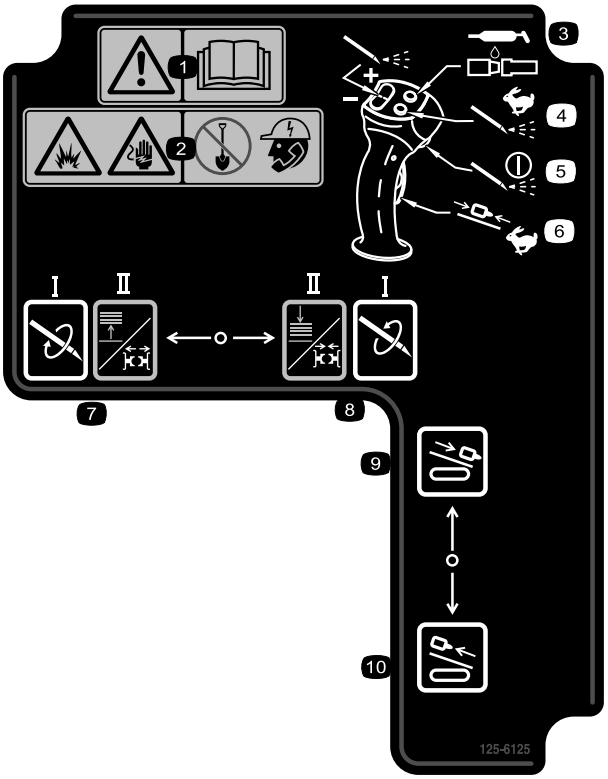
Modelo con cabina solamente

1. Motor – arrancar
2. Presionar hacia abajo para parar el motor
3. Tirar hacia arriba para arrancar el motor
4. Reinicio del sistema Zap Alert
5. Sistema Zap Alert activado
6. Desbloquear el bloqueo de salida
7. Reiniciar el bloqueo de salida
8. Engranar la transmisión de las orugas y funciones de configuración
9. Engranar la transmisión del carro de perforación y otras funciones de perforación
10. Encender o apagar el foco de trabajo
11. Girar la cabina hacia dentro o hacia afuera
12. Control del limpiaparabrisas
13. Con el gatillo libre, mover hacia adelante para girar el cesto hacia la leva del tubo, mover hacia atrás para girar el cesto hacia el bastidor de perforación.
14. Con el gatillo libre, el botón superior cierra el manipulador de tubos, el botón inferior abre el manipulador de tubos.
15. Con el gatillo apretado, mover hacia adelante para girar la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) en sentido antihorario para desapretar la junta; mover hacia atrás para girar la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) en sentido horario para apretar la junta.
16. Con el gatillo apretado, pulse el botón delantero o trasero para reanudar la velocidad de perforación automática previamente establecida; mantenga pulsado el botón delantero para aumentar la velocidad de perforación automática; mantenga pulsado el botón trasero para reducir la velocidad de perforación automática.
17. Modo I – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el bastidor de perforación; gatillo izquierdo apretado, abre la mordaza inferior (mordaza fija). Modo II – gira el husillo de perforación en sentido horario.
18. Modo I – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el portatubos; gatillo izquierdo apretado, cierra la mordaza inferior (mordaza fija). Modo II – gira el husillo de perforación en sentido antihorario.
19. Modo I – gatillo izquierdo apretado, baja el elevador de tubos; gatillo izquierdo apretado, abre la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque). Modo II – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el bastidor de perforación; gatillo izquierdo apretado, abre la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
20. Modo I – gatillo izquierdo libre, eleva el elevador de tubos; gatillo izquierdo apretado, cierra la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque). Modo II – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el portatubos; gatillo izquierdo apretado, cierra la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
21. Bloqueo de salida – indicador de perforación habilitada
22. Indicador de estado de la batería del transmisor
23. Aumentar o reducir la velocidad del motor
24. Rotar la cabina en sentido horario o antihorario



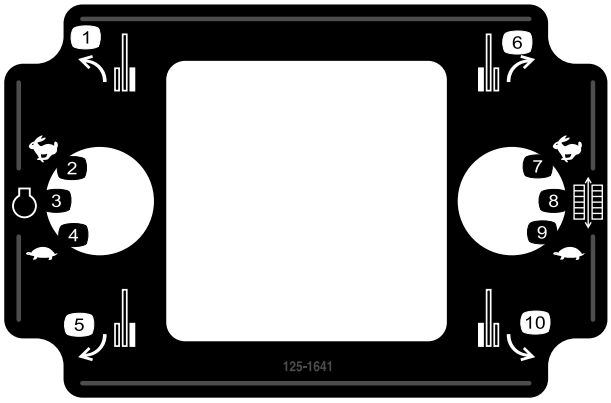
125-6142

1. Bloqueo de salida – indicador de reinicio
2. Bloqueo de salida – indicador de perforación habilitada
3. Indicador de estado de la batería del transmisor
4. Motor – arrancar
5. Presionar para parar el motor; tirar hacia arriba para arrancar el motor.
6. Reinicio del sistema Zap Alert
7. Sistema Zap Alert activado
8. Desbloquear el bloqueo de salida
9. Reiniciar el bloqueo de salida
10. Engranar la transmisión de las orugas y funciones de configuración
11. Engranar la transmisión del carro de perforación y otras funciones de perforación
12. Focos de trabajo – encendidos
13. Focos de trabajo
14. Focos de trabajo – apagados
15. Mantener pulsado para aumentar la velocidad del motor.
16. Velocidad del motor
17. Mantener pulsado para reducir la velocidad del motor.
18. Modo I – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el bastidor de perforación; gatillo izquierdo apretado, abre la mordaza inferior (mordaza fija). Modo II – gira el husillo de perforación en sentido horario.
19. Modo I – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el portatubos; gatillo izquierdo apretado, cierra la mordaza inferior (mordaza fija). Modo II – gira el husillo de perforación en sentido antihorario.
20. Modo I – gatillo izquierdo apretado, baja el elevador de tubos; gatillo izquierdo apretado, abre la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque). Modo II – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el bastidor de perforación; gatillo izquierdo apretado, abre la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
21. Modo I – gatillo izquierdo libre, eleva el elevador de tubos; gatillo izquierdo apretado, cierra la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque). Modo II – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el portatubos; gatillo izquierdo apretado, cierra la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
22. Con el gatillo libre, mover hacia adelante para girar el cesto hacia la leva del tubo, mover hacia atrás para girar el cesto hacia el bastidor de perforación.
23. Con el gatillo libre, el botón superior cierra el manipulador de tubos, el botón inferior abre el manipulador de tubos.
24. Con el gatillo apretado, mover hacia adelante para girar la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) en sentido antihorario para desapretar la junta; mover hacia atrás para girar la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) en sentido horario para apretar la junta.
25. Con el gatillo apretado, pulse el botón delantero o trasero para reanudar la velocidad de perforación automática previamente establecida; mantenga pulsado el botón delantero para aumentar la velocidad de perforación automática; mantenga pulsado el botón trasero para reducir la velocidad de perforación automática.



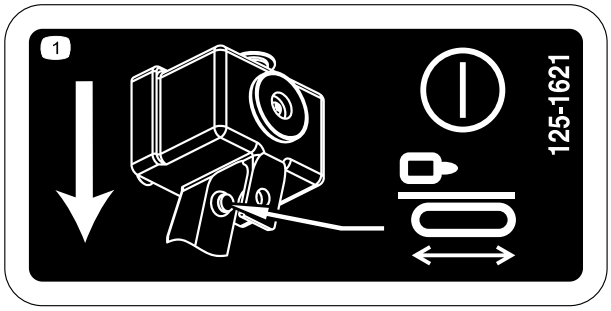
125-6125

1. Advertencia – lea el *Manual del operador*.
2. Peligro de explosión; peligro de descarga eléctrica – no excave sin haber contactado con las compañías de servicios locales.
3. Pulsar para aplicar lubricante de roscas.
4. Mantener pulsado para aumentar al máximo la presión del fluido de perforación; soltar para cortar el caudal.
5. Pulsar para encender/apagar la bomba de fluido de perforación.
6. Mantener pulsado para desplazar el carro de perforación a alta velocidad hacia arriba o hacia abajo en el bastidor de perforación.
7. Modo I – girar husillo de perforación en sentido horario. Modo II – gatillo izquierdo apretado: abrir la mordaza inferior (mordaza fija); gatillo izquierdo libre: elevar el elevador de tubos.
8. Modo I – girar husillo de perforación en sentido antihorario. Modo II – gatillo izquierdo apretado: cerrar la mordaza inferior (mordaza fija); gatillo izquierdo libre: bajar el elevador de tubos.
9. Empujar el carro de perforación hacia adelante.
10. Tirar del carro de perforación hacia atrás.



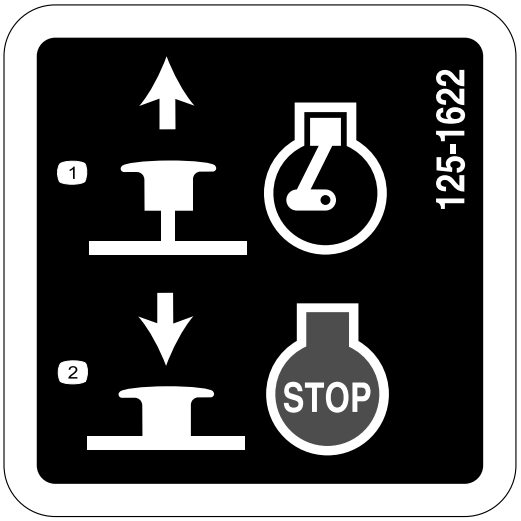
125-1641

1. Adelante hacia la izquierda
2. Aumentar rpm
3. Velocidad del motor
4. Reducir rpm
5. Atrás hacia la izquierda
6. Adelante hacia la derecha
7. Alta
8. Velocidad de las orugas
9. Baja
10. Atrás hacia la derecha



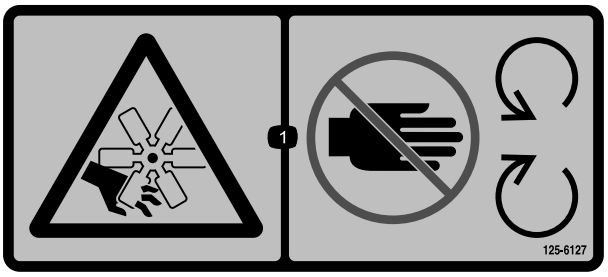
125-1621

1. Pulse el interruptor de presencia del operador para permitir el desplazamiento de la máquina.



125-1622

1. Tirar hacia arriba para arrancar el motor.
2. Presionar hacia abajo para parar el motor.



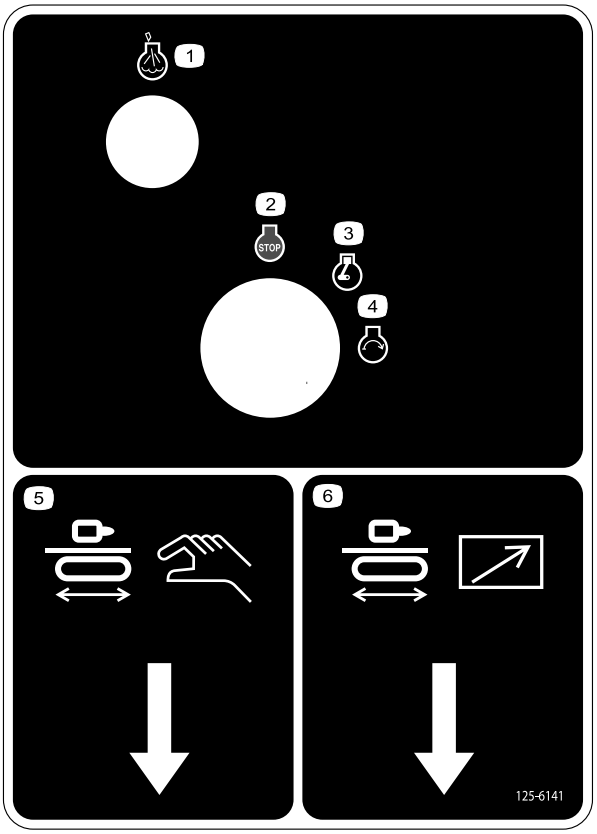
125-6127

1. Peligro de corte/desmembramiento, ventilador – no se acerque a las piezas en movimiento.



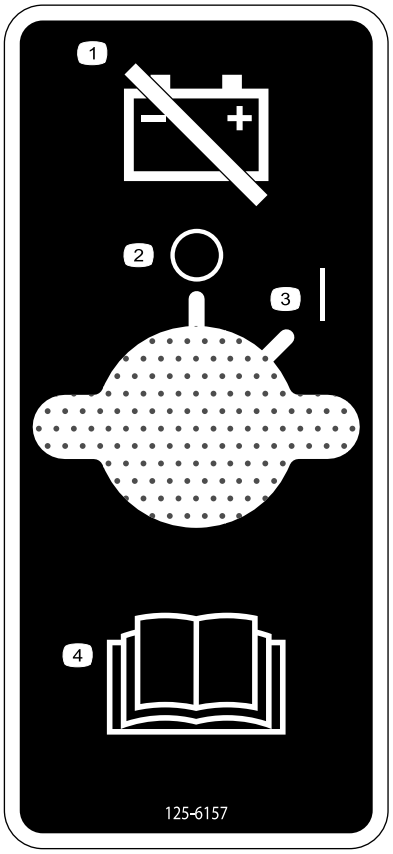
125-6129

1. Superficie caliente – no se acerque a las superficies calientes.



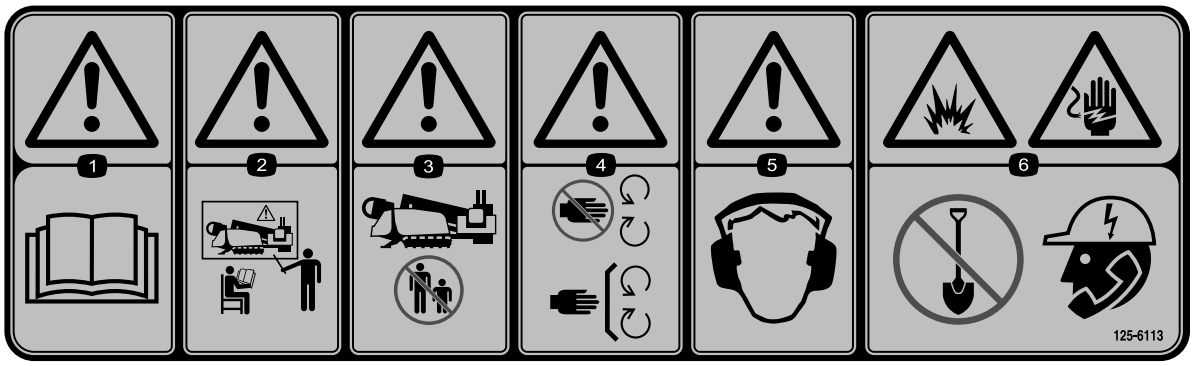
125-6141

1. Motor – indicador de calentamiento
2. Motor – parar
3. Motor – marcha
4. Motor – arrancar
5. Enchufe del control remoto de perforación
6. Enchufe del control remoto de conducción



125-6157

1. Desconecte la batería
2. Apagado/Parar
3. Encendido/Arrancar
4. Lea el *Manual del operador*.



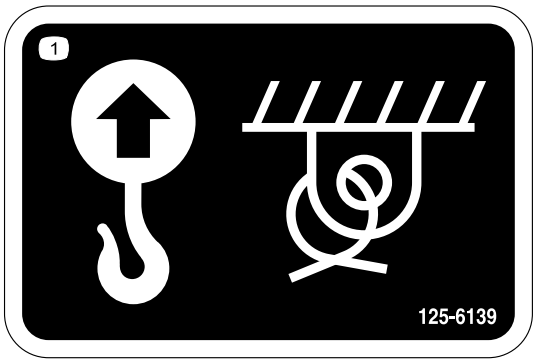
125-6113

1. Advertencia – lea el *Manual del operador*.
2. Advertencia – no utilice esta máquina si no ha recibido una formación adecuada.
3. Advertencia – no deje que nadie se acerque a la máquina.
4. Advertencia – no se acerque a las piezas en movimiento; mantenga colocados todos los protectores y defensas.
5. Advertencia – lleve protección auditiva.
6. Peligro de explosión, peligro de descarga eléctrica: no excave sin haber contactado con las compañías de servicios locales.



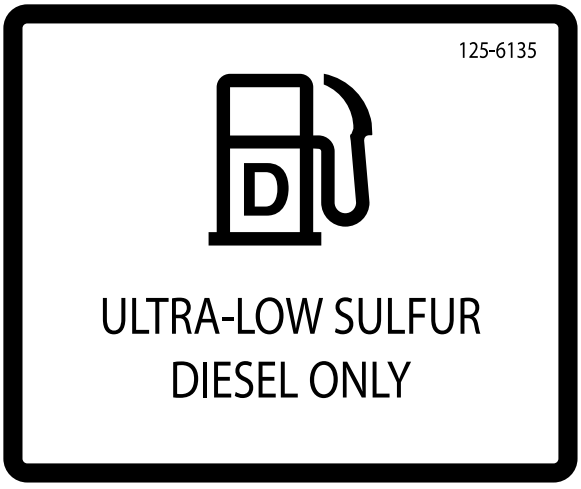
125-6117

1. Peligro de caída – no se ponga de pie en la máquina mientras esté en marcha.

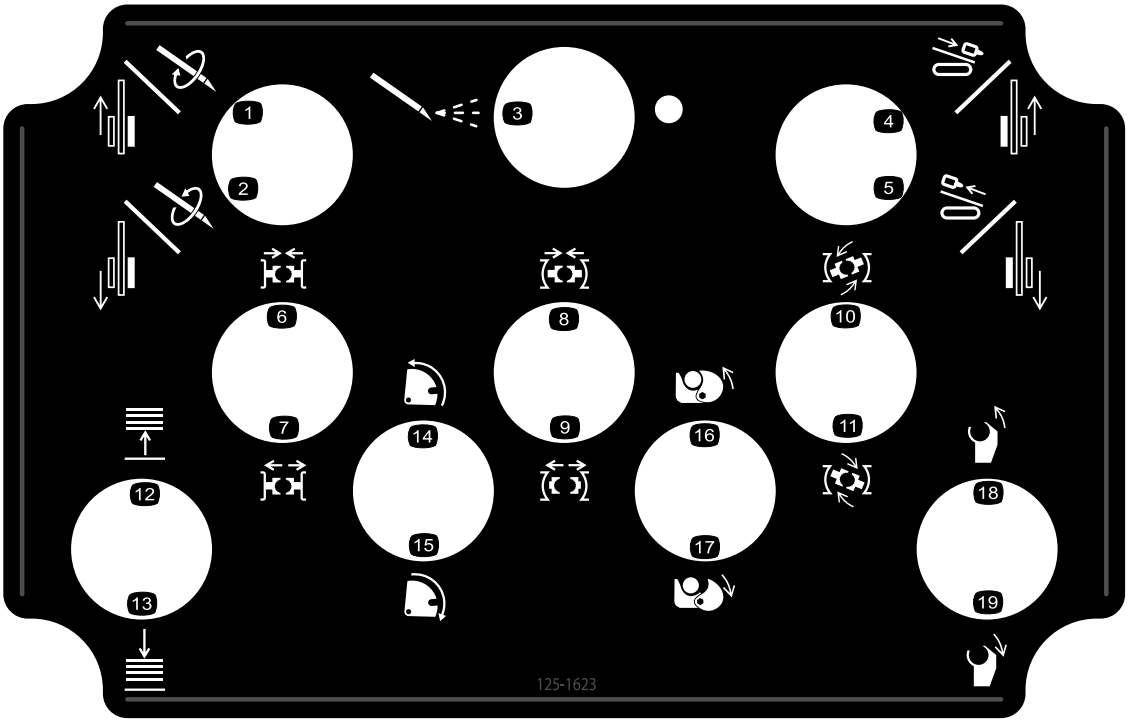


125-6139

1. Punto de izado y punto de amarre



125-6135



125-1623

1. Oruga izquierda hacia adelante/rotación hacia adelante
2. Oruga derecha hacia atrás/rotación hacia atrás
3. Bomba de fluido de perforación encendida
4. Oruga derecha hacia adelante/carro hacia adelante
5. Oruga derecha hacia atrás/carro hacia atrás
6. Apretar la mordaza inferior (mordaza fija)
7. Desapretar la mordaza inferior (mordaza fija)
8. Apretar mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque)
9. Desapretar la mordaza superior
10. Desenroscar mordaza (mordaza superior)
11. Enroscar mordaza (mordaza superior)
12. Elevar el elevador de tubos
13. Bajar el elevador de tubos
14. Invertir rotación de leva
15. Rotación de leva hacia adelante (hacia el operador)
16. Apretar el manipulador de tubos
17. Desapretar el manipulador de tubos
18. Husillo de perforación hacia atrás
19. Husillo de perforación hacia adelante (hacia el operador)

El producto

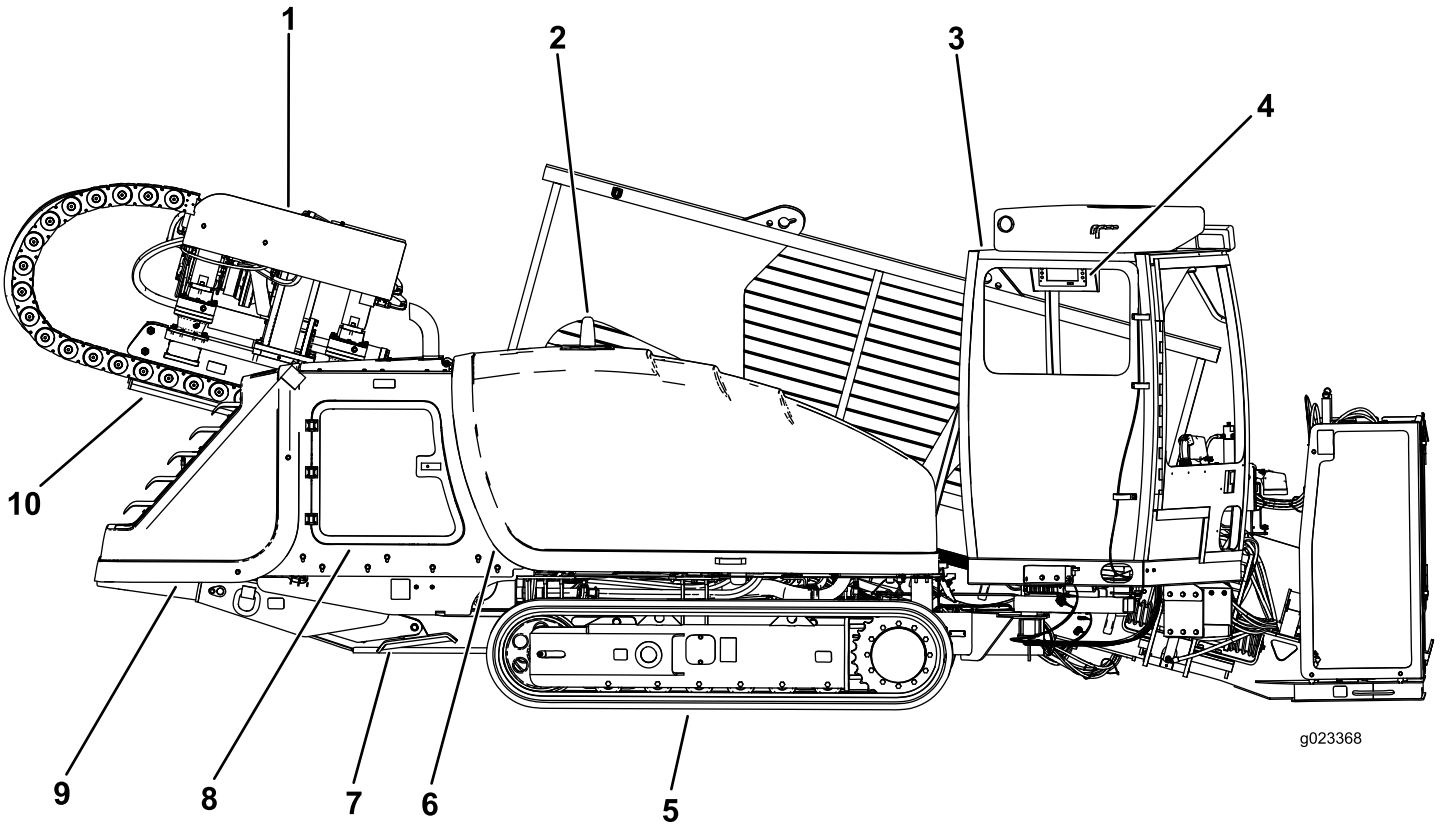


Figura 5

1. Carro de perforación
2. Baliza Zap Alert
3. Cabina
4. Monitor
5. Oruga
6. Capó delantero
7. Estabilizador derecho
8. Puerta de acceso trasero
9. Capó trasero
10. Bastidor de empuje

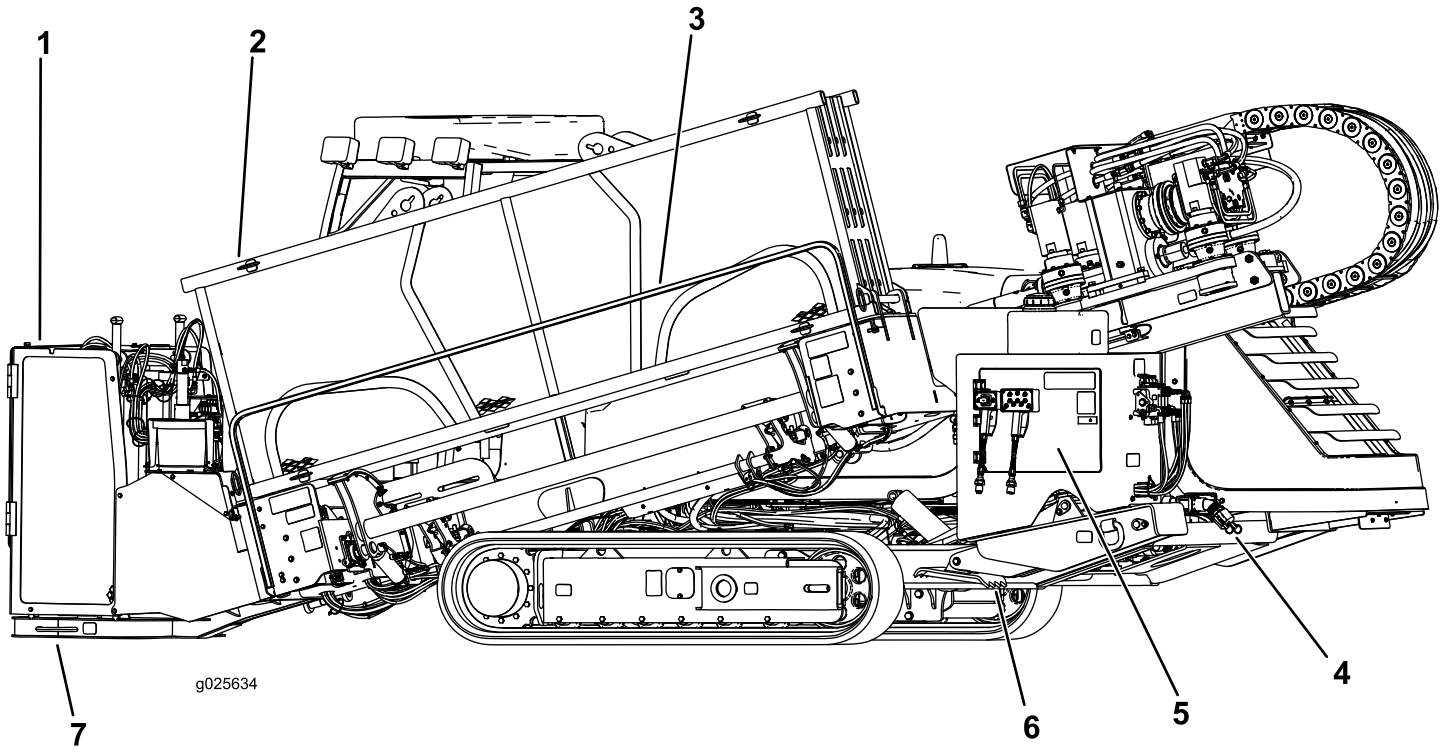


Figura 6

1. Jaula
2. Portatubos
3. Barra de seguridad peatonal
4. Entrada de la bomba de fluido de perforación
5. Panel de control trasero
6. Estabilizador izquierdo
7. Placa de sujeción

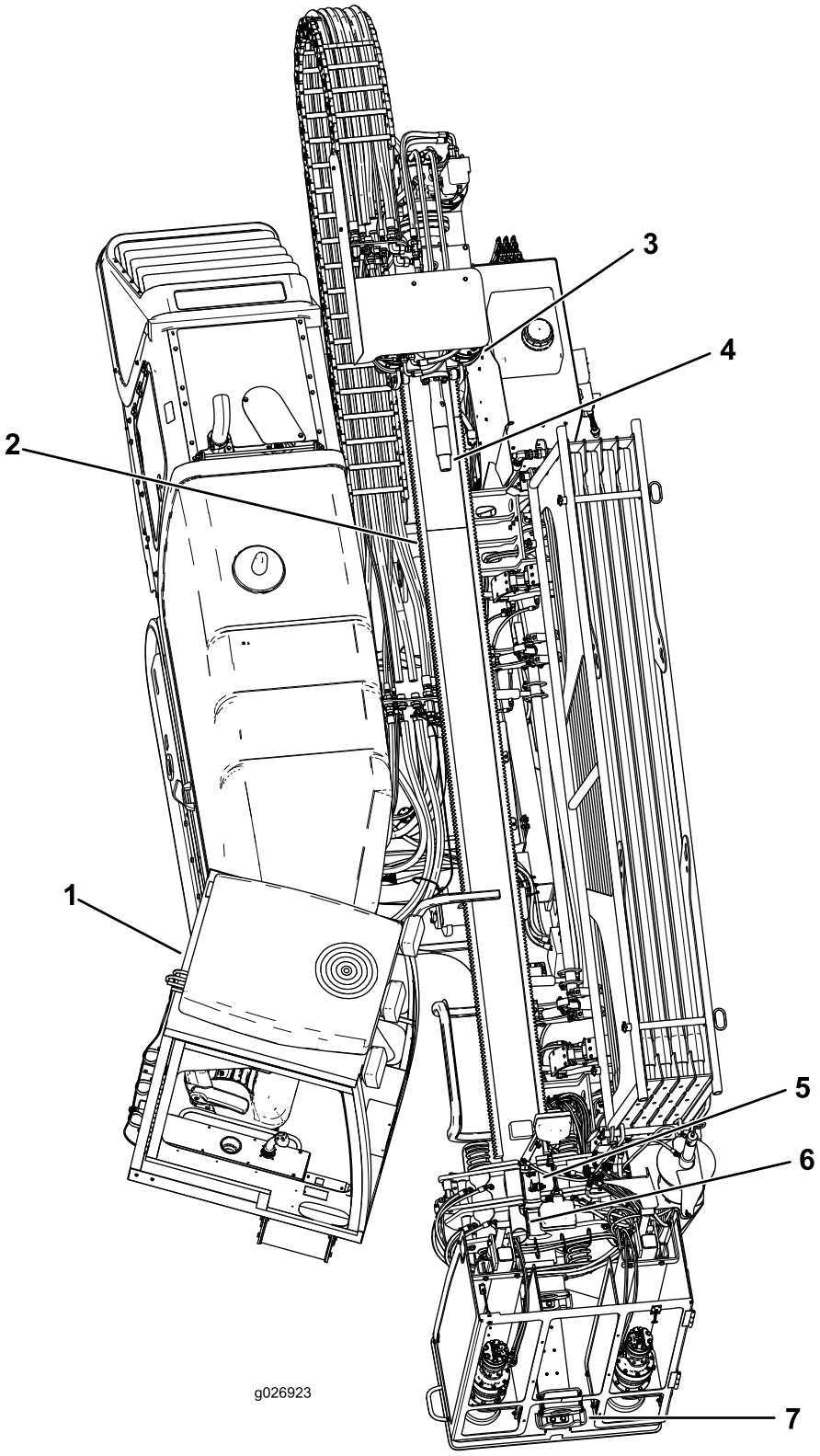


Figura 7

1. Cabina
2. Bastidor de empuje
3. Carro de perforación
4. Husillo de perforación
5. Mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque)
6. Mordaza inferior (mordaza fija)
7. Limpiador de tubos

Controles

Consulte las secciones siguientes para más información sobre cada control de la máquina:

- Plataforma del operador
- Monitor
- Panel de control
- Joystick izquierdo — Modo I
- Joystick izquierdo—Modo II
- Joystick derecho—Modo I
- Joystick derecho—Modo II
- Sistema de bloqueo de salida
- Panel de control trasero
- Controles del bastidor de perforación y de los estabilizadores
- Control remoto de conducción
- Control remoto de perforación
- Palancas de las estacas
- Interruptor de desconexión de la batería

Plataforma del operador

La plataforma del operador, situada en la esquina delantera derecha de la máquina, contiene la mayoría de los controles utilizados para controlar las funciones de perforación de la máquina.

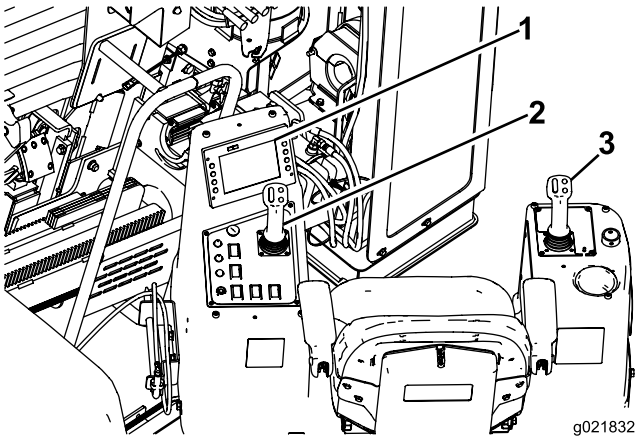


Figura 8

1. Pantalla del operador
2. Panel de control y joystick izquierdo
3. Joystick derecho

Fundas de los controles del operador

Las fundas protegen los controles del operador contra condiciones meteorológicas adversas como lluvia, viento, luz solar directa, etc. Retírelas antes de usar la máquina y colóquelas de nuevo antes de abandonar la máquina al final de la jornada. Cada funda está sujeta con 2 tornillos, según se muestra en Figura 9.

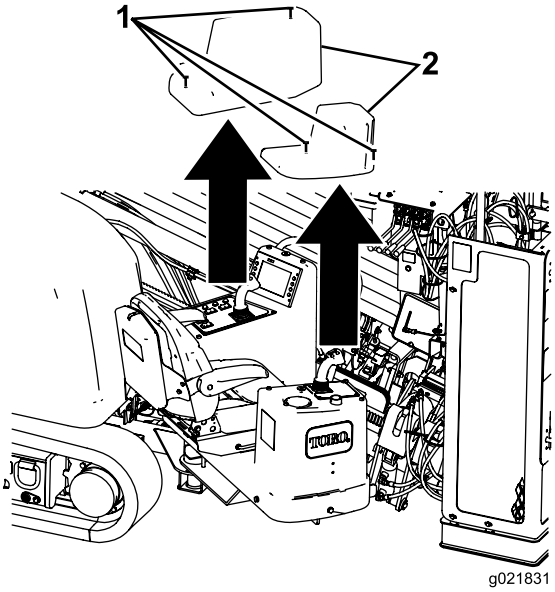


Figura 9

1. Tornillos
2. Fundas

Palanca de enganche de la plataforma del operador

La plataforma del operador se separa de la máquina girando sobre un pivote, para darle sitio para sentarse. Tiene 4 posiciones: transporte (pegada a la máquina), fuera del todo y 2 posiciones intermedias. Ponga la plataforma en la posición de transporte antes de mover la máquina.

Para liberar la plataforma y girarla hacia fuera o hacia dentro, presione hacia abajo sobre la palanca de enganche trasera (Figura 10).

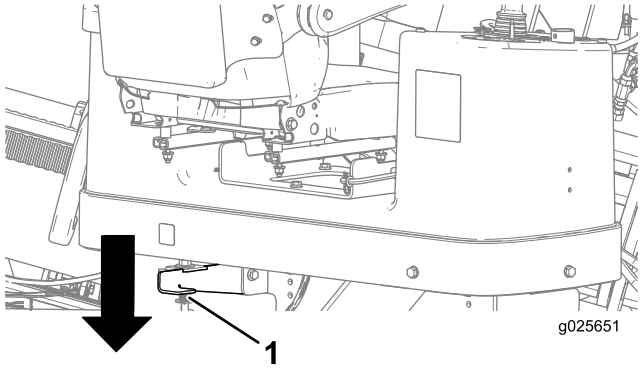


Figura 10

1. Palanca de enganche trasera de la plataforma

Para liberar la plataforma y girarla hacia fuera o hacia dentro, presione hacia arriba sobre la palanca de enganche delantera (Figura 11).

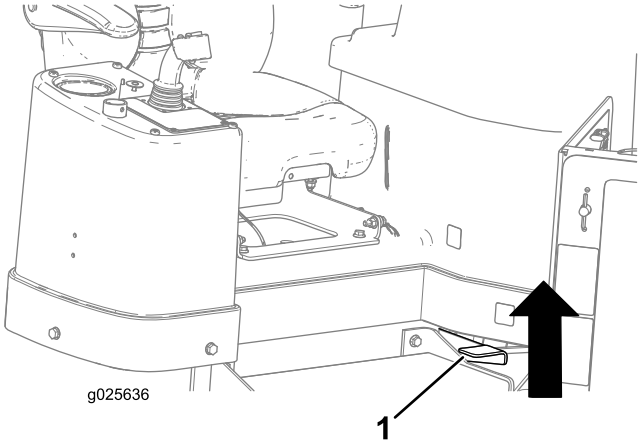


Figura 11

1. Palanca de enganche delantera de la plataforma

Monitor

Pantalla inicial

Esta es la primera pantalla que aparece cuando se enciende la máquina (Figura 12).

La pantalla inicial aparece cuando se pulsa el botón ESC (que se encuentra en la esquina inferior izquierda de la máquina) en las 3 primeras páginas de la pantalla.

Nota: No hay teclas activas en esta pantalla.

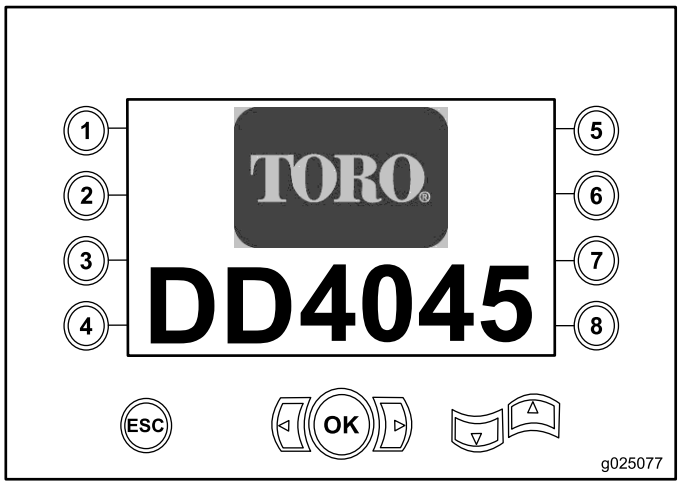


Figura 12
Pantalla inicial

Pantalla de selección de controles

Cuando se enciende la máquina, esta es la pantalla que aparece después de la pantalla inicial.

El operador puede elegir entre 2 configuraciones para los controles:

- Modo I – Esta función sitúa las funciones de perforación en el joystick derecho, mientras que el joystick izquierdo dirige el cargador de tubos y las mordazas (Figura 13).

  Pulse el botón 4 para seleccionar esta función (Figura 13).
- Modo II – Divide las funciones de perforación, mordaza y cargador de tubos entre los joysticks derecho e izquierdo (Figura 13).

  Pulse el botón 8 para seleccionar esta función (Figura 13).

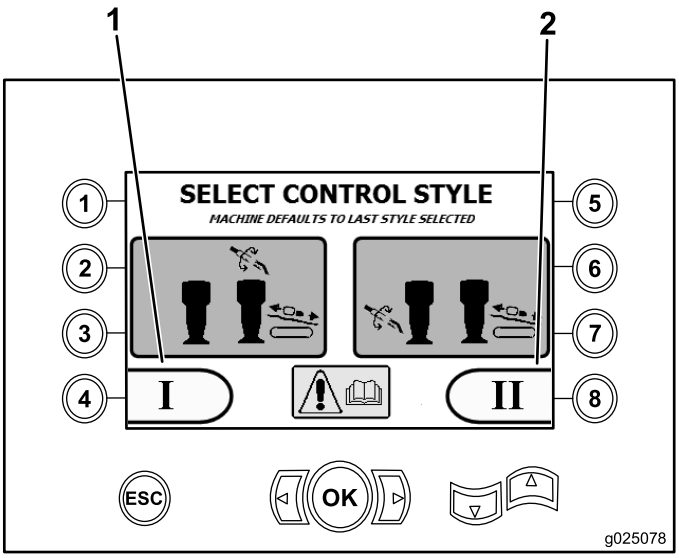


Figura 13
Pantalla de selección de controles

1. Modo I
2. Modo II

Nota: Si no se hace una selección en 5 segundos, se mantiene por defecto el valor anterior y aparece la Pantalla de información sobre la máquina (página 28).

Pantalla de información sobre la máquina

Esta pantalla contiene la información siguiente:

- El modelo y número de serie de la máquina (Figura 14).
- El número de horas de uso del motor (Figura 14).
- El total de galones de fluido de perforación usados, y el total reiniciable de galones de fluido de perforación usados (Figura 14).

Nota: Pulse el botón 3 para reiniciar el contador de galones de fluido de perforación usados desde el último reinicio (Figura 14).

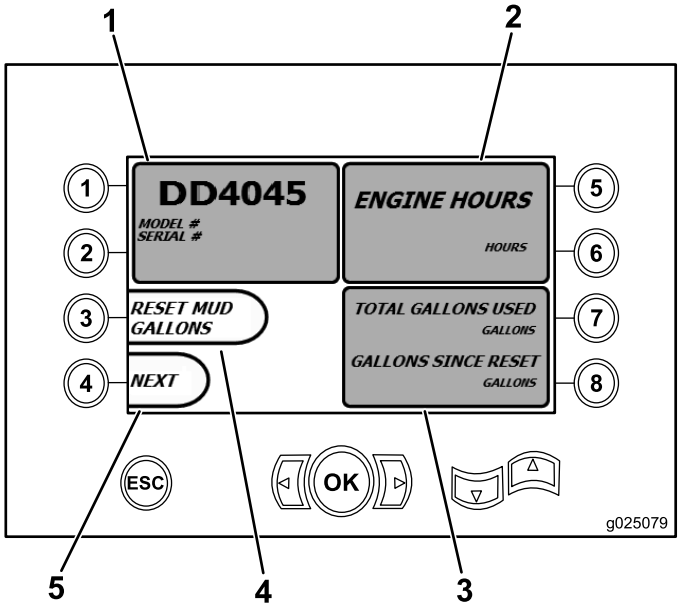


Figura 14

Pantalla de información sobre la máquina

1. Modelo y número de serie de la máquina
2. Número de horas de uso del motor
3. Número total de galones de fluido de perforación usados, y el total reiniciable de galones de fluido de perforación usados
4. Reiniciar contador de galones de fluido de perforación
5. Pantalla siguiente

Pantalla principal

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 4 o flecha abajo en la Pantalla de información sobre la máquina (página 28).

La pantalla principal muestra el indicador de velocidad (rpm) del motor, el indicador de combustible, el indicador de temperatura del motor, el selector de la fila de tubos, el control de empuje y el control de potencia (Figura 15).

El indicador de bajo nivel de combustible se enciende en la pantalla principal cuando queda poco combustible (Figura 15).

Pulse el botón 3 para seleccionar el control de empuje (Figura 15).

Pulse el botón 4 para seleccionar el control de potencia (Figura 15).

Pulse el botón 8 para el selector de la fila de tubos (Figura 15).

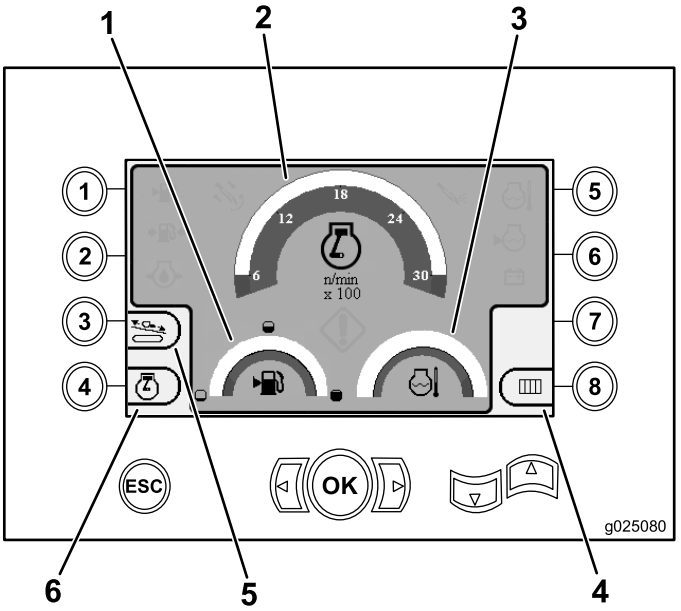


Figura 15

Pantalla principal

1. Indicador de combustible
2. Indicador de velocidad del motor
3. Indicador de temperatura del refrigerante
4. Selector de la fila de tubos
5. Control de empuje
6. Control de potencia

Funciones principales de perforación mostradas en la pantalla de Presión

Para acceder a esta pantalla, pulse Flecha abajo en la Funciones principales mostradas en la pantalla de Torsión (página 29).

Esta pantalla proporciona medidas de presión rotativa en psi, presión del fluido de perforación en psi, presión del carro en psi, y caudal de fluido de perforación en gpm (Figura 16).

También hay 4 indicadores que indican lo siguiente (de arriba a abajo en el centro de la pantalla):

- Advertencia de código de error de perforación y/o motor (Figura 16)
- Indicador de bajo nivel de combustible (Figura 16)
- Fluido de perforación en la posición de Activado (Figura 16)
- Perforación automática en la posición de Activado (Figura 16)

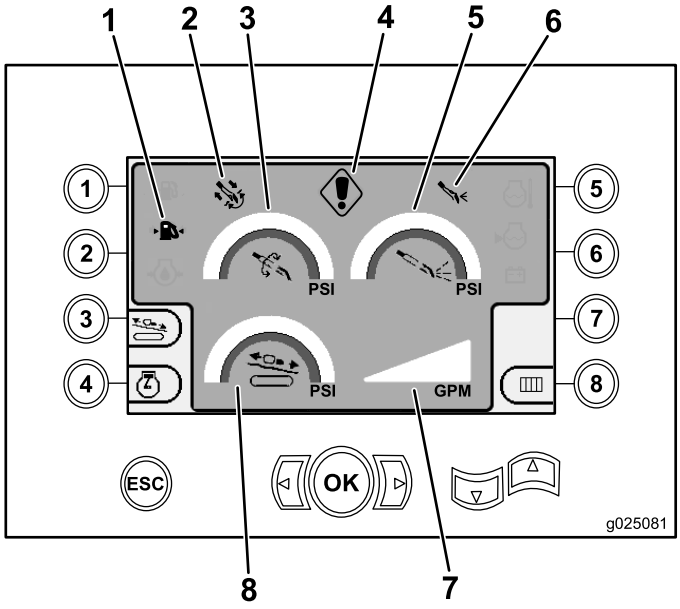


Figura 16

Funciones principales de perforación mostradas en la pantalla de Presión

1. Indicador de bajo nivel de combustible
2. Indicador de perforación automática
3. Presión rotativa (psi)
4. Indicador de error de perforación
5. Presión del fluido de perforación (psi)
6. Indicador de fluido de perforación
7. Caudal del fluido de perforación (gpm)
8. Indicador de presión del carro (psi)

Funciones principales mostradas en la pantalla de Torsión

Para acceder a esta pantalla, pulse Flecha abajo en la Funciones principales de perforación mostradas en la pantalla de Presión (página 29).

Esta pantalla proporciona medidas de presión rotativa en pies-libra, presión del fluido de perforación en psi, presión del carro en libras, y caudal de fluido de perforación en gpm (Figura 17).

También hay 4 indicadores que indican lo siguiente (de arriba a abajo en el centro de la pantalla):

- Advertencia de código de error de perforación y/o motor (Figura 17)
- Indicador de bajo nivel de combustible (Figura 17)
- Fluido de perforación en la posición de Activado (Figura 17)
- Perforación automática en la posición de Activado (Figura 17)

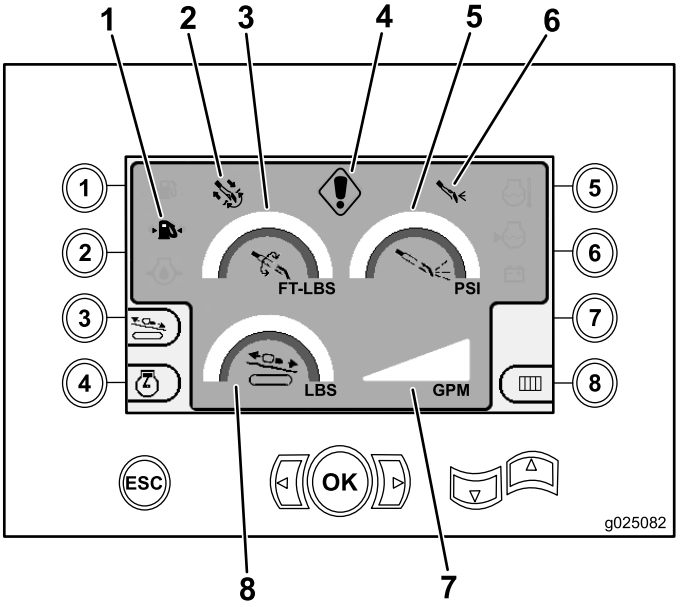


Figura 17

Funciones principales mostradas en la pantalla de Torsión

1. Indicador de bajo nivel de combustible
2. Indicador de perforación automática
3. Presión rotativa (pies-libra)
4. Indicador de error de perforación
5. Presión del fluido de perforación (psi)
6. Indicador de fluido de perforación
7. Caudal del fluido de perforación (gpm)
8. Indicador de presión del carro (libras)

Pantalla de velocidad de rotación de la perforadora

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón OK en la Pantalla principal (página 28).

Esta pantalla permite al usuario aumentar o reducir la velocidad de rotación de la perforadora.

Para cambiar la velocidad de rotación de la perforadora:

1. Pulse la tecla de flecha Izquierda para reducir la velocidad, o pulse la tecla de Flecha derecha para aumentar la velocidad (Figura 18).
2. Pulse el botón OK para fijar la velocidad de rotación de la perforadora (Figura 18).

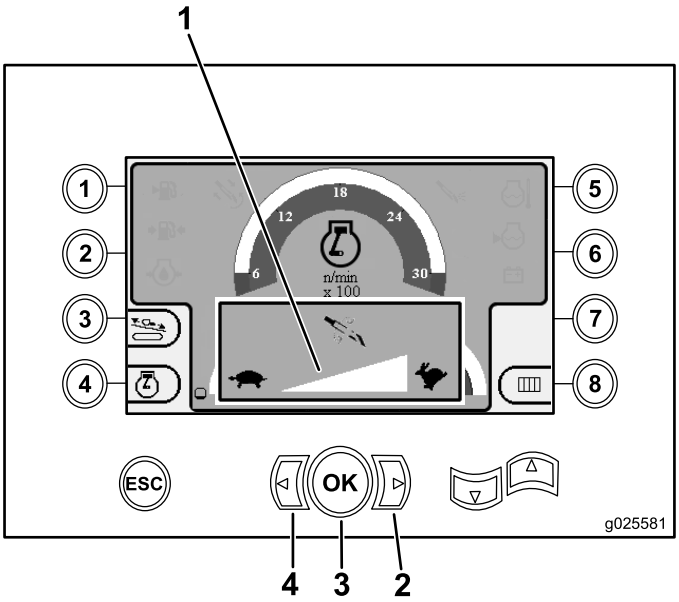


Figura 18

Pantalla de velocidad de rotación de la perforadora

1. Indicador de la velocidad de rotación de la perforadora
2. Flecha derecha (aumentar velocidad)
3. Botón OK (fija la velocidad de rotación de la perforadora)
4. Flecha izquierda (reducir velocidad)

Pantalla de control de empuje

Esta pantalla permite al usuario aumentar o reducir la potencia de empuje de la máquina.

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 3 de la Pantalla principal (página 28).

Para cambiar la potencia de empuje la máquina:

1. Pulse el botón 1 para aumentar el par de torsión, o el botón 3 para reducir el par de torsión de la máquina (Figura 19).

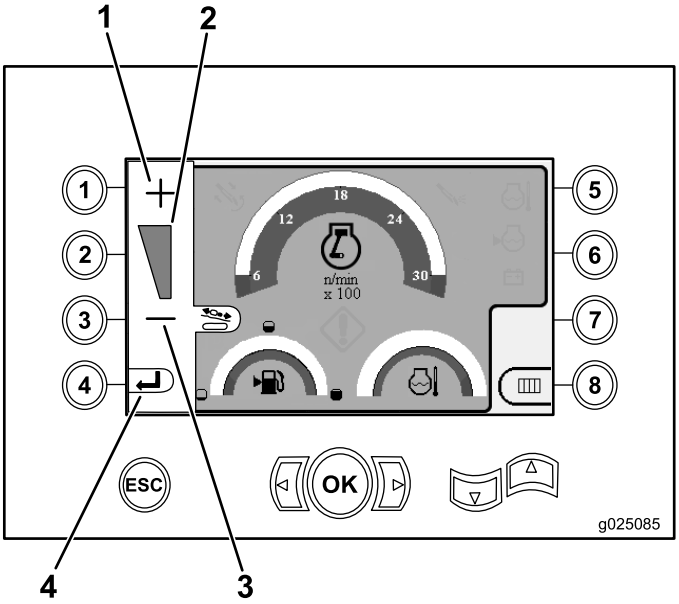


Figura 19

Pantalla de control de empuje

1. Aumentar el par de torsión
2. Indicador del par de torsión
3. Reducir el par de torsión
4. Volver a la pantalla anterior

2. Después de ajustar el par de torsión, pulse el botón 4 (Figura 19), y vuelva a la Pantalla principal (página 28).

Pantalla de control de potencia

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 4 de la Pantalla principal (página 28).

El control de potencia permite al usuario cambiar la velocidad a la que el motor puede bajar antes de activarse el sistema de control de potencia.

El control de potencia permite al operador controlar el equipo a velocidad baja, de modo que el motor puede calarse con cargas pesadas.

Nota: Por ejemplo, con el ajuste del 60% de la velocidad (rpm) del motor, el motor puede calarse con cargas pesadas.

Después de pulsar el botón 4 para acceder al control de potencia (Figura 15), seleccione una de las opciones siguientes:

- Pulse el botón número 1 para activar la velocidad de motor del 60%, según se muestra en Figura 20.
- Pulse el botón número 2 para activar la velocidad de motor del 75%, según se muestra en Figura 20.
- Pulse el botón número 3 para activar la velocidad de motor del 90%, según se muestra en Figura 20.
- Pulse el botón 4 para volver a la pantalla principal (Figura 20).

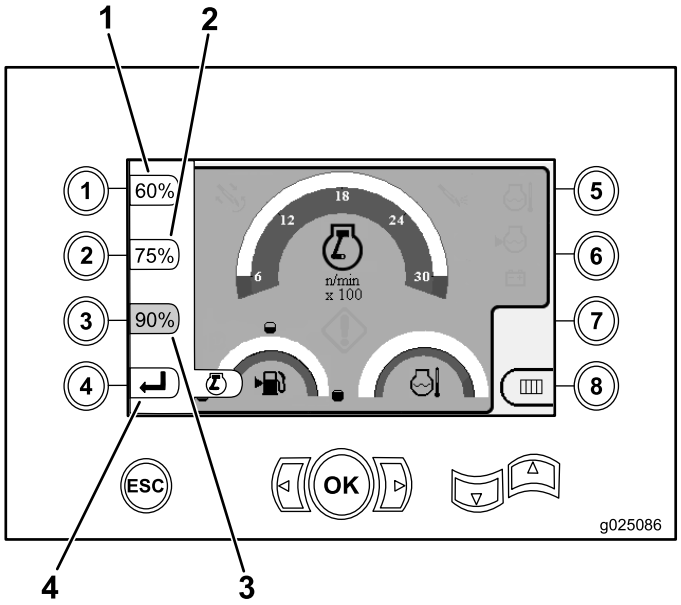


Figura 20

Pantalla de control de potencia

1. Velocidad de motor (rpm) del 60%
2. Velocidad de motor (rpm) del 75%
3. Velocidad de motor (rpm) del 90%
4. Volver a la pantalla anterior

Pantalla del selector de la fila de tubos

Esta pantalla permite seleccionar la fila de tubos que se desea usar.

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 8 de la Pantalla principal (página 28).

Para seleccionar la fila de tubos:

1. Pulse Flecha derecha o izquierda para seleccionar el número de la fila a la que desea acceder (Figura 21).

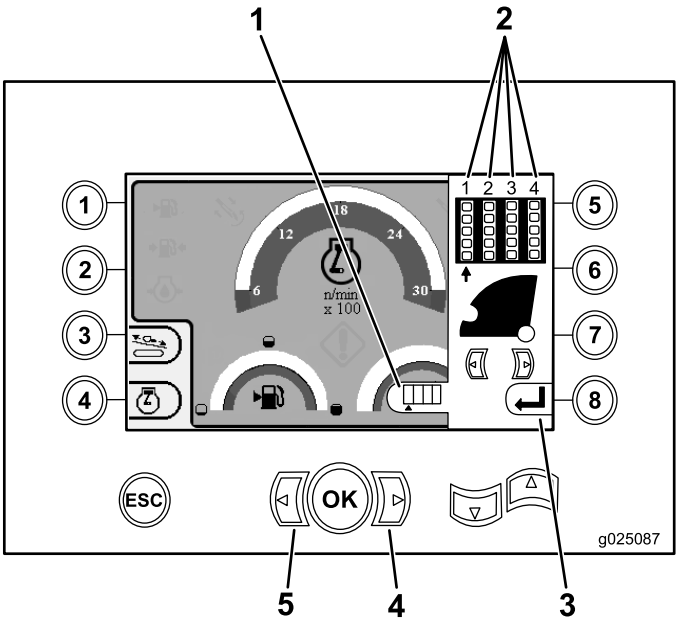


Figura 21

Pantalla del selector de la fila de tubos

1. Selector de fila
2. Número de fila
3. Volver a la pantalla anterior
4. Flecha derecha
5. Flecha izquierda

2. Después de colocar la flecha debajo del número de la fila a la que desea acceder, pulse el botón OK (Figura 21), y vuelva a la Pantalla principal (página 28).

Pantalla de selección principal

Para acceder a esta pantalla, pulse Flecha abajo en la Funciones principales mostradas en la pantalla de Torsión (página 29).

Esta pantalla permite al usuario seleccionar entre las opciones siguientes:

- Botón 1 — Volver a la Pantalla de información sobre la máquina (página 28), según se muestra en Figura 22
- Botón 2 – Cuadro de lubricación y mantenimiento (Figura 22)
- Botón 3 – Leer códigos de error (Figura 22)
- Botón 4 — Volver a la Pantalla de selección principal (página 32), según se muestra en Figura 22
- Botón 5 — Diagnóstico y Ajuste de parámetros (Figura 22)
- Botón 6 — Ajustar la calibración del cargador (Figura 22)
- Botón 7 — Borrar un recordatorio de mantenimiento (Figura 22)
- Botón 8 – Control del martillo neumático (Figura 22)
- Botón OK — Volver a la Pantalla de selección de controles (página 27), según se muestra en Figura 22

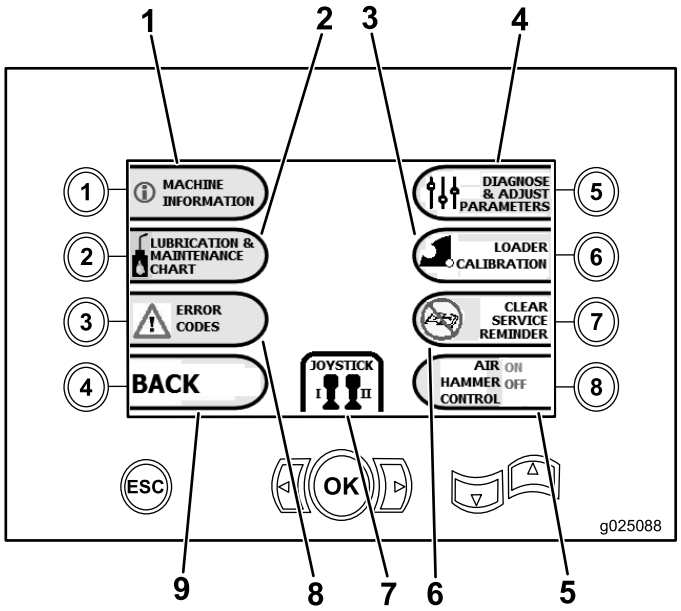


Figura 22

Pantalla de selección principal

1. Información sobre la máquina
2. Cuadro de lubricación y mantenimiento
3. Calibración del cargador
4. Diagnóstico y Ajuste de parámetros
5. Control del martillo neumático
6. Borrar recordatorio de mantenimiento
7. Selección de control/joystick
8. Códigos de error
9. Volver a la pantalla principal

Pantallas de lubricación y mantenimiento

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 2 de la Pantalla de selección principal (página 32).

Estas pantallas proporcionan al usuario programas de mantenimiento a 10 horas, 50 horas, 250 horas, 500 horas y 1000 horas.

Nota: Pulse el botón OK para salir de esta pantalla.

Pulse los botones siguientes para obtener el calendario de mantenimiento correspondiente:

- Botón 1 – Programa de mantenimiento de 10 horas y 50 horas (Figura 24)
- Botón 2—Programa de mantenimiento de 250 horas (Figura 25)
- Botón 3—Programa de mantenimiento de 500 horas (Figura 26)
- Botón 4—Programa de mantenimiento de 1000 horas (Figura 27)

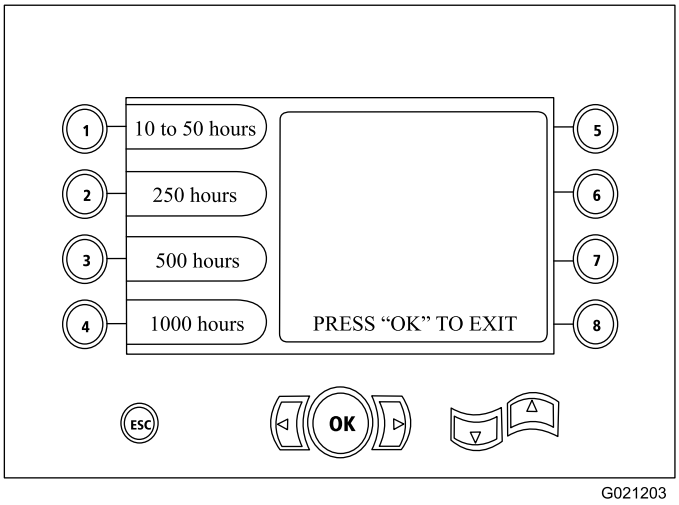


Figura 23

Pantalla de mantenimiento principal

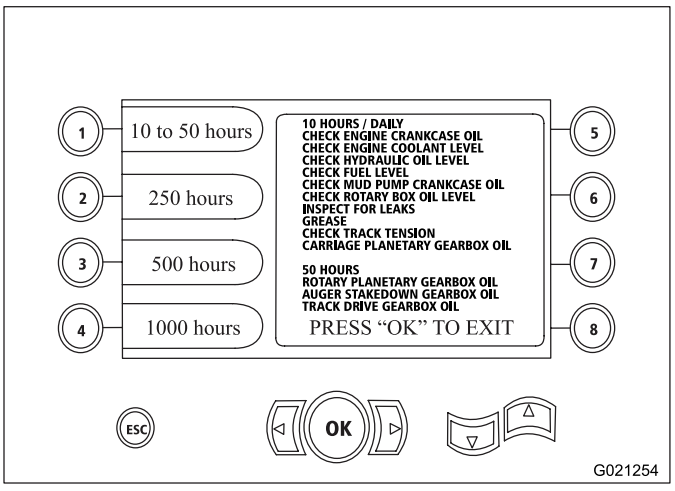


Figura 24

Pantalla de mantenimiento de 10 y 50 horas

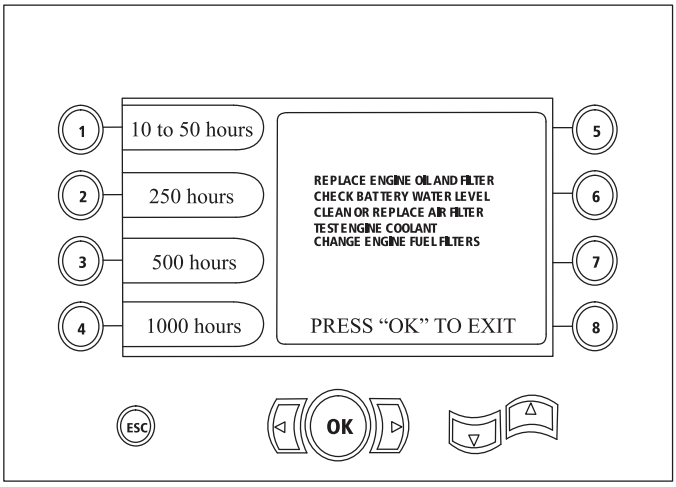


Figura 25

Pantalla de mantenimiento de 250 horas

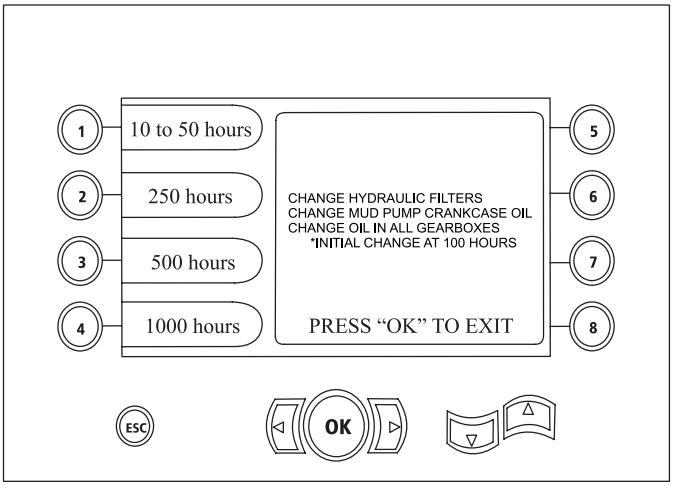


Figura 26

Pantalla de mantenimiento de 500 horas

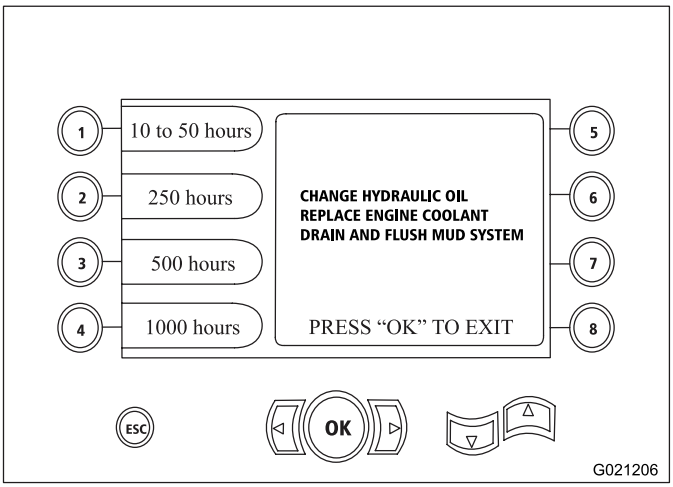


Figura 27

Pantalla de mantenimiento de 1000 horas

Pantalla de códigos de error

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 3 de la Pantalla de selección principal (página 32).

Esta pantalla muestra el número de errores de perforación y errores de motor que se han producido.

Si la pantalla muestra más de un error de perforación o de motor, pulse el botón 5 para ver el error de perforación siguiente, el botón 7 para ver el error de motor siguiente, o el botón 8 para ver el error de motor anterior (Figura 28).

Nota: Si no hay errores de perforación o de motor, pulse el botón OK para salir de esta pantalla (Figura 28).

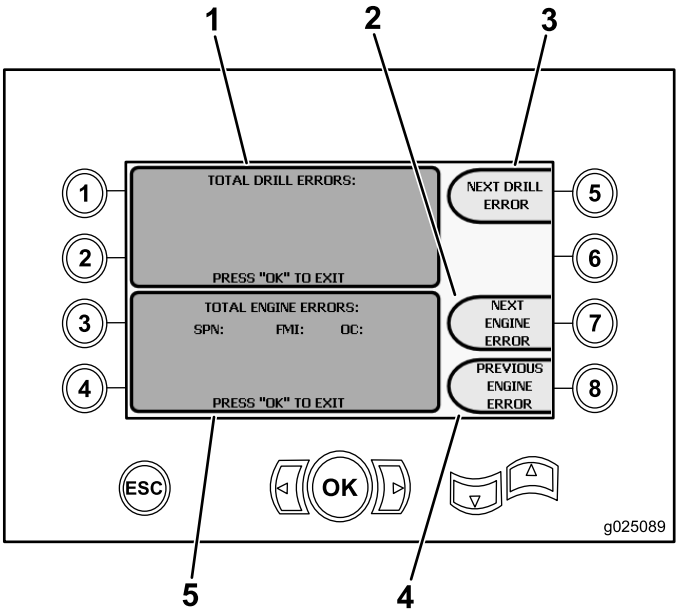


Figura 28

Pantalla de códigos de error

1. Número total de errores de perforación
2. Error de motor siguiente
3. Error de perforación siguiente
4. Error de motor anterior
5. Número total de errores de motor

Pantalla de Diagnóstico y Ajuste de parámetros

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 5 de la Pantalla de selección principal (página 32).

Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado de Toro para diagnosticar y ajustar los parámetros.

Nota: Para acceder a la pantalla de Diagnóstico y Ajuste de parámetros, es necesario disponer del PIN de acceso de la máquina.

Pantalla de Calibración del cargador

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 6 de la Pantalla de selección principal (página 32).

Esta pantalla permite calibrar la leva del cargador o calibrar el brazo de carga.

Esta pantalla también le permite ajustar las posiciones de tope de la leva, para asegurarse de que la leva está alineada con la fila de tubos.

Pulse los botones siguientes para calibrar la leva del cargador o el brazo de carga:

- Pulse el botón 1 para calibrar la leva del carga (Figura 29).
- Pulse el botón 2 para calibrar el brazo de carga (Figura 29).

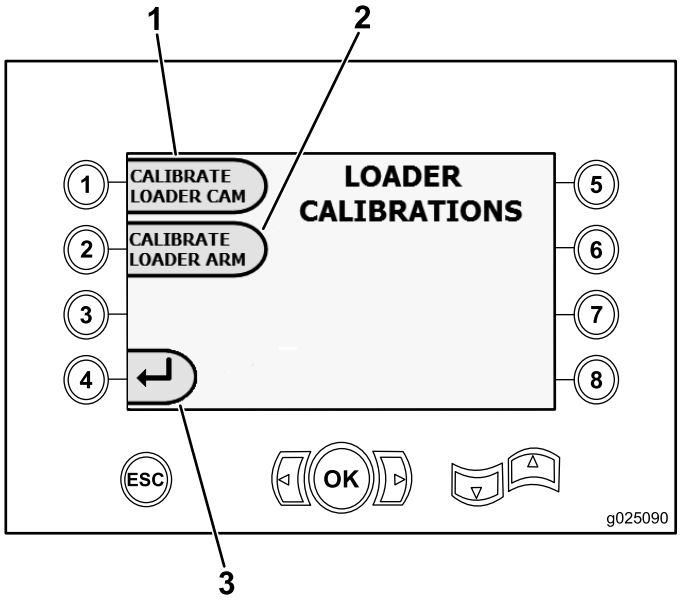


Figura 29

Pantalla de Calibración del cargador

1. Calibrar leva del cargador
2. Calibrar brazo de carga
3. Volver a la pantalla de selección principal

Pantalla de Calibración de la leva del cargador

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 1 de la Pantalla de Calibración del cargador (página 34).

Esta pantalla permite al usuario fijar las posiciones de las filas del portatubos.

Pulse los botones siguientes para fijar la posición deseada:

- Botón 1 – Fijar la posición 1 (Figura 30)
- Botón 2 – Fijar la posición 2 (Figura 30)
- Botón 3 – Fijar la posición 3 (Figura 30)
- Botón 4 – Fijar la posición 4 (Figura 30)

Para fijar la posición de carga o descarga, pulse el botón 5 (Figura 30).

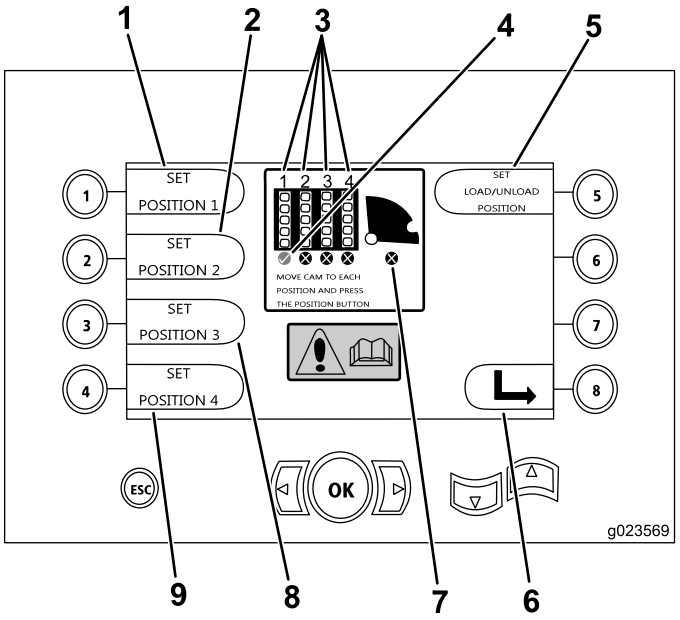


Figura 30

Pantalla de Calibración de la leva del cargador

1. Fijar la posición 1
2. Fijar la posición 2
3. Número de fila
4. Marca de fila seleccionada
5. Fijar posición de carga y descarga
6. Volver a la pantalla anterior
7. Leva del cargador no fijada (círculo con X)
8. Fijar la posición 3
9. Fijar la posición 4

Pantalla de calibración del brazo de carga

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 2 de la Pantalla de Calibración del cargador (página 34).

Esta pantalla permite al usuario fijar el brazo de carga en la posición de Dentro (lo más cerca posible de la máquina) o Inicio (lo más lejos posible de la máquina).

Pulse los botones siguientes para fijar el brazo de carga en la posición de Dentro o Inicio:

- Botón 1 – Fijar el brazo en la posición de Dentro (Figura 31)
- Botón 2 – Fijar el brazo en la posición de Inicio (Figura 31)

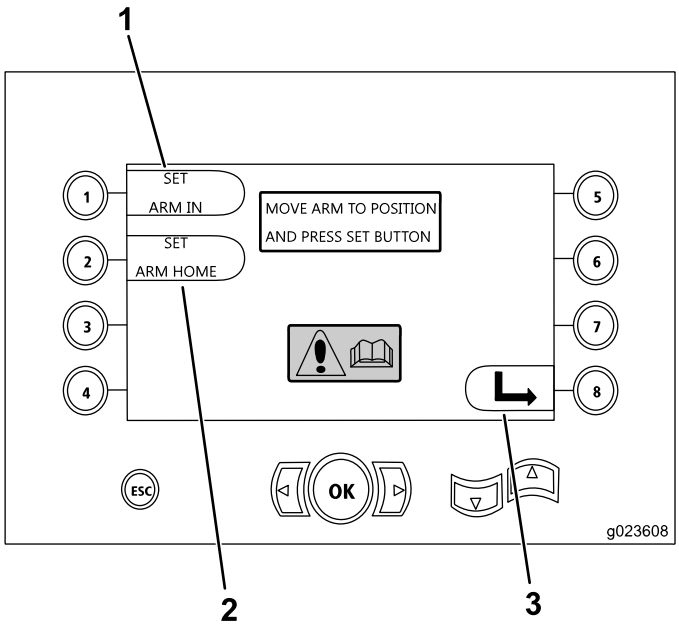


Figura 31
Pantalla de calibración del brazo de carga

1. Fijar brazo en Dentro
2. Fijar brazo en Inicio
3. Volver a la pantalla anterior

Pantalla Borrar recordatorio de mantenimiento

Para acceder a esta pantalla, pulse el botón 7 de la Pantalla de selección principal (página 32).

Para borrar un recordatorio de mantenimiento, introduzca el PIN de 8 dígitos (**13236573**) en esta pantalla (Figura 32):

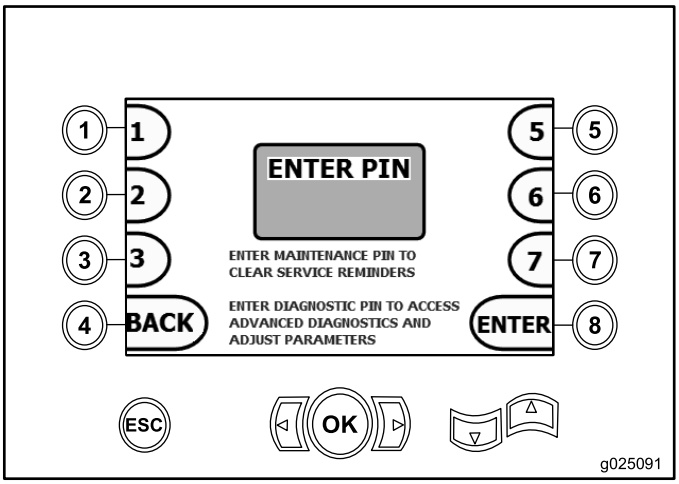


Figura 32
Pantalla de introducción del PIN

Después de introducir el PIN de 8 dígitos, aparecerá la pantalla siguiente, indicando que se ha borrado el recordatorio de mantenimiento (Figura 33).

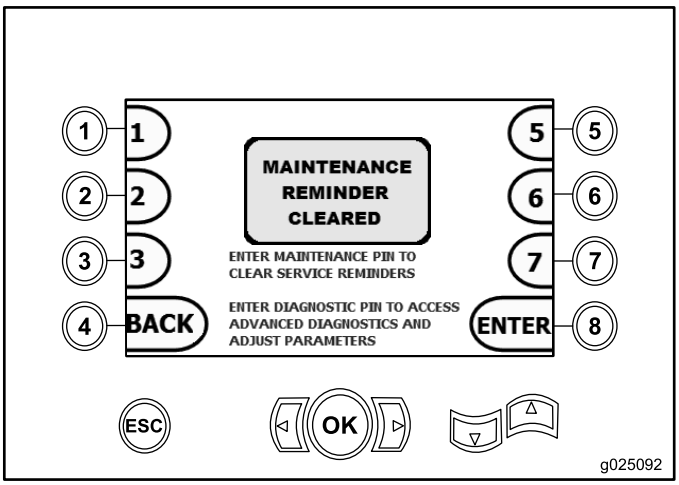


Figura 33
Pantalla de mantenimiento borrado

Pantalla de mantenimiento de rotación y carro

Desde la Pantalla principal (página 28), pulse simultáneamente los botones 1 y 5 para acceder a esta pantalla.

La pantalla de servicio de rotación y carro (Figura 34) proporciona la información siguiente:

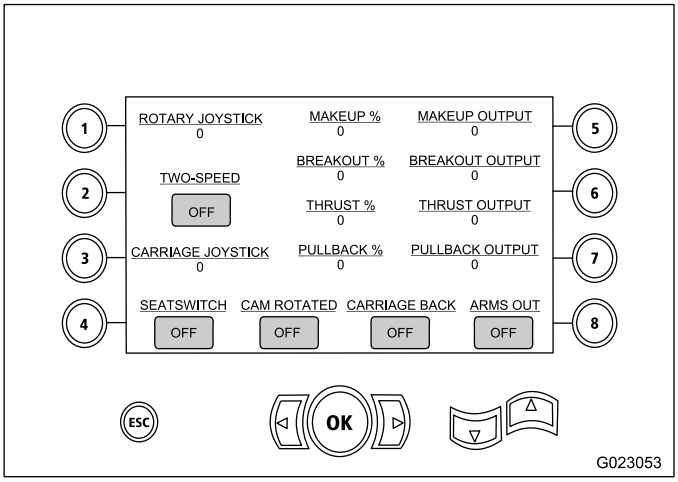


Figura 34

- Salida de los joysticks de rotación y carro
- Porcentaje y salida de apriete (para la mordaza superior)
- Porcentaje de desenrosque y potencia (para la mordaza superior)
- Porcentaje y salida de empuje
- Porcentaje y salida de tiro
- Indicadores de Activado/Desactivado: dos velocidades, interruptor del asiento, rotación de la leva, carro atrás y brazos fuera

Pantalla de activaciones auxiliares

Pulse Flecha abajo en la Pantalla de mantenimiento de rotación y carro (página 36) para acceder a esta pantalla.

La pantalla de activaciones auxiliares (Figura 35) proporciona la información siguiente:

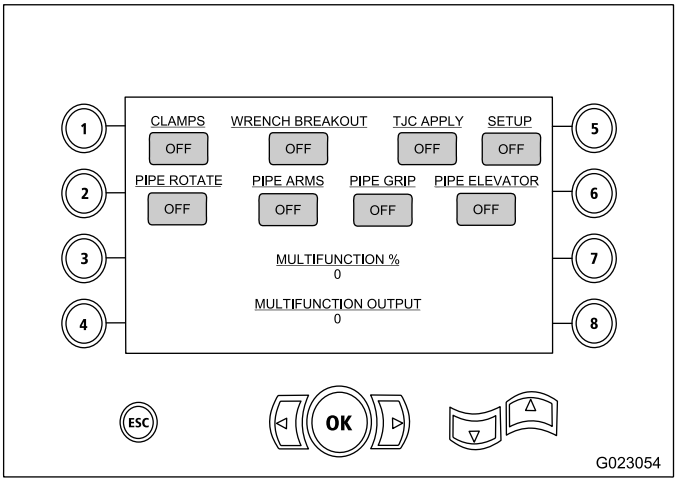


Figura 35

- Indicadores de Activado/Desactivado: mordazas, desenrosque (para la mordaza superior), aplicador de lubricante de roscas, configuración, rotación del tubo, brazos del manipulador de tubos, manipulador de tubos y elevador de tubos
- Porcentaje y salida multifunción

Pantalla de información del fluido de perforación

Pulse Flecha abajo en la Pantalla de activaciones auxiliares (página 36) para acceder a esta pantalla.

La pantalla de información del fluido de perforación (Figura 36) proporciona la información siguiente:

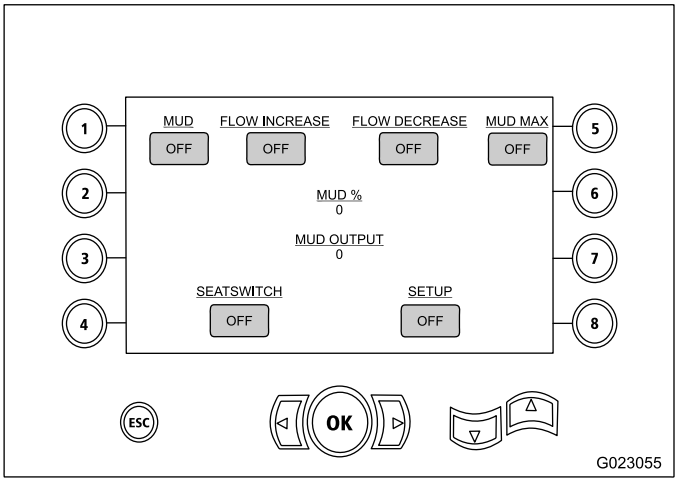


Figura 36

- Indicadores de Activado/Desactivado: fluido de perforación, aumentar caudal, reducir caudal, y lodo máx
- Indicadores de Activado/Desactivado : interruptor del asiento y configuración
- Porcentaje y salida de fluido de perforación

Pantalla de información de las orugas

Pulse Flecha abajo en la Pantalla de información del fluido de perforación (página 37) para acceder a esta pantalla.

La pantalla de información de las orugas (Figura 37) proporciona la información siguiente:

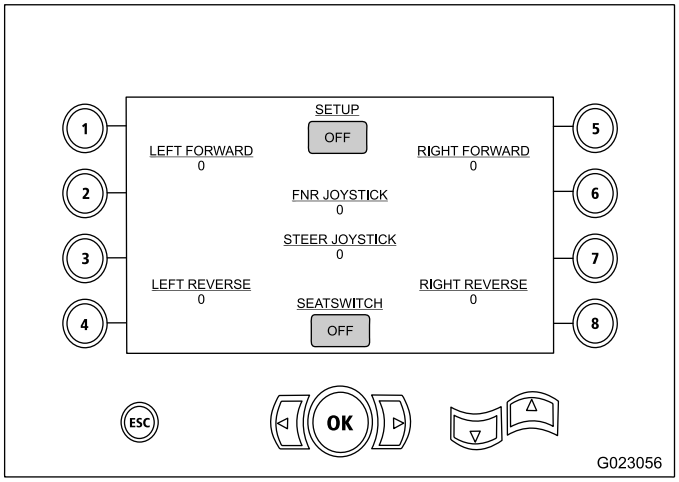


Figura 37

- Salida de los movimientos izquierda–adelante, izquierda-atrás, derecha–adelante y derecha–atrás de las orugas
- Salidas de los joysticks: adelante – punto muerto – marcha atrás (FNR) y dirección
- Indicadores de Activado/Desactivado : configuración e interruptor del asiento

Panel de control

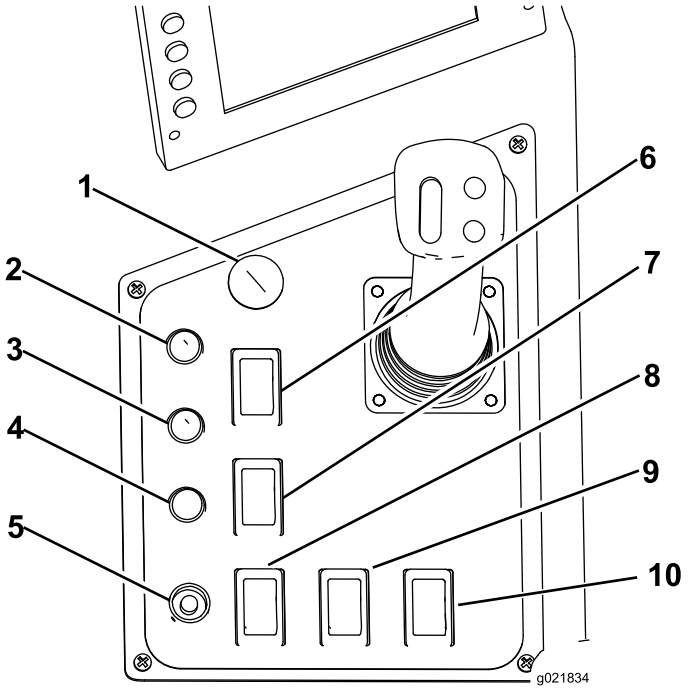


Figura 38

1. Botón de parada del motor
2. Bloqueo de salida – indicador de reinicio
3. Bloqueo de salida – indicador de perforación habilitada
4. Indicador del estado de la batería del receptor
5. Botón de arranque del motor
6. Interruptor de reinicio tras un contacto eléctrico
7. Bloqueo de salida – interruptor de reinicio
8. Interruptor de conducción/perforación
9. Interruptor de las luces
10. Interruptor de velocidad del motor

Bloqueo de salida – indicador de reinicio

Este indicador (Figura 38) se enciende de color amarillo cuando se apaga la función de bloqueo de salida en el transmisor del bloqueo de salida, e indica que el sistema puede reiniciarse.

Bloqueo de salida – indicador de perforación habilitada

Este indicador (Figura 38) se enciende de color verde cuando la función de bloqueo de salida ha sido apagada y reiniciada y la máquina está preparada para perforar.

Bloqueo de salida – interruptor de reinicio

Presione este interruptor (Figura 38) para habilitar las operaciones de perforación cuando se encienda el indicador de reinicio.

Indicador de estado de la batería del transmisor

Este indicador (Figura 38) se enciende de color rojo si la batería del transmisor del bloqueo de salida está demasiado agotada para transmitir. Pare las operaciones de perforación y solucione el problema del transmisor antes de continuar.

Botón de arranque del motor

Pulse este botón (Figura 38) para arrancar el motor. La llave de contacto del panel de control trasero debe estar en la posición de Encendido.

Botón de parada del motor

Pulse este botón (Figura 38) para parar inmediatamente el motor y todas las operaciones de perforación. Debe tirar del botón hacia fuera antes de poder arrancar el motor de nuevo.

Interruptor de reinicio tras un contacto eléctrico

Presione este interruptor (Figura 38) para reiniciar el sistema Zap Alert cuando se ha producido un contacto eléctrico y este se ha resuelto; consulte Despliegue del sistema Zap Alert (página 69).

Interruptor de conducción/perforación

Pulse la parte superior de este interruptor (Figura 38) para habilitar los controles de conducción y configuración, o la parte inferior para activar las funciones de perforación y carga de tubos.

Interruptor de las luces

Pulse la parte superior de este interruptor (Figura 38) para encender las luces de la máquina, o la parte inferior del interruptor para apagarlas.

Interruptor de velocidad del motor

- Mantenga pulsada la parte superior de este interruptor para aumentar la velocidad del motor.
- Mantenga pulsada la parte inferior de este interruptor para reducir la velocidad del motor.
- Suelte el interruptor para mantener la velocidad actual del motor.

Joystick izquierdo – Modo I

Nota: Los controles del joystick varían en función del modo de control que seleccionó durante el arranque de la máquina. Hay 2 modos de control: Modo I y Modo II; consulte Pantalla de selección de controles (página 27) para obtener más información sobre cómo seleccionar el modo de control.

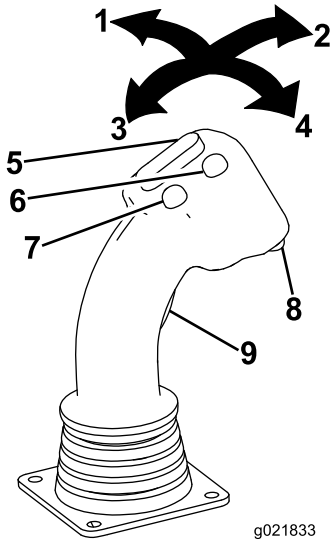


Figura 39

1. Joystick—mover a la izquierda
2. Joystick—mover hacia adelante
3. Joystick—mover hacia atrás
4. Joystick—mover a la derecha
5. Interruptor basculante
6. Botón delantero
7. Botón trasero
8. Botón inferior
9. Gatillo

Gatillo

El gatillo cambia los demás controles del joystick desde controles del cargador de tubos hasta controles de operación de las mordazas.

- Presione el gatillo para habilitar los controles de las mordazas.
- Suelte el gatillo para habilitar los controles del cargador de tubos.

Interruptor basculante

- Gatillo izquierdo apretado – mueva el interruptor hacia adelante para girar la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) en sentido horario para desapretar una junta; mueva el interruptor hacia atrás para girar la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) en sentido antihorario para apretar una junta.
- Gatillo izquierdo liberado – mueva el interruptor hacia adelante para girar la leva del tubo hacia fuera, hacia el cargador de tubos; mueva el interruptor hacia atrás para girar la leva del tubo hacia el bastidor de perforación.

Botón delantero

- Gatillo izquierdo apretado—pulse este botón para reanudar la velocidad de perforación automática previamente establecida. Mantenga pulsado este botón para aumentar la velocidad de perforación automática.
- Gatillo izquierdo liberado—pulse este botón para abrir el manipulador de tubos.

Botón trasero

- Gatillo izquierdo apretado—pulse este botón para establecer la velocidad de perforación automática. Mantenga pulsado este botón para reducir la velocidad de perforación automática.
- Gatillo izquierdo liberado—pulse este botón para cerrar el manipulador de tubos.

Botón inferior

Si falla el sensor, utilice este botón para anular los valores preestablecidos de la leva del tubo y mover la leva manualmente. Utilice este modo únicamente cuando sea necesario; podría dañar la leva del tubo o los tubos si no los alinea correctamente. Si el sensor falla, póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para su reparación.

Joystick – hacia adelante

- Gatillo izquierdo apretado – cierra la mordaza inferior (mordaza fija).
- Gatillo izquierdo liberado – repliega el manipulador de tubos hacia el portatubos.

Joystick – hacia atrás

- Gatillo izquierdo apretado – abre la mordaza inferior (mordaza fija).
- Gatillo izquierdo liberado – extiende el manipulador de tubos hacia el bastidor de perforación.

Joystick – izquierdo

- Gatillo izquierdo apretado – abre la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
- Gatillo izquierdo liberado – baja el elevador de tubos.

Joystick – derecho

- Gatillo izquierdo apretado – cierra la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
- Gatillo izquierdo liberado – sube el elevador de tubos.

Joystick izquierdo – Modo II

Nota: Los controles del joystick varían en función del modo de control que seleccionó durante el arranque de la máquina. Hay 2 modos de control: Modo I y Modo II; consulte Pantalla de selección de controles (página 27) para obtener más información sobre cómo seleccionar el modo de control.

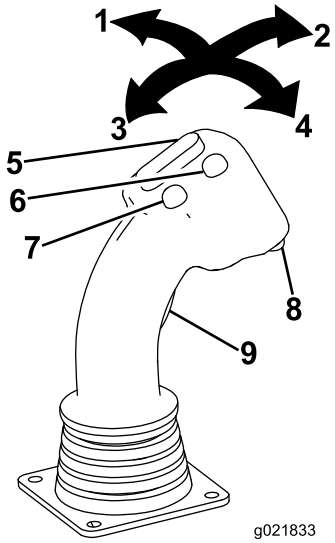


Figura 40

1. Joystick—mover a la izquierda
2. Joystick—mover hacia adelante
3. Joystick—mover hacia atrás
4. Joystick—mover a la derecha
5. Interruptor basculante
6. Botón delantero
7. Botón trasero
8. Botón inferior
9. Gatillo

Gatillo

El gatillo cambia los demás controles del joystick desde controles del cargador de tubos hasta controles de operación de las mordazas.

- Presione el gatillo para habilitar los controles de las mordazas.
- Suelte el gatillo para habilitar los controles del cargador de tubos.

Interruptor basculante

- Gatillo izquierdo apretado – mueva el interruptor hacia adelante para girar la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) en sentido horario para desapretar una junta; mueva el interruptor hacia atrás para girar la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) en sentido antihorario para apretar una junta.
- Gatillo izquierdo liberado – mueva el interruptor hacia adelante para girar la leva del tubo hacia fuera, hacia el cargador de tubos; mueva el interruptor hacia atrás para girar la leva del tubo hacia el bastidor de perforación.

Botón delantero

- Gatillo izquierdo apretado – pulse este botón para reanudar la velocidad de perforación automática previamente establecida. Mantenga pulsado este botón para aumentar la velocidad de perforación automática.
- Gatillo izquierdo liberado – pulse este botón para abrir el manipulador de tubos.

Botón trasero

- Gatillo izquierdo apretado – pulse este botón para establecer la velocidad de perforación automática. Mantenga pulsado este botón para reducir la velocidad de perforación automática.
- Gatillo izquierdo liberado – pulse este botón para cerrar el manipulador de tubos.

Botón inferior

Si falla un sensor, utilice este botón para anular los valores preestablecidos de la leva del tubo y mover la leva manualmente. Utilice este modo únicamente cuando sea necesario; podría dañar la leva del tubo o los tubos si no los alinea correctamente. Si el sensor falla, póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para su reparación.

Joystick – hacia adelante

Mueva el joystick hacia adelante para girar el husillo de perforación en sentido antihorario.

Joystick – hacia atrás

Mueva el joystick hacia atrás para girar el husillo de perforación en sentido horario.

Joystick – izquierdo

- Gatillo izquierdo apretado – abre la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
- Gatillo izquierdo liberado – extiende el manipulador de tubos hacia el bastidor de perforación.

Joystick – derecho

- Gatillo izquierdo apretado – cierra la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
- Gatillo izquierdo liberado – repliega el manipulador de tubos hacia el portatubos.

Joystick derecho – Modo I

Nota: Los controles del joystick varían en función del modo de control que seleccionó durante el arranque de la máquina. Hay 2 modos de control: Modo I y Modo II; consulte Pantalla de selección de controles (página 27) para obtener más información sobre cómo seleccionar el modo de control.

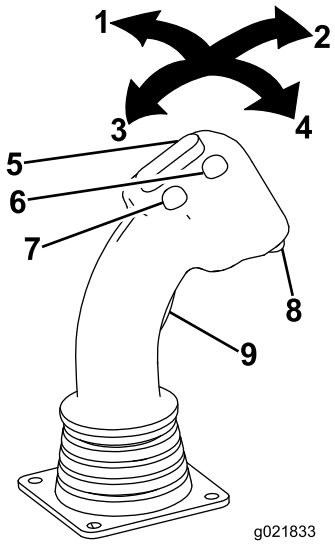


Figura 41

1. Joystick—mover a la izquierda
2. Joystick—mover hacia adelante
3. Joystick—mover hacia atrás
4. Joystick—mover a la derecha
5. Interruptor basculante
6. Botón delantero
7. Botón trasero
8. Botón inferior
9. Gatillo

Interruptor basculante

Mueva el interruptor hacia adelante para aumentar el caudal del fluido de perforación; mueva el interruptor hacia atrás para reducir el caudal del fluido de perforación.

Nota: Antes de usar esta función, primero debe activar la bomba de fluido de perforación usando el botón inferior del joystick derecho.

Botón delantero

Pulse el botón para aplicar lubricante de roscas.

Botón trasero

Mantenga pulsado este botón para aumentar al máximo la presión del fluido de perforación; utilice esta función para llenar el tubo rápidamente de fluido de perforación después de añadir o retirar un tubo. Suelte el botón para detener el caudal, o para volver al caudal previamente establecido.

Botón inferior

Pulse este botón para activar o desactivar la bomba de fluido de perforación.

Gatillo

Mantenga pulsado el gatillo para desplazar el carro de perforación a alta velocidad hacia arriba o hacia abajo por el bastidor de perforación.

Joystick—hacia adelante

Mueva el joystick hacia adelante para empujar el carro de perforación hacia adelante.

Joystick—hacia atrás

Mueva el joystick hacia atrás para tirar del carro de perforación hacia atrás.

Joystick – izquierdo

Mueva el joystick a la izquierda para girar el husillo de perforación en sentido horario.

Joystick – derecho

Mueva el joystick a la derecha para girar el husillo de perforación en sentido antihorario.

Joystick derecho – Modo II

Nota: Los controles del joystick varían en función del modo de control que seleccionó durante el arranque de la máquina. Hay 2 modos de control: Modo I y Modo II; consulte Pantalla de selección de controles (página 27) para obtener más información sobre cómo seleccionar el modo de control.

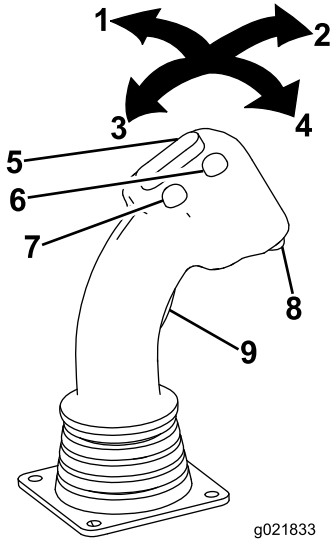


Figura 42

1. Joystick – mover a la izquierda
2. Joystick – mover hacia adelante
3. Joystick – mover hacia atrás
4. Joystick – mover a la derecha
5. Interruptor basculante
6. Botón delantero
7. Botón trasero
8. Botón inferior
9. Gatillo

Interruptor basculante

Mueva el interruptor hacia adelante para aumentar el caudal del fluido de perforación; mueva el interruptor hacia atrás para reducir el caudal del fluido de perforación.

Nota: Antes de usar esta función, primero debe activar la bomba de fluido de perforación usando el botón inferior del joystick derecho.

Botón delantero

Pulse el botón para aplicar lubricante de roscas.

Botón trasero

Mantenga pulsado este botón para aumentar al máximo la presión del fluido de perforación; utilice esta función para llenar el tubo rápidamente de fluido de perforación después de añadir o retirar un tubo. Suelte el botón para detener el caudal, o para volver al caudal previamente establecido.

Botón inferior

Pulse este botón para activar o desactivar la bomba de fluido de perforación.

Gatillo

Mantenga pulsado el gatillo para desplazar el carro de perforación a alta velocidad hacia arriba o hacia abajo por el bastidor de perforación.

Joystick – hacia adelante

Mueva el joystick hacia adelante para empujar el carro de perforación hacia adelante.

Joystick – hacia atrás

Mueva el joystick hacia atrás para tirar del carro de perforación hacia atrás.

Joystick – izquierdo

- Gatillo izquierdo apretado – abre la mordaza inferior (mordaza fija).
- Gatillo izquierdo liberado – sube el elevador de tubos.

Joystick – derecho

- Gatillo izquierdo apretado – cierra la mordaza inferior (mordaza fija).
- Gatillo izquierdo liberado – baja el elevador de tubos.

Sistema de bloqueo de salida

El sistema de bloqueo de salida permite a las personas que trabajan alrededor de la máquina deshabilitar la rotación y el empuje del tubo de perforación.

El sistema consta de un receptor montado en la máquina y un transmisor (Figura 43) que debe llevar una persona designada de las que trabajan alrededor de la máquina.

Consulte Descripción y uso del sistema de bloqueo de salida (página 58) para más información sobre la descripción y el uso de la unidad base y de la unidad portátil del sistema de bloqueo de salida.

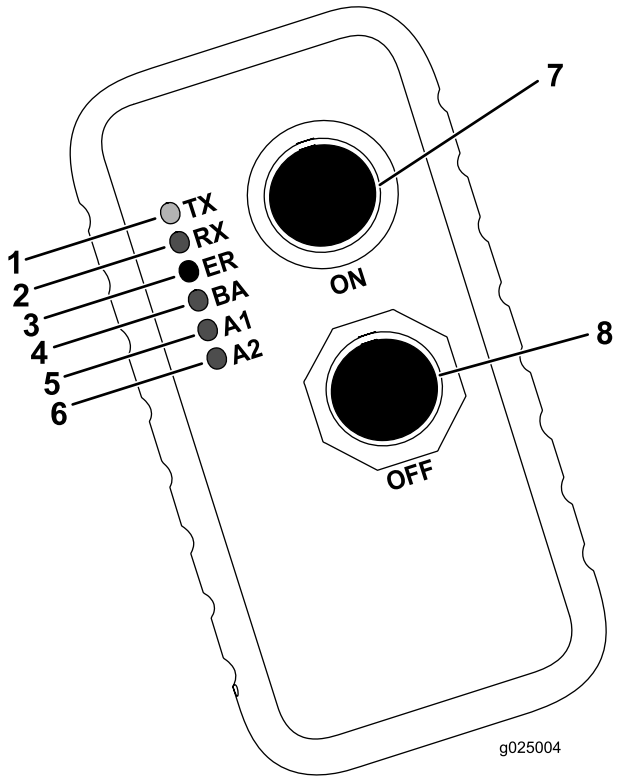


Figura 43

1. Transmisión (TX) — indicador verde
2. Recepción (RX) — indicador amarillo
3. Error (ER) — indicador rojo
4. Batería baja (BA) — indicador amarillo
5. Auxiliar 1 (A1) — indicador amarillo
6. Auxiliar 2 (A2) — indicador amarillo
7. Botón de encendido
8. Botón de apagado

Panel de control trasero

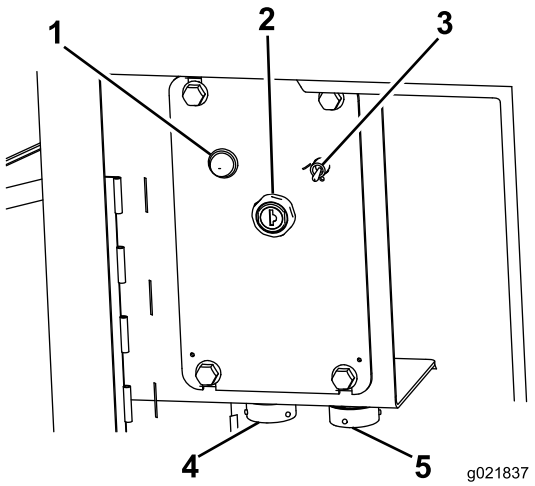


Figura 44

1. Indicador de calentamiento del motor
2. Llave de contacto del motor
3. Interruptor de la bomba de fluido
4. Enchufe del control remoto de perforación
5. Enchufe del control remoto de conducción

Indicador de calentamiento del motor

Cuando el motor está frío, el calentador calienta el aire de entrada para facilitar el arranque. Este indicador se enciende cuando el calentador está encendido. Espere a que se apague este indicador antes de arrancar el motor.

Llave de contacto del motor

La llave de contacto tiene tres posiciones, como se indica a continuación (Figura 45):

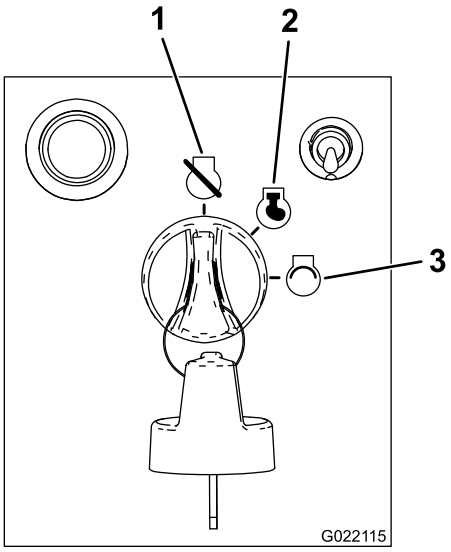


Figura 45

1. Motor-Apagado
2. Motor-Marcha
3. Motor-Arranque

- Posición Motor-Apagado – gire la llave a esta posición para parar el motor. No es posible arrancar el motor desde la plataforma del operador cuando la llave está en esta posición.
- Posición Motor–Marcha – gire la llave a esta posición después de arrancar el motor. Cuando la llave está en esta posición el botón de arranque del motor de la plataforma del operador está habilitado.
- Posición de Motor–Arranque – gire la llave a esta posición para arrancar el motor. Suelte la llave para que vuelva a la posición de Marcha cuando el motor haya arrancado.

Interruptor de la bomba de fluido

Utilice este interruptor para encender la bomba de fluido a fin de poder usar la pistola pulverizadora para limpiar la máquina (Figura 44).

Enchufe del control remoto de perforación

Enchufe para conectar el control remoto de perforación a la máquina (Figura 44).

Enchufe del control remoto de conducción

Enchufe el control remoto de conducción para conectarlo a la máquina (Figura 44).

Controles del bastidor de perforación y de los estabilizadores

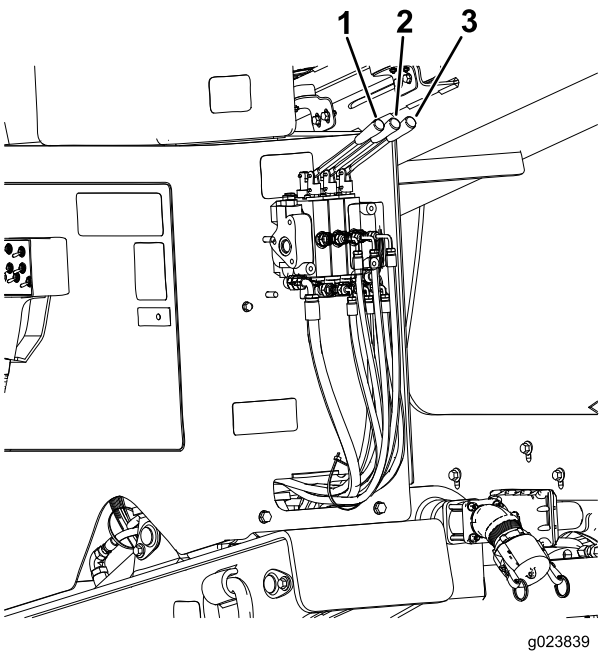


Figura 46

1. Palanca de inclinación del bastidor de perforación
2. Palanca del estabilizador izquierdo
3. Palanca del estabilizador derecho

Palancas de los estabilizadores

Utilice las palancas de los estabilizadores para elevar y bajar los estabilizadores.

Nota: El interruptor de Conducción/Perforación del panel del operador debe estar en la posición de Conducción para activar esta función.

Palanca de inclinación del bastidor de perforación

Utilice la palanca de inclinación del bastidor de perforación para colocar la placa de sujeción en el suelo o para devolver el bastidor a la posición de transporte.

Nota: El interruptor de Conducción/Perforación del panel del operador debe estar en la posición de Conducción para activar esta función.

Control remoto de conducción

Consulte en Figura 44 la ubicación del control remoto de conducción.

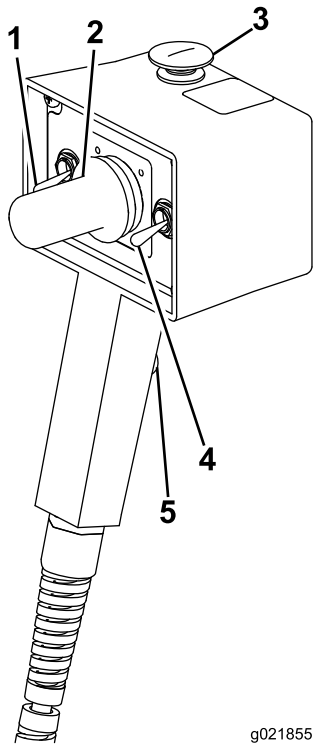


Figura 47

1. Interruptor de velocidad del motor
2. Joystick de sentido de marcha
3. Botón de parada del motor
4. Interruptor de velocidad de marcha
5. Interruptor de presencia del operador

Botón de parada del motor

Pulse este botón para parar inmediatamente el motor y todas las operaciones de marcha/perforación. Debe tirar del botón hacia fuera antes de poder arrancar el motor de nuevo.

Interruptor de velocidad del motor

- Mantenga pulsada la parte superior de este interruptor para aumentar la velocidad del motor.
- Mantenga pulsada la parte inferior de este interruptor para reducir la velocidad del motor.
- Suelte el interruptor para mantener la velocidad actual del motor.

Joystick de sentido de marcha

Utilice el joystick para controlar el sentido de avance de la máquina. La máquina se desplazará en el sentido en que mueve el joystick.

Interruptor de velocidad de marcha

El interruptor ajusta la velocidad de desplazamiento de la máquina. Mueva el interruptor hacia arriba para velocidad alta, o hacia abajo para velocidad baja.

Interruptor de presencia del operador

Mantenga pulsado este botón para habilitar los otros controles del control remoto de conducción. La máquina se detendrá si suelta este botón.

Control remoto de perforación

⚠ ADVERTENCIA

El control remoto de perforación sólo debe ser utilizado por personas debidamente autorizadas. Pueden producirse lesiones personales, daños a terceros o daños en la máquina si este control se utiliza de forma inadecuada.

El Control remoto de perforación está diseñado para permitir un control rudimentario de las funciones de perforación cuando está conectado al enchufe delantero, si los controles de la plataforma del operador dejan de responder. También puede enchufar este control remoto en el enchufe del panel de control trasero, si deja de funcionar el control remoto de conducción, para obtener funciones básicas de desplazamiento a baja velocidad.

Consulte en Figura 44 la ubicación del control remoto de perforación.

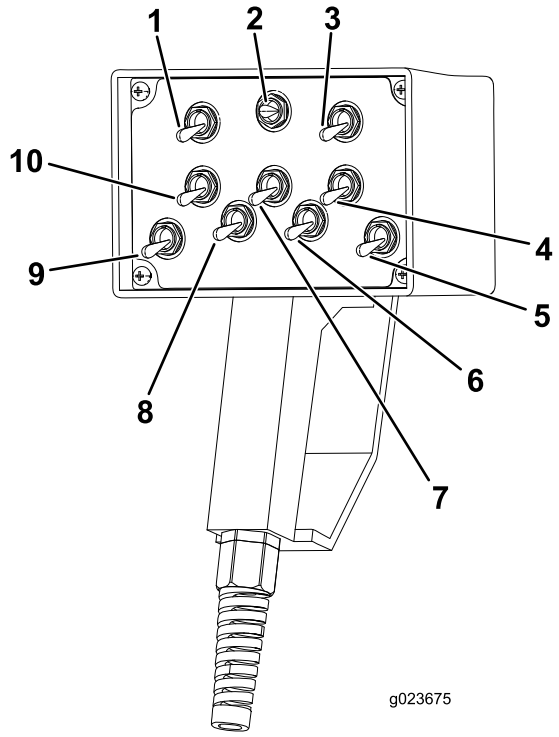


Figura 48

1. Interruptor de control de la oruga izquierda/interruptor de control de la rotación
2. Interruptor de control del fluido de perforación y de la mordaza
3. Interruptor de control de la oruga derecha/interruptor de control del carro
4. Interruptor de control de la mordaza de desenrosque (mordaza superior)
5. Interruptor de control del husillo de perforación
6. Interruptor de control del manipulador de tubos
7. Interruptor de control de la mordaza
8. Interruptor de control de rotación de la leva
9. Interruptor de control del elevador de tubos
10. Interruptor de control de la mordaza fija (mordaza inferior)

Interruptor de control de la oruga izquierda/interruptor de control de la rotación

Cuando este interruptor está conectado al enchufe del control remoto de conducción, controla el movimiento de la oruga izquierda.

- Mueva el interruptor hacia delante para mover la oruga izquierda hacia adelante.
- Mueva el interruptor hacia atrás para mover la oruga izquierda hacia atrás.

Cuando este interruptor está conectado al enchufe delantero del control remoto de perforación, controla la rotación del tubo.

- Mueva el interruptor hacia adelante para rotar el tubo en sentido horario.
- Mueva el interruptor hacia atrás para rotar el tubo en sentido antihorario.

Interruptor de control del fluido de perforación y de la mordaza

Cuando este interruptor está conectado al enchufe delantero del control remoto de perforación, controla el flujo del fluido de perforación o la operación de la mordaza.

- Mueva el interruptor a la izquierda para activar el control del fluido de perforación.
- Mueva el interruptor a la derecha para activar el control de la mordaza.

Interruptor de control de la oruga derecha/interruptor de control del carro

Cuando este interruptor está conectado al enchufe del control remoto de conducción, controla el movimiento de la oruga derecha.

- Mueva el interruptor hacia delante para mover la oruga derecha hacia adelante.
- Mueva el interruptor hacia atrás para mover la oruga derecha hacia atrás.

Cuando este interruptor está conectado al enchufe delantero del control remoto de perforación, controla el movimiento del carro.

- Mueva el interruptor hacia adelante para mover el carro hacia adelante.
- Mueva el interruptor hacia atrás para mover el carro hacia atrás.

Interruptor de control de la mordaza de desenrosque

Cuando este interruptor está conectado al enchufe delantero del control remoto de perforación, controla la mordaza de enrosque y desenrosque.

- Mueva el interruptor hacia adelante para activar el desenrosque (mordaza superior).
- Mueva el interruptor hacia atrás para activar el enrosque (mordaza superior).

Interruptor de control del husillo de perforación

Cuando este interruptor está conectado al enchufe delantero del control remoto de perforación, controla el movimiento del husillo de perforación.

- Mueva el interruptor hacia adelante para rotar el husillo de perforación hacia atrás, hacia el portatubos.
- Mueva el interruptor hacia atrás para rotar el husillo de perforación hacia adelante, hacia el operador.

Interruptor de control del manipulador de tubos

Cuando este interruptor está conectado al enchufe delantero del control remoto de perforación, controla el manipulador de tubos.

- Mueva el interruptor hacia adelante para apretar el manipulador sobre el tubo.
- Mueva el interruptor hacia atrás para desapretar el manipulador.

Interruptor de control de la mordaza

Cuando este interruptor está conectado al enchufe delantero del control remoto de perforación, controla la mordaza.

- Mueva el interruptor hacia adelante para apretar la mordaza sobre el tubo.
- Mueva el interruptor hacia atrás para desapretar la mordaza sobre el tubo.

Interruptor de control de rotación de la leva

Cuando este interruptor está conectado al enchufe delantero del control remoto de perforación, controla el movimiento de la leva.

- Mueva el interruptor hacia adelante para rotar la leva hacia atrás, hacia el portatubos.
- Mueva el interruptor hacia atrás para rotar la leva hacia adelante, hacia el operador.

Interruptor de control del elevador de tubos

Cuando este interruptor está conectado al enchufe delantero del control remoto de perforación, controla el elevador de tubos.

- Mueva el interruptor hacia adelante para elevar el elevador de tubos.
- Mueva el interruptor hacia atrás para bajar el elevador de tubos.

Interruptor de control de la mordaza fija

Cuando este interruptor está conectado al enchufe delantero del control remoto de perforación, controla la mordaza fija.

- Mueva este interruptor hacia adelante para apretar la mordaza fija (mordaza inferior).
- Mueva el interruptor hacia atrás para desapretar la mordaza fija (mordaza inferior).

Palancas de las estacas

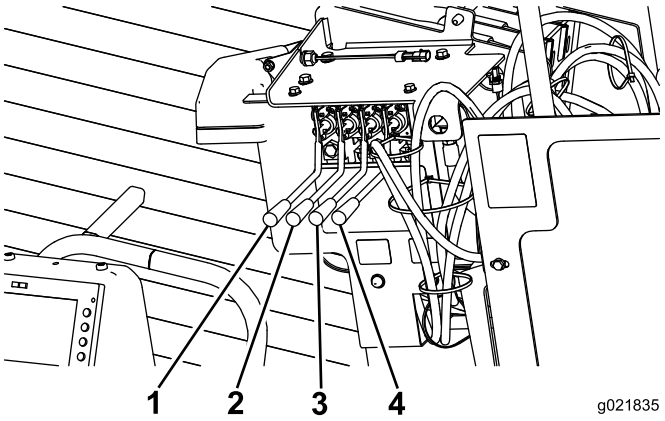


Figura 49

1. Palanca de elevación/bajada de la estaca izquierda
2. Palanca de giro de la estaca izquierda
3. Palanca de elevación/bajada de la estaca derecha
4. Palanca de giro de la estaca derecha

Palancas de elevación/bajada de las estacas

Mueva estas palancas hacia abajo para introducir las estacas en el suelo. Mueva estas palancas hacia arriba para sacar las estacas del suelo.

Nota: El interruptor de Conducción/Perforación del panel del operador debe estar en la posición de Conducción para activar esta función.

Palancas de giro de las estacas

Mueva estas palancas hacia abajo para hacer girar las estacas en sentido horario. Mueva estas palancas hacia arriba para hacer girar las estacas en sentido antihorario.

Nota: El interruptor de Conducción/Perforación del panel del operador debe estar en la posición de Conducción para activar esta función.

Interruptor de desconexión de la batería

Abra el compartimiento trasero para tener acceso al interruptor de desconexión de la batería.

Mueva el interruptor de desconexión de la batería a la posición de Encendido o Apagado según se indica a continuación:

- Para suministrar energía eléctrica a la máquina, gire el interruptor de desconexión de la batería en sentido horario a la posición de Encendido (Figura 50).
- Para interrumpir el suministro de energía eléctrica de la máquina, gire el interruptor de desconexión de la batería en sentido antihorario a la posición de Apagado (Figura 50).

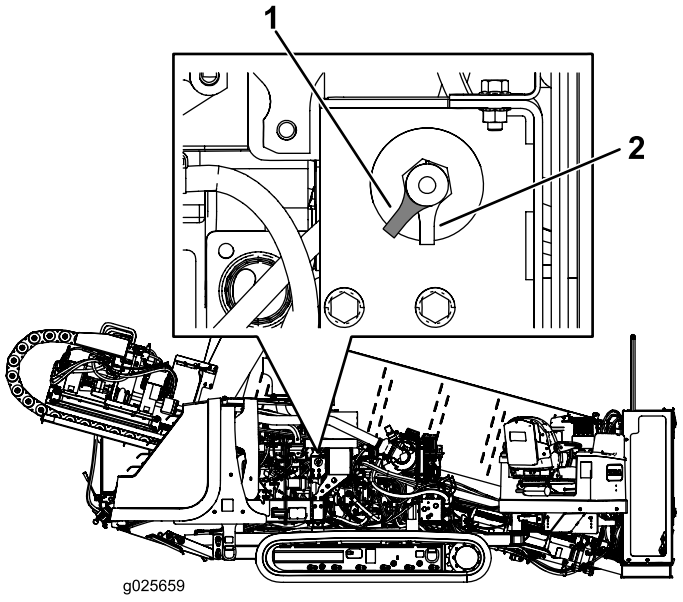


Figura 50

1. Interruptor de desconexión de la batería (posición de Apagado)
2. Interruptor de desconexión de la batería (posición de Encendido)

Especificaciones

Nota: Las especificaciones y los diseños están sujetos a modificación sin previo aviso.

Máquina

Anchura	2.2 m (7.2 pies)
Longitud	6 m (19.7 pies)
Altura	2.5 m (8.2 pies)
Peso	9,806 kg (21,620 libras)

Unidad portátil del sistema de bloqueo de salida

Baterías	3 x AAA
Aviso de batería baja	LED 3.2V — 3 parpadeos durante 30 segundos antes de apagarse
Desconexión por inactividad	Infinito
Temperatura de trabajo	-20 ° a 55 ° C (-4 ° a 131 ° F)
Temperatura de almacenamiento	-40 ° a 55 ° C (-40 ° a 131 °F)
Humedad	0 a 100%
Radiofrecuencia	2405 a 2480 MHz
Potencia radio RF	50 mW (60 GHz)
Licencia de la radio	Certificación sin licencia pendiente
Modulación	DSSS
Antena	Interna

Unidad base del sistema de bloqueo de salida

Temperatura de trabajo	-20 ° a 55 ° C (-4 ° a 131 ° F)
Temperatura de almacenamiento	-40 ° a 85 ° C (-40 ° a 185 °F)
Humedad	0 a 100%
Radiofrecuencia	2405 a 2480 MHz
Potencia radio RF	100 mW (120 GHz)
Licencia de la radio	Certificación sin licencia pendiente
Modulación	DSSS
Antena	Externa

Aperos/Accesorios

Está disponible una selección de aperos y accesorios homologados por Toro que se pueden utilizar con la máquina a fin de potenciar y aumentar sus prestaciones. Póngase en contacto con su Distribuidor o Servicio Técnico Autorizado o visite www.Toro.com para obtener una lista de todos los aperos y accesorios homologados.

Importante: Utilice solamente accesorios autorizados por Toro. Otros accesorios pueden crear un entorno de trabajo inseguro o dañar la unidad de tracción.

Operación

Nota: Los lados derecho e izquierdo de la máquina se determinan desde la posición normal del operador.

Introducción a la perforación direccional horizontal

La perforación direccional horizontal es un procedimiento utilizado para efectuar una perforación horizontal a través del suelo y por debajo de obstrucciones como carreteras, edificios, masas de agua, etc. Una vez realizada la perforación, los conductos o cables de servicios son arrastrados a través de la perforación y conectados según se desee. Como produce muy poca perturbación de la superficie, la instalación de servicios públicos mediante la perforación direccional conserva el medio ambiente y permite ahorrar tiempo y dinero respecto a los métodos tradicionales de instalación tales como la excavación de zanjas.

La instalación de cables o tuberías con una perforadora direccional incluye los pasos siguientes:

1. **Recopilar información sobre el emplazamiento.**

   Antes de trabajar en una zona que contenga líneas o cables de alta tensión, póngase en contacto con un servicio de Sistema de llamada única. En los EE. UU., llame al 811 o su compañía de servicios local. Si no sabe el número de teléfono de la compañía de servicios local, llame al número nacional (EE. UU. y Canadá solamente): 1-888-258-0808. Además, póngase en contacto con cualquier compañía de servicios públicos que no participe en el servicio “One-call System Directory”. Consulte Perforación cerca de conducciones de servicios (página 7) si desea más información.

   Antes de planificar la totalidad de la perforación, recopile información sobre el lugar de trabajo, como por ejemplo la ubicación de otros servicios públicos, los obstáculos que pudiera haber en el emplazamiento, y los permisos necesarios para efectuar el trabajo; consulte Recopilar información sobre el emplazamiento (página 50).

2. **Planificación de la perforación.**

   Antes de perforar, planifique la trayectoria de perforación en función de la información recabada; consulte Planificación del trazado de la perforación (página 53).

3. **Prepare el emplazamiento y la máquina.**

   Antes de perforar, prepare la zona de trabajo con un punto de entrada, un pozo de calibración de la profundidad (opcional) y un punto de salida. También es necesario conducir el equipo hasta la obra, configurarlo para la perforación y conectarlo a un mezclador de fluido de perforación.

   Nota: Para perforar, se conecta la máquina a un mezclador de fluido de perforación que mezcla agua con arcilla bentonítica y otros ingredientes. La máquina bombea esta mezcla, conocida también como "fluido de perforación" o "lodo bentonítico" a través del tubo de perforación hasta que salga por la cabeza de perforación. El fluido de perforación lubrica la cabeza de perforación, mantiene abierta la perforación, y se mezcla con los residuos, que salen de la perforación por el punto de entrada.

   Consulte en Preparación del emplazamiento y la máquina (página 60) las instrucciones de preparación del lugar de trabajo y de la máquina.

4. **Realizar la perforación.**

   La perforación se realiza en 3 fases:

   A. Entrada

      En la fase de entrada de la perforación, se introduce la cabeza de perforación en el suelo con un ángulo de hasta 16 grados. Después de introducir uno o más tubos, se empieza a perforar hacia abajo y hacia adelante hasta alcanzar la profundidad deseada o el pozo de calibración de la profundidad (si se utiliza).

   B. Alcance horizontal

      Una vez alcanzada la profundidad deseada, se empieza a perforar hacia adelante, dirigiendo la cabeza en horizontal. La cabeza de perforación emite una señal de radio desde el portasonda, que permite que un operario en la superficie controle la ubicación y la profundidad de la cabeza usando el receptor de la sonda mientras usted perfora y la guía por el trazado previsto.

   C. Salida

      Una vez que haya alcanzado la distancia deseada en horizontal, la cabeza se dirige hacia arriba con un ángulo similar al ángulo de entrada, para llevar la broca a la cata o zanja de salida.

   Consulte Perforación (página 70).

5. **Escariado y colocación del cable o tubería.**

   Cuando llega a la cata de salida, la cuadrilla de salida desconecta la cabeza de perforación y el portasonda del tubo de perforación. En su lugar, conectan un escariador y el extremo del cable o tubo a instalar. El escariador está diseñado para ensanchar la perforación mientras es tirado hacia atrás. Igual que antes, se bombea fluido de perforación a través del tubo hasta el escariador mientras se tira del cable o tubo, para lubricar el escariador y facilitar el paso del cable o tubo por la perforación. Se sigue tirando del escariador hasta que llegue al pozo de calibración de la profundidad o salga a la superficie en el punto de entrada. Luego se desconecta el escariador y el producto a instalar del tubo de perforación, y se tira del tubo hacia atrás hasta que llegue a la máquina.

Consulte en Escariado y tiro (página 74) las instrucciones sobre el escariado y el tiro de cables o tubos.

6. **Terminar la perforación y abandonar la zona de trabajo.**

   Al completar la operación, es necesario desconectar y limpiar la máquina y cargarla en el remolque; consulte Limpieza con la manguera de pulverización (página 116).

Recopilar información sobre el emplazamiento

Planificación del trazado inicial

Antes de poder empezar a perforar, es necesario planificar el trazado y completar las preparaciones siguientes:

- Cree un plan básico de perforación con el trazado propuesto.
  - Observe cualquier obstáculo que pueda afectar a la perforación, como árboles grandes, masas de agua, edificios, etc.
  - Planifique al trazado de la perforación de manera que evite tantos obstáculos como sea posible.
  - Determine la profundidad de cualquier masa de agua a atravesar para asegurarse de poder alcanzar suficiente profundidad para pasar por debajo de ellas.
- Determine la profundidad a la que debe instalar el material, y el radio mínimo de curvatura tanto del tubo de perforación como del material a instalar. Esto tendrá un efecto determinante sobre la longitud de la perforación y el ángulo de entrada y salida; consulte Planificación del trazado de la perforación (página 53).
- Haga señalizar las conducciones de servicios en la zona de la perforación (en EE. UU. llame al 811). Asegúrese de que las conducciones también están señalizadas en sus planos de trabajo y de perforación.
- Póngase en contacto con las autoridades locales para gestionar los permisos y el control de tráfico necesarios para completar el trabajo.

Inspección del lugar de trabajo propuesto

Inspeccione físicamente el emplazamiento como se indica a continuación:

- Observe el terreno, las pendientes, los valles, las cuestas y cualquier característica no incluida en el plan previo.

  Determine el ángulo de la pendiente en los puntos de entrada y salida propuestos.
- Determine qué tipos de suelo hay en la zona, y si es posible, qué suelos hay a la profundidad de la perforación. Puede ser necesario hacer sondeos a intervalos en la trayectoria de la perforación para confirmar esto.
- Camine por el trazado de la perforación, buscando posibles obstrucciones no señalizadas. Busque arquetas, pedestales, cimentaciones antiguas, etc.
- Identifique todos los obstáculos que estén a menos de 3 m (10 pies) del trazado.

⚠ PELIGRO

Cualquier contacto con obstáculos subterráneos durante la perforación o escariado puede causar explosión, electrocución, problemas respiratorios, traumatismos graves o la muerte a usted o a otras personas.

- **Asegúrese de que todas las personas que estén en el lugar de trabajo lleven equipos de protección personal, incluyendo casco, protección ocular y protección auditiva.**
- **No deje que se acerquen espectadores u otras personas al lugar de trabajo, incluyendo el trazado completo de la perforación.**
- **Localice y deje expuestas todas las conducciones de gas y electricidad que vaya a cruzar, excavando con cuidado a mano.**
- **Asegúrese de utilizar el sistema Zap Alert cuando la máquina está en marcha.**

Los riesgos potenciales incluyen los siguientes:

- **Líneas de gas**

⚠ PELIGRO

Si la perforadora penetra en una conducción de gas, puede causar una explosión o un incendio, y provocar quemaduras, lesiones o la muerte a usted o a otras personas que estén en la proximidad de la rotura.

- ◊ **No fume ni permita que haya fuentes de ignición cerca de cualquier conducción de gas o en ningún extremo de una perforación que vaya a cruzar una conducción de gas.**
- ◊ **No deje que se acerquen espectadores u otras personas al lugar de trabajo, incluyendo el trazado completo de la perforación.**
- ◊ **Localice y deje expuestas todas las conducciones de gas y electricidad que vaya a cruzar, excavando con cuidado a mano.**
- ◊ **Haga que la compañía de gas desconecte el gas en cualquier conducción que vaya a cruzar antes de empezar a perforar.**
- ◊ **Utilice el receptor para controlar la posición exacta de la cabeza de perforación al acercarse a las conducciones de gas.**

– **Líneas eléctricas**

⚠ PELIGRO

Si la perforadora penetra en una línea eléctrica, la máquina estará electrificada y puede electrocutarlo a usted o a cualquier otra persona.

- ◊ **No deje que se acerquen espectadores u otras personas al lugar de trabajo, incluyendo el trazado completo de la perforación.**
- ◊ **Localice y deje expuestas todas las conducciones de corriente eléctrica que vaya a cruzar, excavando con cuidado a mano.**
- ◊ **Haga que la compañía de electricidad desconecte la corriente en cualquier conducción que vaya a cruzar antes de empezar a perforar.**
- ◊ **Utilice el receptor para controlar la posición exacta de la cabeza de perforación al acercarse a las conducciones de electricidad.**
- ◊ **Antes de perforar, configure y utilice el sistema Zap alert, que está diseñado para notificarle en caso de un contacto eléctrico y aislar el operador eléctricamente de la máquina. Si se dispara la alarma Zap alert, deje lo que está haciendo y no abandone el puesto del operador. Consulte Despliegue del sistema Zap Alert (página 69), que contiene instrucciones detalladas sobre el uso del sistema Zap alert.**

– **Sílice cristalina y otros polvos**

Si va a perforar o cortar hormigón, arena u otras sustancias que creen polvos o vapores, debe asegurarse de que tanto usted como los demás trabajadores llevan protección respiratoria para proteger los pulmones del polvo.

⚠ ADVERTENCIA

El mecanizado y el manejo de piedra, mampostería, hormigón, metales y otros materiales pueden generar polvo, niebla y vapores que contienen sustancias químicas como la sílice, que causan lesiones y enfermedades graves o mortales, tales como enfermedades respiratorias, silicosis, cáncer, defectos congénitos u otros trastornos del sistema reproductor.

- ◊ **Controle el polvo, la neblina y los vapores en su origen siempre que sea posible. Debe utilizarse agua para la supresión de polvo cuando sea factible.**
- ◊ **Utilice buenas prácticas de trabajo y siga las recomendaciones del fabricante o del proveedor, de la OSHA (Agencia de seguridad y salud en el trabajo de EE. UU.), y de otras asociaciones sectoriales y profesionales.**
- ◊ **Si no es posible eliminar el riesgo de inhalación, el operador y cualquier persona que se encuentre en las proximidades debe llevar una máscara respiratoria homologada por la OSHA para el material que se está manejando.**

⚠ ADVERTENCIA

Advertencia–silicosis **Cortar, taladrar o desbastar piedra, mampostería, hormigón, metales y otros materiales que contengan sílice puede producir un polvo o neblina que contiene sílice cristalina. La sílice es un componente básico de la arena, el cuarzo, el ladrillo, la arcilla, granitos y otros muchos minerales y rocas. La inhalación repetida o abundante de sílice cristalina en el aire puede causar enfermedades respiratorias mortales, incluyendo la silicosis. Además, algunas autoridades han clasificado la sílice cristalina como sustancia cancerígena. Al cortar estos materiales, acate las precauciones respiratorias.**

Planificación del trazado de la perforación

Antes de montar el lugar de trabajo, necesita planificar el trazado de la perforación, incluyendo lo siguiente:

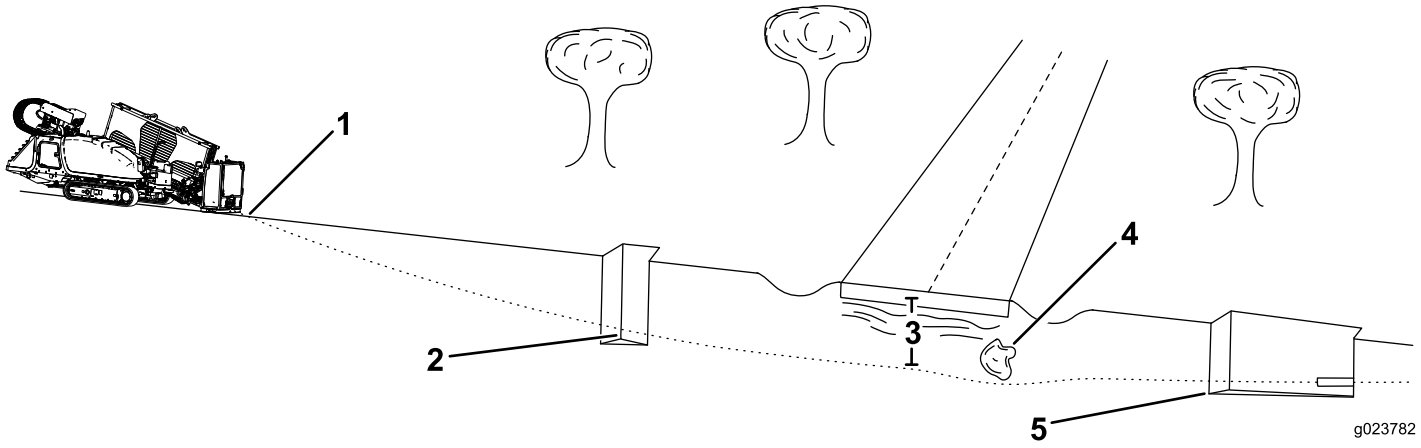


Figura 51

1. Entrada de la perforación
2. Punto inicial de la perforación horizontal
3. Profundidad de perforación
4. Obstáculo
5. Punto final de la perforación horizontal y punto de salida de la perforación

- Entrada de la perforación

  Se trata del lugar en el que se monta la máquina y donde la broca penetra en el suelo. Según las condiciones, se sitúa típicamente a 9–15 m (30 a 50 pies) del punto inicial de la perforación horizontal.

- Punto inicial de la perforación horizontal

  Este es el punto en que desea que la conducción o el tubo termine una vez instalado. Típicamente es el punto en que la perforación deja de descender y empieza el recorrido horizontal. Puede ser el mismo de entrada, o puede cavar otro pozo de calibración de la profundidad en este punto (Figura 51).

- Profundidad de perforación

  Esta es la profundidad a la que desea instalar el tubo o la conducción de servicios. Esta máquina está diseñada principalmente para instalaciones entre 1 y 3 m (3.5 a 10 pies).

- Obstáculos en el trazado

  Es importante saber, antes de empezar, la posición de los obstáculos conocidos que tendrá que esquivar, para poder planificar la maniobra antes de llegar al obstáculo.

- Punto final de la perforación horizontal

  Este es el punto en que desea que la conducción o el tubo de servicios comience una vez instalado. A menudo es también el punto de salida de la perforación.

- Salida de la perforación

  Este es el punto en que la cabeza de perforación saldrá del suelo, y el punto de entrada de la conducción o el tubo de servicios en la perforación. Si este punto va a estar en la superficie en lugar de a la profundidad de instalación, será necesario determinar la distancia necesaria, desde el punto final de la perforación horizontal, para desviar la broca hacia la superficie, típicamente de 9 a 15 m (30 a 50 pies) desde el punto final de la perforación horizontal.

Determinación del punto de entrada de la perforación

Uno de los aspectos más exigentes de la planificación del trazado de la perforación es la determinación del punto de entrada. Será necesario tener en cuenta los siguientes aspectos al determinar la posición del punto de entrada:

- **Profundidad de perforación**

  Esta es la profundidad a la que desea instalar el tubo o la conducción de servicios. Esta máquina está diseñada principalmente para instalaciones entre 1 y 3 m (3.5 a 10 pies).

- **Flexibilidad de los tubos y otros materiales**

  Los tubos de 3 m (10 pies) utilizados en esta máquina pueden flexionarse un 8% en la longitud del tubo; esto equivale a una desviación lineal de no más de 20 cm (8") (Figura 52).

  Importante: Si intenta obtener una desviación de más de 20 cm (8") por tubo, puede dañar los tubos y las conexiones entre ellos. También debe realizar los cambios de trayectoria de forma gradual en toda la longitud de cada tubo. Si efectúa la desviación de

20 cm (8") en un recorrido de solo 25 a 50 cm (1 a 2 pies), dañará los tubos de forma permanente.

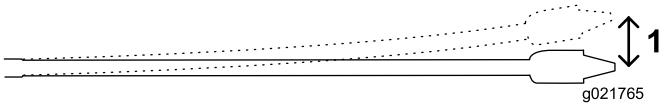


Figura 52

1. 20 cm (8")

Esta flexibilidad a menudo se expresa como radio mínimo de curvatura, es decir el radio del círculo que se formaría si el material o los tubos, conectados entre sí, se doblaran para formar un círculo gigante. El radio mínimo de un círculo formado con los tubos fijados con esta máquina es de 36.6 m (102 pies).

- **Inclinación de entrada**

  La inclinación de entrada es el ángulo entre el tubo y el suelo en el punto de entrada. Con las orugas en un terreno llano, los estabilizadores bajados, y la placa de sujeción en el suelo, el ángulo del bastidor de perforación es de unos 15 grados, una inclinación del 27%. La inclinación variará en función de la pendiente del suelo y otros factores del lugar de trabajo. Es posible reducir esta inclinación elevando el nivel del suelo debajo de la placa de sujeción antes de colocar la máquina. Puede determinar la inclinación real del bastidor de perforación colocando la broca y el portasonda en el bastidor, y usando el receptor para mostrar la inclinación.

  Cuanto mayor sea la inclinación de entrada, mayor tendrá que ser la profundidad de la perforación debido a las limitaciones en la flexibilidad de los tubos. En general, será necesario insertar la broca y al menos un tercio de un tubo en el suelo antes de poder empezar a desviar la broca hasta el punto de inicio de la perforación. LaFigura 53, Figura 54 y la tabla siguiente ilustran la relación entre inclinación de entrada y profundidad.

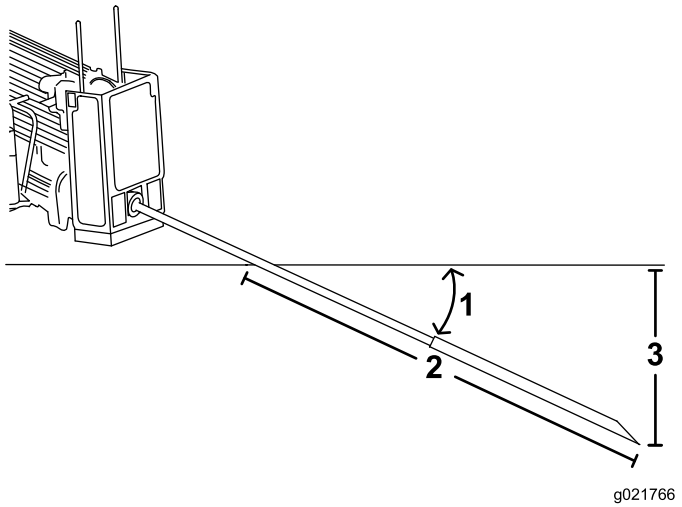


Figura 53

1. Inclinación del 26%
2. 3 m (10 pies)
3. 76 cm (30")

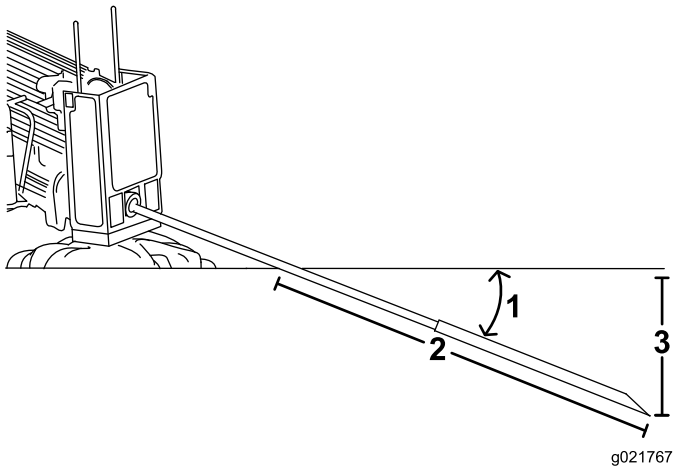


Figura 54

1. Inclinación del 18%
2. 3 m (10 pies)
3. 53 cm (21")

Nota: Las profundidades indicadas en la tabla siguiente son para 3 m (10 pies) de cabeza de perforación y tubo combinados. Al guiar el tubo hacia arriba, la inclinación de la sección dirigida variará y puede controlarse con el receptor. Utilice la tabla siguiente para identificar el número de secciones de tubo que será necesario insertar y dirigir hasta el punto inicial, y para elegir un punto de entrada.

Ángulo	Cambio de profundidad en 10 pies	Ángulo	Cambio de profundidad en 10 pies
1%	2 cm (1")	26%	76 cm (30")
2%	5 cm (2")	27%	79 cm (31")
3%	10 cm (4")	28%	81 cm (32")
4%	13 cm (5")	29%	84 cm (33")
5%	15 cm (6")	30%	86 cm (34")
6%	18 cm (7")	31%	91 cm (36")
7%	20 cm (8")	32%	94 cm (37")
8%	25 cm (10")	33%	97 cm (38")
9%	28 cm (11")	34%	99 cm (39")
10%	30 cm (12")	35%	102 cm (40")
11%	33 cm (13")	36%	104 cm (41")
12%	36 cm (14")	37%	107 cm (42")
13%	39 cm (15")	38%	109 cm (43")
14%	43 cm (17")	39%	112 cm (44")
15%	46 cm (18")	40%	114 cm (45")
16%	48 cm (19")	41%	117 cm (46")
17%	51 cm (20")	42%	117 cm (46")
18%	53 cm (21")	43%	119 cm (47")
19%	56 cm (22")	44%	122 cm (48")
20%	61 cm (24")	45%	124 cm (49")
21%	64 cm (25")	46%	127 cm (50")
22%	66 cm (26")	47%	130 cm (51")
23%	69 cm (27")	48%	133 cm (52")
24%	71 cm (28")	49%	135 cm (53")
25%	74 cm (29")	50%	137 cm (54")

Todas las mediciones son aproximadas y variarán según las condiciones del suelo.

Nota: Estos valores y más pueden encontrarse en el *Driller's Handbook & Daily Log* de Digital Control Incorporated.

Con la información anterior, puede calcular el número de tubos necesarios para llegar a su punto inicial a la profundidad deseada. Toro recomienda que la distancia entre el punto de entrada y el punto de inicio de la perforación horizontal sea igual a la longitud de los tubos necesarios para llegar a dicho punto. De esta manera tendrá suficiente espacio y no tendrá que forzar la desviación y dañar los tubos.

El ejemplo siguiente ilustra el proceso en una instalación usando la inclinación de entrada máxima de la máquina (26%) sobre suelo llano:

- Inserte los primeros 3 m (10 pies) de broca/tubo en el suelo sin desviación. El extremo de la broca estará a una profundidad de 76 cm (30") (Figura 52).

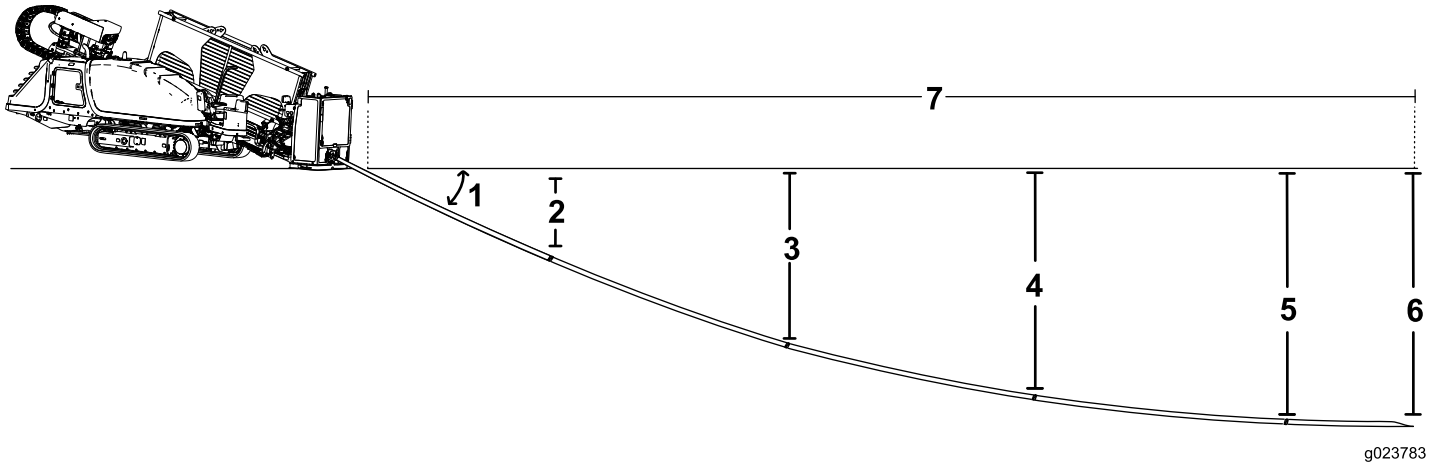


Figura 55

1. Inclinación del 26%
2. 76 cm (30")
3. 142 cm (56")
4. 185 cm (73")
5. 203 cm (80")
6. 208 cm (82")
7. 14.7 m (45 pies)

- Empiece a desviar la broca hacia arriba en los próximos 3 m (10 pies), introduciendo los tubos con el cambio de inclinación máximo del 8%. Esto da un cambio de inclinación desde un 26% al principio de los 3 m (10 pies) hasta un 18% al final de los 3 m (10 pies), o una inclinación media del 22%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 66 cm (26") y se encuentra ahora a una profundidad de 142 cm (56").
- Se sigue subiendo en los próximos 3 m (10 pies) con un cambio de inclinación del 8%; la inclinación cambiará del 18% al 10%, una inclinación media del 14%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 43 cm (17") y se encuentra ahora a una profundidad de 185 cm (73").
- Se sigue subiendo en los próximos 3 m (10 pies) con un cambio de inclinación del 8%; la inclinación cambiará del 10% al 2%, una inclinación media del 6%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 18 cm (7") y se encuentra ahora a una profundidad de 203 cm (80").
- La nivelación de la cabeza de perforación del 2% al 0% necesita menos de 1.5 m (5'), para una profundidad final de 208 cm (82"). Para llegar a este punto han sido necesarios 4.5 tubos de 3 m (10 pies). Para este ejemplo, entonces, el punto de entrada debe situarse a 14.7 m (45 pies) del punto de inicio de la perforación horizontal.

El ejemplo siguiente ilustra el proceso en una instalación usando una inclinación de entrada del 18% sobre suelo llano:

- Inserte los primeros 3 m (10 pies) de broca/tubo en el suelo sin desviación. El extremo de la broca estará a una profundidad de 53 cm (21") (Figura 56).

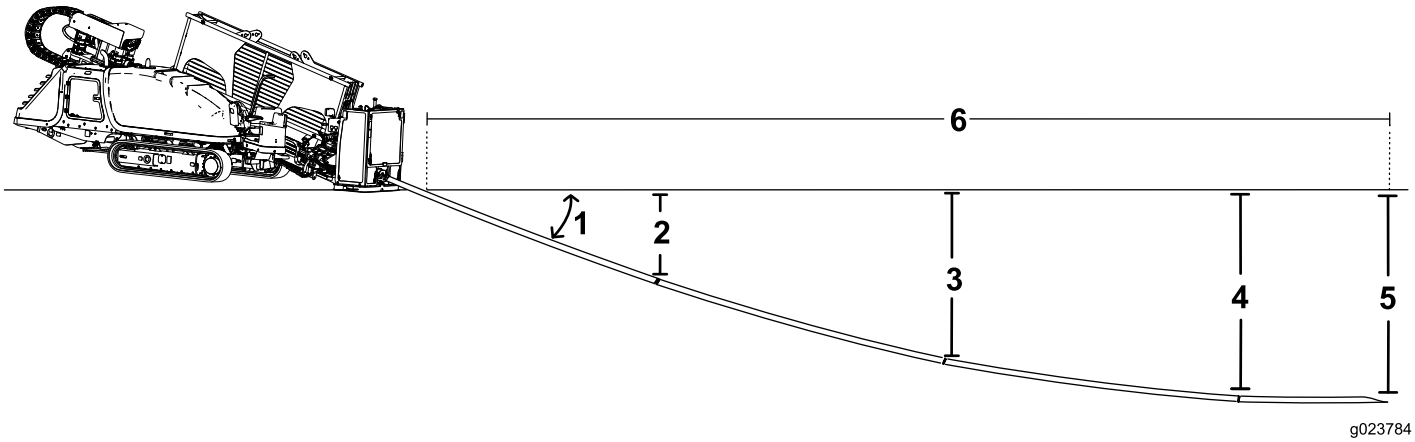


Figura 56

1. Inclinación del 18%
2. 53 cm (21")
3. 96 cm (38"))
4. 114 cm (45")
5. 119 cm (47")
6. 10.6 m (35 pies)

- Empiece a desviar la broca hacia arriba en los próximos 3 m (10 pies), introduciendo los tubos con el cambio de inclinación máximo del 8%. Esto da un cambio de inclinación desde un 18% al principio de los 3 m (10 pies) hasta un 10% al final de los 3 m (10 pies), o una inclinación media del 14%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 43 cm (17") y se encuentra ahora a una profundidad de 96 cm (38").
- Se sigue subiendo en los próximos 3 m (10 pies) con un cambio de inclinación del 8%; la inclinación cambiará del 10% al 2%, una inclinación media del 6%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 18 cm (7") y se encuentra ahora a una profundidad de 114 cm (45").
- La nivelación de la cabeza de perforación del 2% al 0% necesita menos de 1.5 m (5'), para una profundidad final de 119 cm (47"). Para llegar a este punto han sido necesarios 3.5 tubos de 3 m (10 pies). Para este ejemplo, entonces, el punto de entrada debe situarse a 10.6 m (35 pies) del punto de inicio de la perforación horizontal.

Importante: Puede utilizar la información de esta sección para determinar el espacio necesario tanto para subir hasta el punto de salida, si es necesario, como para desviarse alrededor de cualquier obstáculo.

Trazado de la perforación

Con la información que ha reunido, diseñe el trazado de la perforación, identificando los puntos siguientes para luego señalarlos sobre el terreno.

- Punto de entrada
- Posición de la máquina y de los equipos auxiliares
- Inicio de la perforación horizontal
- Cualquier obstáculo que tendrá que evitar, y los puntos en que deberá empezar la desviación para rodearlos.
- Cualquier conducción de servicios que necesitará cruzar
- Cambios de pendiente y de suelo en el trazado que afectarán a la perforación
- Final de la perforación horizontal
- Punto de salida si no coincide con el final de la perforación

Descripción y uso del sistema de bloqueo de salida

Descripción de los indicadores del transmisor de la unidad base

La tabla siguiente indica los diferentes estados de los indicadores del transmisor de la unidad base (Figura 57) y su significado:

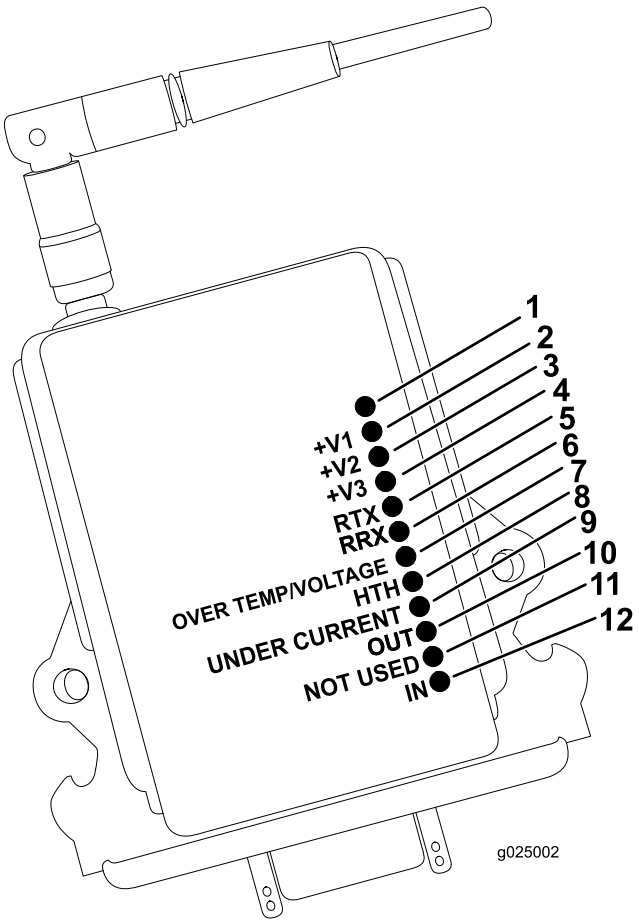


Figura 57

1. Indicador de inversión de la polaridad
2. +V1
3. +V2
4. +V3
5. RTX
6. RRX
7. Over temperature/voltage (Tensión/temperatura excesiva)
8. HTH
9. Under current (Corriente insuficiente)
10. Out (Salida)
11. Not used (No usado)
12. In (Entrada)

Indicador	Significado
Indicador sin marcar	Encendido: polaridad de la corriente de entrada invertida
+V1 a +V3	Encendido sin parpadear: OK y activo
RTX	Parpadeo durante la transmisión
RRX	Activo durante la recepción
Over temp/voltage (Tensión/temperatura excesiva)	Se enciende cuando se supera la temperatura o la tensión
HTH	Parpadeo: OK
Under current (Corriente insuficiente)	Se enciende cuando la corriente es demasiado baja
Out (Salida)	Encendido: Salida activa
Not used (No usado)	No usado
In (Entrada)	Encendido: Entrada activa

Descripción y uso de los indicadores del transmisor portátil

La persona que sujeta el transmisor puede pulsar el botón Bloquear Perforadora (botón de Apagado) para detener la rotación y el empuje de la perforadora. Se utiliza principalmente para parar/bloquear las operaciones de perforación en las situaciones siguientes:

- Al instalar o retirar un cabezal de perforación o un escariador
- Cuando alguien necesite acercarse al tubo de perforación o situarse delante de la máquina
- Para colocar un limpiador sobre el tubo de la perforación
- Cuando el operador del receptor de localización identifique un problema que requiere que se detenga la perforación inmediatamente

Cuando sea posible reanudar la perforación con seguridad, la persona que sujeta el transmisor puede pulsar el botón Desbloquear Perforadora (botón de Encendido). Este botón envía una señal al receptor que permite al operador de la máquina reiniciar el sistema y reanudar las funciones de rotación y empuje.

La tabla siguiente indica los diferentes estados de los indicadores del transmisor portátil (Figura 58) y su significado:

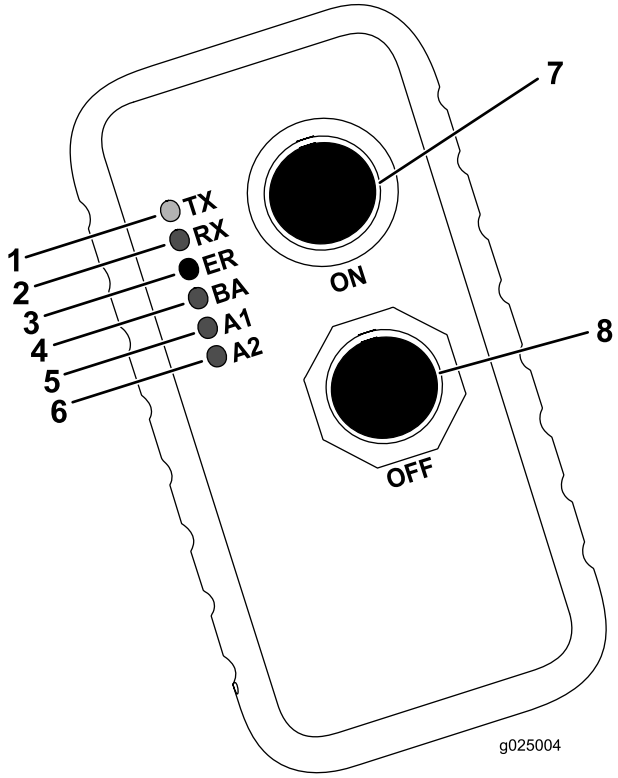


Figura 58

1. Transmisión (TX) — indicador verde
2. Recepción (RX) — indicador amarillo
3. Error (ER) — indicador rojo
4. Batería baja (BA) — indicador amarillo
5. Auxiliar 1 (A1) — indicador amarillo
6. Auxiliar 2 (A2) — indicador amarillo
7. Botón de encendido
8. Botón de apagado

Estado del indicador	Significado
El indicador verde de transmisión (TX) parpadea rápidamente, y está atenuado.	El control remoto está transmitiendo a la unidad base.
El indicador verde de transmisión (TX) parpadea rápidamente, y brilla fuerte.	Los botones del control remoto están activos.
El indicador amarillo de recepción (RX) parpadea rápidamente, y brilla fuerte.	El control remoto está recibiendo.
El indicador rojo de error (ER) está encendido sin parpadear.	Se está produciendo un error.
El indicador amarillo de batería baja (BA) parpadea lentamente.	Las baterías del control remoto se están agotando.
Los indicadores amarillos 1 y 2 (A1 y A2) están encendidos.	La máquina y el control remoto no se están usando.

Cambio de las baterías del transmisor portátil

1. Afloje los cuatro tornillos que sujetan la tapa de las baterías (Figura 59).

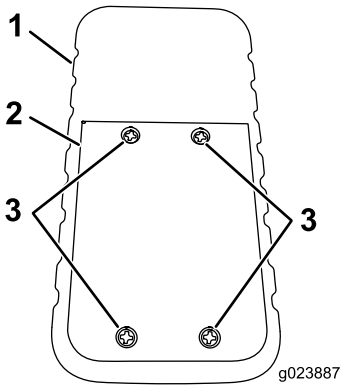


Figura 59

1. Transmisor portátil
2. Tapa de las baterías
3. Tornillos

2. Retire la tapa (Figura 60).

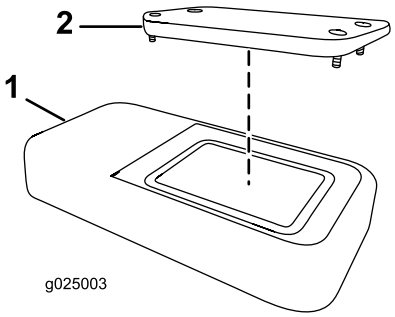


Figura 60

1. Transmisor portátil
2. Tapa de las baterías

3. Retire las baterías existentes.
4. Instale 3 baterías AAA nuevas con la orientación indicada en Figura 61.

Importante: Asegúrese de instalar las baterías con la polaridad correcta; si no, podría dañar el transmisor.

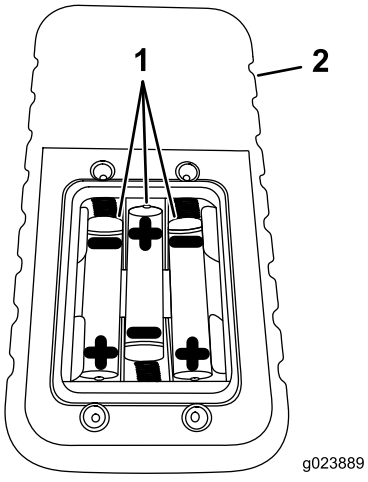


Figura 61

1. Transmisor portátil
2. Baterías AAA

5. Vuelva a colocar la tapa y fíjela con los tornillos que retiró anteriormente.

   Apriete los tornillos lo suficiente para comprimir la junta, pero no los apriete demasiado.

Asociación del transmisor portátil con la unidad base

Si el transmisor portátil deja de comunicarse con la unidad base, o si usted lo cambia por un transmisor nuevo, debe asociar el transmisor con la unidad base como se indica a continuación:

1. Asegúrese de que la máquina está apagada.
2. Compruebe que el transmisor portátil no está activo (es decir, no hay ningún indicador encendido).
3. Sujetando el transmisor portátil, colóquese cerca de la unidad base con visibilidad directa y sin obstrucciones.
4. Pulse y mantenga pulsados simultáneamente los botones de Encendido y Apagado (Figura 58).

   Nota: Todos los indicadores LED se activan.
5. Mantenga pulsados los botones de Encendido y Apagado hasta que el indicador verde de transmisión (TX) empiece a parpadear (Figura 58).
6. Encienda la máquina sin dejar de pulsar los botones de Encendido y Apagado (Figura 58).

   Nota: Los indicadores TX, RX, ER y BA deben parpadear.
7. Suelte los botones de Encendido y Apagado (Figura 58).

   Nota: Los indicadores TX y RX deben parpadear.

Preparación del emplazamiento y la máquina

Antes de perforar, prepare el lugar de trabajo y la máquina como se indica a continuación:

- Señale y prepare el trazado de perforación; consulte Señalización y preparación del trazado de la perforación (página 60).
- Compruebe el sistema Zap Alert; consulte Prueba del sistema Zap alert (página 60).
- Cargue los tubos de perforación en el portatubos si es necesario; consulte Carga de tubos de perforación en el portatubos (página 63).
- Añada combustible a la máquina; consulte Cómo añadir combustible (página 63).
- Compruebe el nivel de aceite del motor; consulte Comprobación del nivel de aceite del motor (página 90).
- Compruebe el nivel de refrigerante del motor; consulte Comprobación del sistema de refrigeración (página 65).
- Compruebe el nivel de aceite hidráulico; consulte Comprobación del fluido hidráulico (página 109).
- Compruebe el nivel de aceite de la bomba de fluido de perforación; consulte Comprobación del nivel del aceite de la bomba de fluido de perforación (página 112).
- Cargue/descargue la máquina; consulte Carga y descarga de la máquina (página 66).
- Conduzca la máquina hasta el punto de entrada; consulte Introducción a la perforación direccional horizontal (página 49).
- Conecte la máquina a un suministro de fluido de perforación; consulte Conexión a un suministro de fluido de perforación (página 68).
- Prepare las brocas y el sistema de seguimiento electrónico; consulte Preparación de la cabeza de perforación y el sistema de seguimiento (página 71).
- Prepare la máquina para perforar; consulte Preparación de la máquina para la perforación (página 67).
- Despliegue el sistema Zap Alert; consulte Despliegue del sistema Zap Alert (página 69)..

Señalización y preparación del trazado de la perforación

1. Camine por el trazado de la perforación y márquelo en el suelo con pintura de señalización para que el operador del receptor pueda seguir el plano.
2. Excave a mano para dejar expuesta cualquier conducción de servicios marcada anteriormente que habrá que cruzar. Esto permitirá al operador del receptor saber exactamente dónde están.
3. Si la salida de la perforación será a nivel del suelo y no en una zanja existente, excave un agujero en ángulo en el que entrará la broca al final de la perforación.
4. Si lo desea, excave una zanja hasta el punto de inicio de la perforación para poder desconectar la conducción o los tubos después de retirarlos.

Prueba del sistema Zap alert

El sistema Zap Alert consta de un dispositivo de detección de contactos eléctricos situado en la máquina, que activa una baliza y una alarma sonora en el caso de que una broca, un escariador o una estaca perfore una línea eléctrica energizada. En caso de un contacto eléctrico, la máquina se energiza y se dispara la alarma.

⚠ PELIGRO

Si el sistema Zap Alert se activa durante la perforación, toda la máquina, salvo la plataforma del operador, estará energizada. Si usted se baja de la plataforma del operador o si alguien toca la máquina o el suelo húmedo cerca de la máquina o dentro de la perforación, usted o la persona que tocó la máquina podría resultar electrocutado, lo que causaría graves lesiones o incluso la muerte.

- **Compruebe el sistema Zap Alert antes de perforar.**
- **Coloque la pica de tierra antes de perforar. Asegúrese de que la pica está insertada a fondo en tierra húmeda.**
- **Si se activa el sistema Zap Alert:**
  - **Permanezca en el asiento y no toque el suelo ni otra parte de la máquina hasta que se haya desconectado la corriente eléctrica. No vierta líquidos ni orine desde la plataforma del operador al suelo.**
  - **Pare la perforación, pare el flujo de fluido de perforación y retire la broca del suelo.**
  - **No permita que nadie se acerque a la máquina.**
  - **Mantenga cualquier agua estancada o corriente, o fluido de perforación, controlado cerca de la máquina. Mantenga las fuentes de agua y fluido de perforación alejadas de la línea rota.**
  - **Póngase en contacto con la compañía eléctrica para que desconecte la corriente en la línea rota. No reinicie el sistema Zap Alert hasta que se haya desconectado la corriente eléctrica.**

Compruebe el sistema Zap Alert cada día antes de usar la perforadora:

1. Abra el capó delantero; consulte Apertura del capó delantero (página 83).
2. Coloque la pica de tierra plana en el suelo, alejada de la máquina. No clave la pica en el suelo.

   Importante: No deje que la pica toque ninguna parte de la máquina.
3. Conecte una de las pinzas del probador del sistema Zap Alert al conector de tierra del sistema Zap Alert (Figura 62).

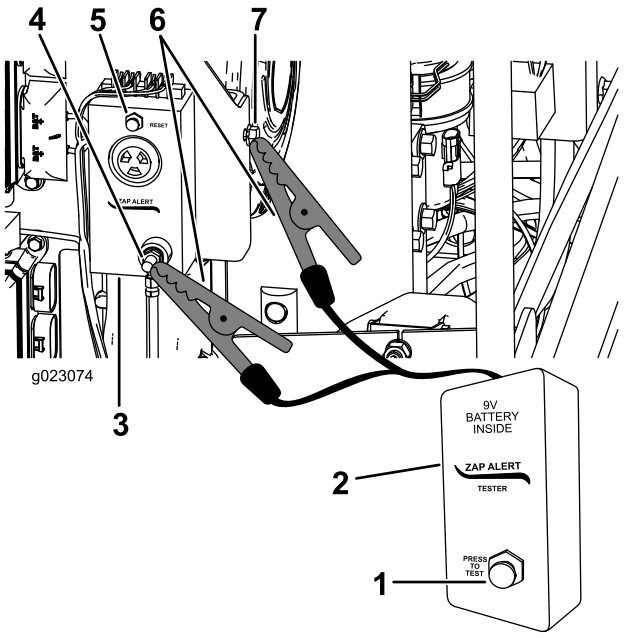


Figura 62

1. Botón de prueba
2. Probador del sistema Zap Alert
3. Sistema Zap Alert
4. Conector de tierra del sistema Zap Alert
5. Botón de reinicio
6. Pinzas
7. Conector de tierra de la máquina

4. Conecte la otra pinza a un componente metálico del bastidor de la máquina.
5. Pulse el botón de prueba del probador del sistema Zap Alert (Figura 62).

   Debe sonar la alarma Zap Alert, y debe encenderse la baliza intermitente situada sobre el capó delantero.
6. Pulse el botón de reinicio del Zap Alert para detener la alarma (Figura 62).
7. Desconecte las pinzas del conector de tierra y de la máquina.
8. Guarde la pica de tierra en el soporte de la plataforma del operador, según se muestra en Figura 63.

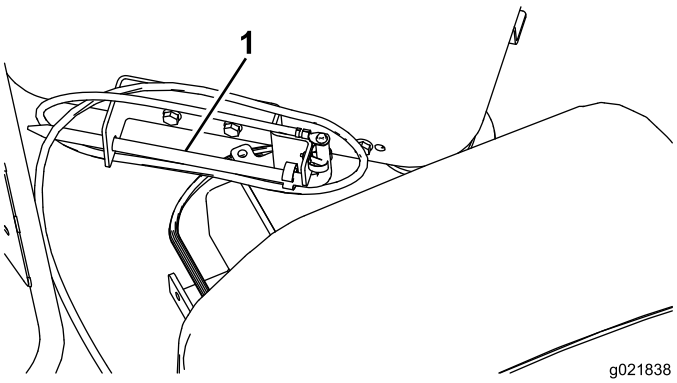


Figura 63

1. Pica de tierra

Si la alarma sonora o la baliza no se activan al pulsar el botón de prueba, haga que se reparen antes de perforar con la máquina.

Instalación de un extintor contra incendio

Coloque el extintor contra incendio debajo del asiento del operador (Figura 64).

Nota: El extintor contra incendio no se suministra con la máquina.

Se recomienda un extintor contra incendio de polvo químico seco para incendios de clase B y C.

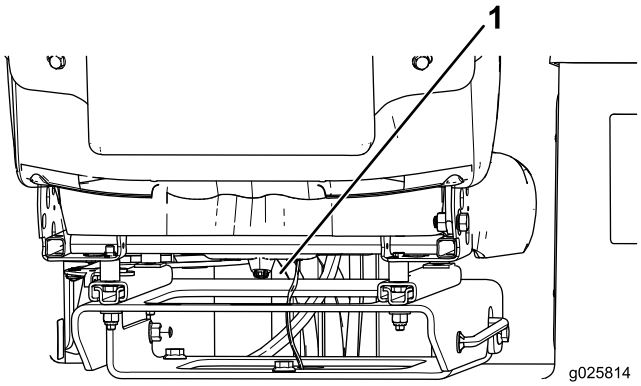


Figura 64

1. Lugar de colocación

Carga de tubos de perforación en el portatubos

Antes de usar la máquina, llene el portatubos con un máximo de 40 tubos de perforación.

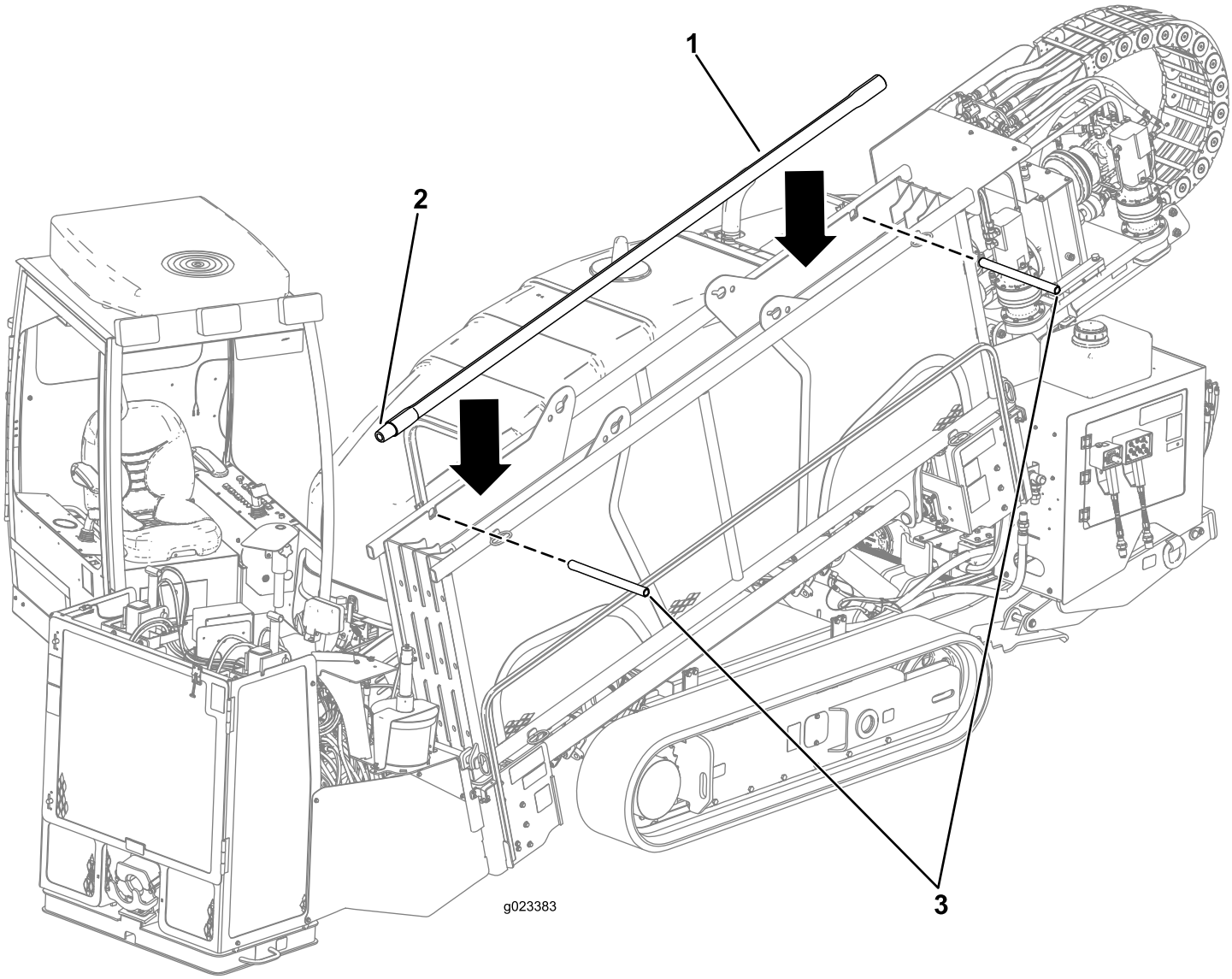


Figura 65

1. Tubo
2. Extremo macho
3. Pasadores

1. Retire los pasadores del portatubos (Figura 65).
2. Introduzca los tubos desde arriba con los extremos de rosca macho hacia la parte delantera de la máquina (Figura 65).
3. Instale los pasadores antes de perforar.

Nota: Antes de perforar, compruebe la condición de los tubos y cambie cualquiera que esté doblado o dañado.

Cómo añadir combustible

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente—Compruebe el nivel de combustible.

Utilice solamente combustible diésel o biodiésel fresco y limpio, muy bajo en azufre (<15 ppm). El número mínimo de cetanos debe ser de 40. Compre el combustible en cantidades que puedan ser consumidas en 180 días para asegurarse de que el combustible es nuevo.

Capacidad del depósito de combustible: 208 litros (55 galones US)

Utilice combustible diésel tipo verano (Nº2-D) a temperaturas superiores a -7 ºC (20 ºF) y combustible diésel tipo invierno (Nº1-D o mezcla de Nº1-D/2-D) a temperaturas inferiores. El uso de combustible tipo invierno a bajas temperaturas proporciona un punto de inflamación menor y unas características de flujo en frío que facilitarán el arranque y reducirán la obturación del filtro del combustible.

El uso de combustible tipo verano con temperaturas por encima de los -7 ºC (20 ºF) contribuirá a aumentar la vida útil de la bomba de combustible y a incrementar la potencia en comparación con el combustible tipo invierno.

Importante: No utilice queroseno o gasolina en lugar de combustible diésel. El incumplimiento de esta precaución dañará el motor.

⚠ ADVERTENCIA

El combustible es dañino o mortal si es ingerido. La exposición a los vapores a largo plazo puede causar lesiones y enfermedades graves.

- **Evite la respiración prolongada de los vapores.**
- **Mantenga la cara alejada de la boquilla y de la abertura del depósito de combustible o acondicionador.**
- **Mantenga alejado el combustible de los ojos y la piel.**

Uso de combustible biodiésel

Esta máquina también puede utilizar una mezcla de combustible biodiésel de hasta B20 (20 % biodiésel, 80 % petrodiésel). La parte de petrodiésel deberá tener un contenido ultra bajo en azufre. Tome las siguientes precauciones:

- La parte de biodiésel del combustible deberá cumplir la especificación ASTM D6751 o EN 14214.
- La composición de la mezcla de combustible debe cumplir la norma ASTM D975 o EN 590.
- Las superficies pintadas pueden ser dañadas por mezclas de combustible biodiésel.
- Utilice B5 (contenido de biodiésel del 5%) o mezclas menores cuando hace frío.
- Vigile los retenes, las mangueras y las juntas que estén en contacto con el combustible ya que pueden degradarse con el paso del tiempo.
- Es previsible la obturación del filtro del combustible durante un tiempo tras pasarse a las mezclas de biodiésel.
- Póngase en contacto con su concesionario si desea más información sobre el biodiésel.

En determinadas condiciones durante el repostaje, puede liberarse electricidad estática, produciendo una chispa que puede prender los vapores del combustible. Un incendio o una explosión provocados por el combustible puede causarle quemaduras a usted y a otras personas así como daños materiales.

- Coloque siempre los recipientes de combustible en el suelo, lejos del vehículo, antes de repostar.
- No llene los recipientes de combustible dentro de un vehículo, camión o remolque ya que las alfombras o los revestimientos de plástico del interior de los remolques podrían aislar el recipiente y retrasar la pérdida de la carga estática.
- Cuando sea posible, retire el equipo del camión o remolque y añada combustible al equipo con las orugas sobre el suelo.
- Si esto no es posible, reposte el equipo sobre el camión o remolque desde un recipiente portátil, en vez de usar un surtidor de combustible.
- Si utiliza un surtidor de combustible, mantenga la boquilla en contacto con el borde del depósito de combustible o la abertura del recipiente en todo momento hasta que termine de repostar.

⚠ PELIGRO

En ciertas condiciones, el combustible es extremadamente inflamable y altamente explosivo. Un incendio o una explosión provocados por el combustible puede causarle quemaduras a usted y a otras personas así como daños materiales.

- **Llene el depósito de combustible en el exterior, en una zona abierta y con el motor frío. Limpie cualquier combustible derramado.**
- **No llene el depósito de combustible dentro de un remolque cerrado.**
- **No fume nunca mientras maneja el combustible, y aléjese de llamas desnudas o lugares donde los vapores del combustible pueden incendiarse con una chispa.**
- **Almacene el combustible en un recipiente homologado y manténgalo fuera del alcance de los niños. No compre carburante para más de 30 días de consumo normal.**
- **No utilice la máquina a menos que esté instalado un sistema completo de escape en buenas condiciones de funcionamiento.**

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada.
2. Limpie la zona alrededor del tapón del depósito de combustible con un trapo limpio.
3. Retire el tapón del depósito de combustible (Figura 66).

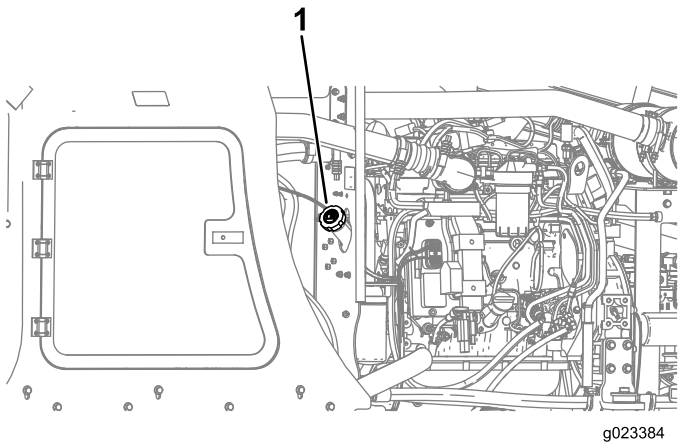


Figura 66

1. Tapón del depósito de combustible

4. Añada combustible diésel al depósito de combustible hasta que el nivel llegue al extremo inferior del cuello de llenado.
5. Instale firmemente el tapón del depósito de combustible.

   Nota: Si es posible, llene el depósito de combustible después de cada uso. Esto minimizará la acumulación de condensación dentro del depósito.

Comprobación del nivel de aceite del motor

Antes de arrancar el motor y utilizar la máquina, compruebe el nivel de aceite de motor en el cárter; consulte Comprobación del nivel de aceite del motor (página 90).

Comprobación del sistema de refrigeración

Antes de arrancar el motor y utilizar la máquina, compruebe el sistema de refrigeración; consulte Comprobación del nivel de refrigerante del radiador (página 103).

Comprobación del nivel de aceite hidráulico

Antes de arrancar el motor y utilizar la máquina, compruebe el nivel de aceite hidráulico; consulte Comprobación del fluido hidráulico (página 109).

Arranque y parada del motor

Para arrancar el motor, haga lo siguiente:

1. Abra el capó delantero; consulte Apertura del capó delantero (página 83).
2. Gire el interruptor de desconexión de la batería a la posición de Conectado; consulte Interruptor de desconexión de la batería (página 47).
3. Cierre y enganche el capó.
4. Abra la puerta del panel de control trasero.
5. Gire la llave de contacto a la posición de Marcha.

   Nota: Si se enciende el indicador Wait to Start (Espere antes de arrancar), espere que se apague antes de continuar.
6. Gire la llave de contacto a la posición de Arranque hasta que el motor arranque, y luego suéltela.

Para parar el motor, gire la llave de contacto a la posición de Desconectado. En caso de emergencia, puede parar el motor y todos los procesos pulsando el botón de parada del motor del control remoto de conducción o del panel de control.

Conducción de la máquina

1. Arranque el motor y asegúrese de que las estacas de barrena están fuera del suelo.
2. Asegúrese de que los estabilizadores traseros están retraídos, y que el bastidor de empuje está elevado del suelo en posición horizontal.
3. Camine alrededor de la máquina para asegurarse de que no haya nadie cerca.

   Nota: Asegúrese de que no haya nadie en la zona por la que va a trasladar la máquina.
4. Conecte el control remoto de conducción al enchufe derecho de la parte inferior del panel de control trasero.
5. Con el control remoto en la mano, camine al lado de la máquina a una distancia de al menos 2 metros (6 pies).

   Nota: Asegúrese de guardar siempre esta distancia de seguridad cuando desplace la máquina.
6. Mantenga pulsado el botón de presencia del operador del control remoto de conducción.
7. Utilice el interruptor de velocidad del control remoto para aumentar o reducir la velocidad del motor según desee.
8. Ajuste la velocidad de avance deseada con el interruptor de velocidad.
9. Utilice el joystick para desplazar la máquina.

Nota: Para más información sobre el control remoto de conducción, consulte Control remoto de conducción (página 44).

Carga y descarga de la máquina

⚠ ADVERTENCIA

Transportar una máquina de este tamaño en un remolque por la vía pública entraña riesgos para las personas que estén cerca de la máquina si se suelta, si está involucrada en un accidente, si golpea una estructura suspendida, etc.

- **Siga los procedimientos de amarre descritos en esta sección antes de transportar la máquina.**
- **Observe todas las normas de circulación locales aplicables al transporte de maquinaria grande. Este manual no puede cubrir adecuadamente todas las leyes y normas de seguridad; usted es responsable de conocer y observar las leyes y normas que le son aplicables.**

⚠ ADVERTENCIA

La máquina puede resbalar y caer de un remolque o de una rampa, aplastando a cualquier persona que esté debajo y causando lesiones graves o la muerte.

- **Mantenga a otras personas alejadas de la máquina y del remolque.**
- **Asegúrese de que el remolque y la rampa no están resbaladizos, y que están libres de hielo, grasa, aceite, etc.**
- **Traslade la máquina a la rampa a baja velocidad con el motor a baja velocidad.**
- **Asegúrese de que la máquina está centrada en la rampa y en el remolque.**

1. Asegúrese de que la rampa y el camión o remolque pueden soportar el peso de la máquina.
2. Asegúrese de que los pasadores superiores e inferiores, delanteros y traseros, del portatubos están instalados (Figura 67).

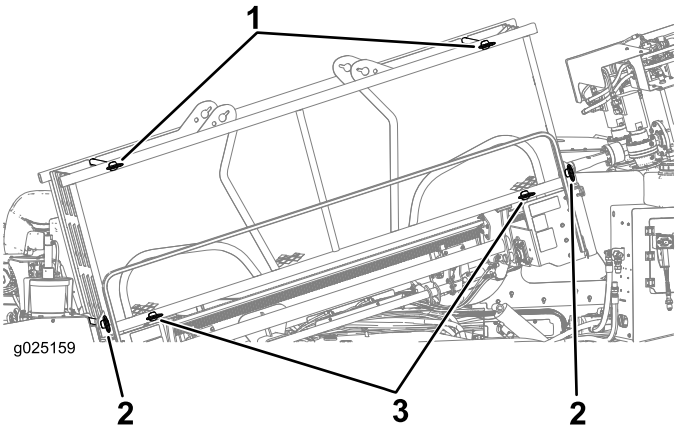


Figura 67

1. Perno de transporte superior
2. Perno de montaje de la caja de tubos
3. Perno de transporte inferior

3. Asegúrese de que los pasadores que sujetan el portatubos al bastidor de empuje están instalados.
4. Coloque bloques delante y detrás de los neumáticos del camión y/o remolque.
5. Usando el control remoto de conducción, ajuste la velocidad del motor y la velocidad de conducción a lento.
6. Usando el control remoto de conducción, conduzca la máquina con cuidado por la rampa de frente o en marcha atrás, hasta su posición en el remolque.
7. Baje la placa de sujeción a la plataforma del remolque.
8. Pare el motor.
9. Utilice cadenas y tensores con suficiente capacidad para amarrar la máquina al remolque usando los anillos de los bastidores de las orugas y la placa de sujeción (Figura 68).

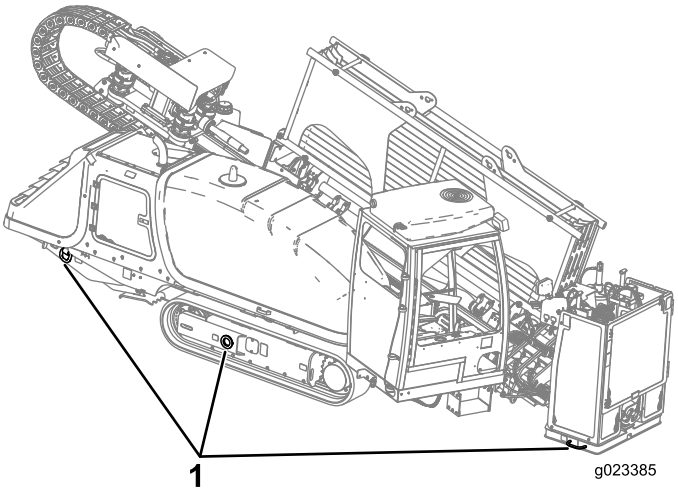


Figura 68

1. Puntos de amarre (lado derecho ilustrado)

10. Mida y anote la distancia desde el suelo a la posición más alta de la máquina para asegurarse de que no haya posibilidad de colisión con obstáculos suspendidos.
11. Retire los bloques de las ruedas del remolque y guárdelos con la máquina para usarlos durante la descarga.
12. Después de conducir unos cuantos kilómetros, deténgase y compruebe que las cadenas están apretadas y que la máquina no se ha movido.

Nota: Para descargar la máquina, invierta el procedimiento anterior.

Preparación de la máquina para la perforación

1. Usando el control remoto de conducción, conduzca la máquina al emplazamiento que ha preparado para ella, asegurándose de que la parte delantera de la máquina está a la distancia correcta del punto de entrada, y que el bastidor de perforación está alineado con el trazado de la perforación.
2. Conduzca hasta el emplazamiento y asegúrese de que todas las conducciones de servicios públicos han sido localizadas y señalizadas antes de perforar.
3. Afloje los 4 tornillos que sujetan las fundas sobre las consolas del operador, y retire las fundas (Figura 69).

   Nota: Guárdelas en un lugar seguro hasta que termine la jornada de trabajo.

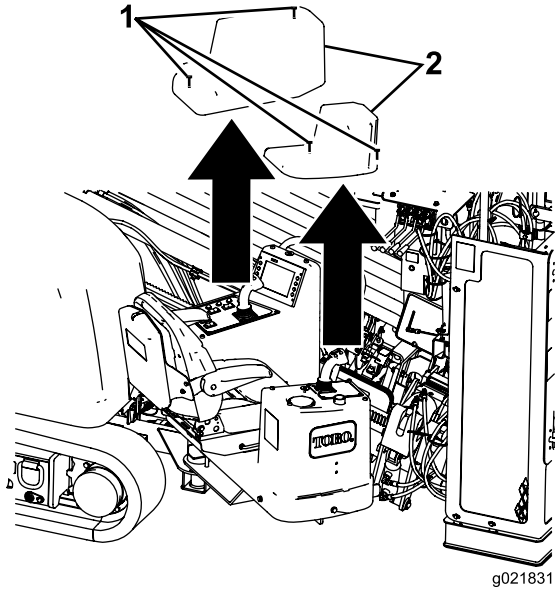


Figura 69

1. Funda
2. Tornillo

4. Baje la barra de seguridad peatonal y sujétela (Figura 70).

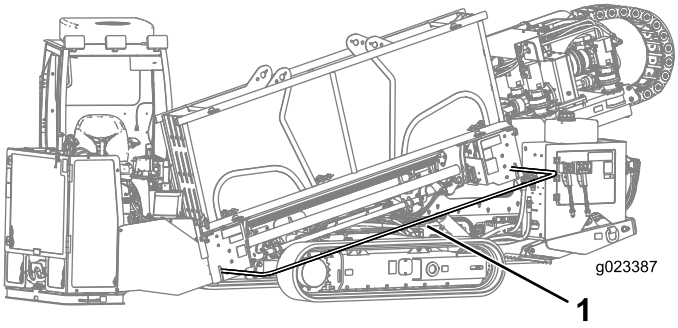


Figura 70

1. Barra de seguridad peatonal (ilustrada en posición bajada)

5. Presione hacia abajo la palanca trasera de enganche de la plataforma del operador y gire la plataforma hacia afuera a la posición deseada, asegurándose de que se bloquea en su lugar (Figura 71).

   Nota: La plataforma del operador tiene 4 posiciones: transporte (pegada a la máquina), abierta del todo y 2 posiciones intermedias.

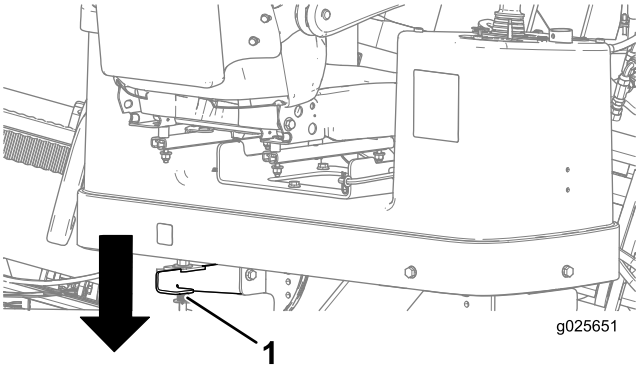


Figura 71

1. Palanca de enganche trasera de la plataforma

6. Ponga el puesto del operador en la posición deseada, ponga el interruptor de Perforación/Conducción en la posición de Perforación, y eleve los elevadores de tubos, de manera que el tubo descanse sobre los elevadores; consulte Preparación del primer tubo (página 70).

   Nota: Retire los pasadores delantero y trasero del portatubos si es necesario (Figura 72).

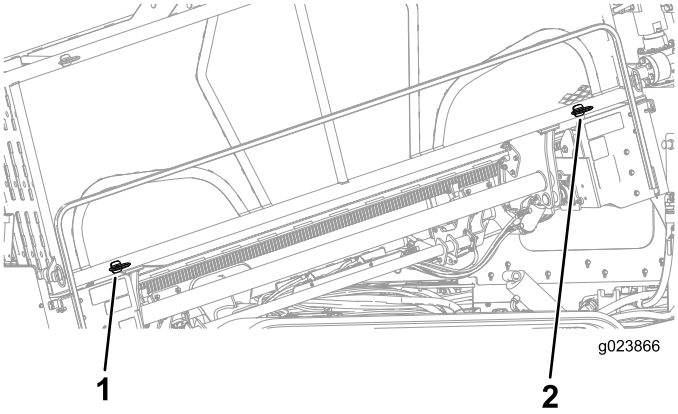


Figura 72

1. Pasador delantero
2. Pasador trasero

7. Cargue el primer tubo e instale la sonda y la cabeza de perforación; consulte Preparación del primer tubo (página 70).
8. Coloque la cabeza de perforación en el bastidor de perforación y haga una lectura de inclinación usando el receptor; consulte el *Manual del operador del sistema de guiado*.
9. Baje el bastidor de empuje, inclinando el bastidor de perforación hasta que la chapa toque el suelo (Figura 73).

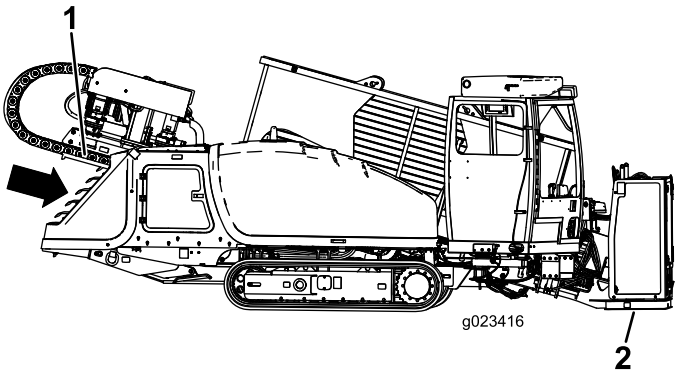


Figura 73

1. Bastidor de empuje
2. Placa de sujeción

10. Baje los estabilizadores traseros hasta que descansen firmemente en el suelo, o hasta que obtenga el ángulo de entrada deseada (Figura 74).

   Nota: La parte trasera de las orugas debe empezar a levantarse del suelo.

   Nota: Si el suelo es blando, coloque bloques de madera debajo de los estabilizadores, y baje los estabilizadores.

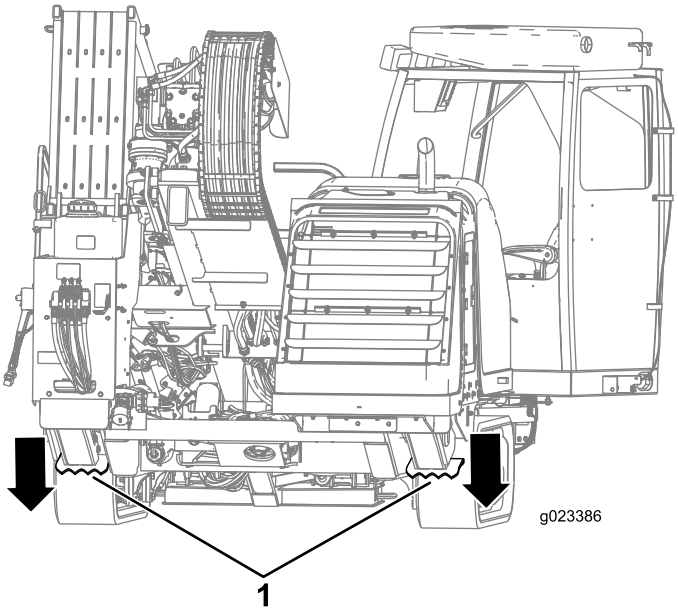


Figura 74

1. Estabilizadores traseros

11. Mueva las 2 palancas de la estaca derecha hacia dentro para bajar y girar la estaca de barrena derecha hasta el fondo (Figura 75).

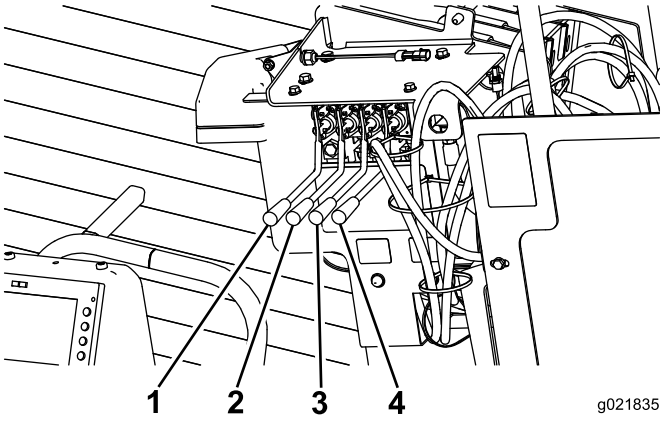


Figura 75

1. Palanca de elevación/bajada de la estaca izquierda
2. Palanca de giro de la estaca izquierda
3. Palanca de elevación/bajada de la estaca derecha
4. Palanca de giro de la estaca derecha

12. Repita el paso 11 con la estaca de la izquierda.

Conexión a un suministro de fluido de perforación

Durante la perforación y el escariado, se bombea una mezcla de arcilla bentonítica, agua y a veces otros ingredientes, llamados en su conjunto "fluido de perforación" o "lodo", hasta el interior de la perforación a través del tubo. Este fluido de perforación, o "lodo", tienen las siguientes funciones:

- Lubrica la cabeza de perforación

- Descompacta la tierra para facilitar la penetración de la broca
- Penetra en y consolida la tierra suelta para evitar que se derrumbe sobre el tubo de perforación.

Importante: No ponga en marcha la bomba de fluido de perforación sin tener preparado un suministro presurizado de fluido de perforación; si no, se dañará el sistema de bombeo.

La mezcla específica a utilizar variará dependiendo del tipo de suelo y de la operación a realizar. Consulte el *Manual del operador* de su sistema de mezclado para obtener más detalles.

No obstante, para algunos trabajos (según el tipo de suelo y la distancia), puede bombear agua filtrada de una fuente de agua natural, como un lago o un río, en lugar de usar un fluido de perforación mezclado.

- Para conectar la máquina a un sistema de mezclado, consulte Preparación del sistema de mezclado (página 69).
- Para conectar la máquina a una fuente de agua natural, consulte Montaje de la bomba para usar una fuente de agua natural (página 69).

Preparación del sistema de mezclado

Monte su sistema de mezclado cerca de la perforadora direccional, preferentemente a favor del viento para que los vapores del motor del sistema de mezclado no le molesten durante la perforación. Siga las instrucciones de montaje y uso del *Manual del operador del sistema de mezclado*.

Siga estos pasos para conectar la manguera de salida del sistema de mezclado a la bomba de fluido de perforación de la máquina:

1. Levante las palancas de leva del tapón de entrada de la bomba, y retire el tapón (Figura 76).

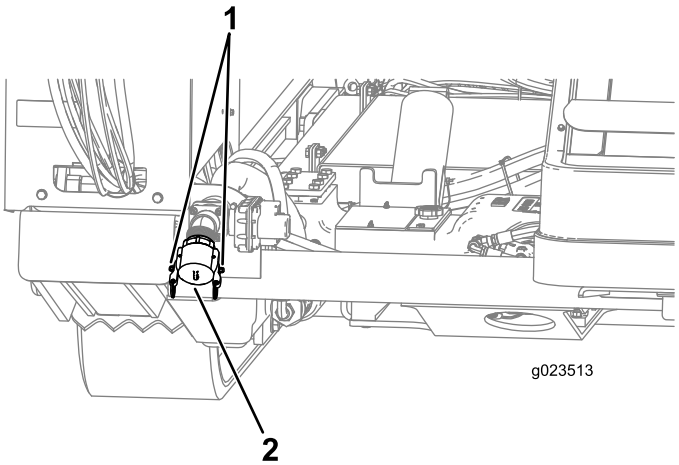


Figura 76

1. Palancas de leva
2. Tapón de entrada de la bomba

2. Introduzca la manguera del sistema de mezclado en la entrada de la bomba y sujétela con las palancas de leva.

Montaje de la bomba para usar una fuente de agua natural

Para configurar la bomba para utilizar una fuente de agua natural, debe asegurarse de usar el filtro en Y para eliminar las materias extrañas del agua.

1. Retire el tapón de la entrada de la bomba (Figura 77).

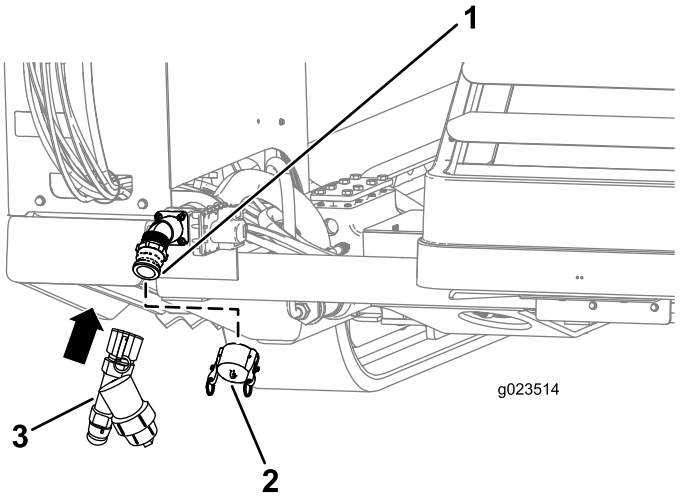


Figura 77

1. Rosca de la bomba
2. Tapón de entrada de la bomba
3. Filtro en Y

2. Alinee el filtro en Y con la rosca de la bomba (Figura 77).
3. Enrosque el filtro en Y en la bomba y apriételo.
4. Conecte la manguera al filtro en Y, y empiece a bombear desde la fuente de agua natural.

Despliegue del sistema Zap Alert

El sistema Zap Alert consta de un dispositivo de detección de contactos eléctricos situado en la máquina, que activa una baliza y una alarma sonora si una broca, un escariador o una estaca perfora una línea eléctrica energizada. En caso de un contacto eléctrico, la máquina se energiza y se dispara la alarma. La plataforma del operador está eléctricamente aislada del resto de la máquina para protegerlo.

⚠ PELIGRO

Si el sistema Zap Alert se activa durante la perforación, toda la máquina, salvo la plataforma del operador, estará energizada. Si usted se baja de la plataforma del operador o si alguien toca la máquina o el suelo húmedo cerca de la máquina o dentro de la perforación, usted o la persona que tocó la máquina podría resultar electrocutado, lo que causaría graves lesiones o incluso la muerte.

- **Compruebe el sistema Zap Alert antes de perforar.**
- **Coloque la pica de tierra antes de perforar. Asegúrese de que la pica está insertada a fondo en tierra húmeda.**
- **Si se activa el sistema Zap Alert:**
  - **Permanezca en el asiento y no toque el suelo ni otra parte de la máquina hasta que se haya desconectado la corriente eléctrica. No vierta líquidos ni orine desde la plataforma del operador al suelo.**
  - **Pare la perforación, pare el flujo de fluido de perforación y retire la broca del suelo.**
  - **Mantenga a otras personas alejadas de la máquina, de cualquier tierra mojada que haya cerca de la máquina o que salga de la máquina, y de cualquier fuente abierta de agua o lodo que esté en la perforación y en contacto con la línea rota.**
  - **Póngase en contacto con la compañía eléctrica para que desconecte la corriente en la línea rota. No reinicie el sistema Zap Alert hasta que se haya desconectado la corriente eléctrica.**

1. Retire la pica de tierra del soporte situado en el lateral de la plataforma del operador (Figura 78).

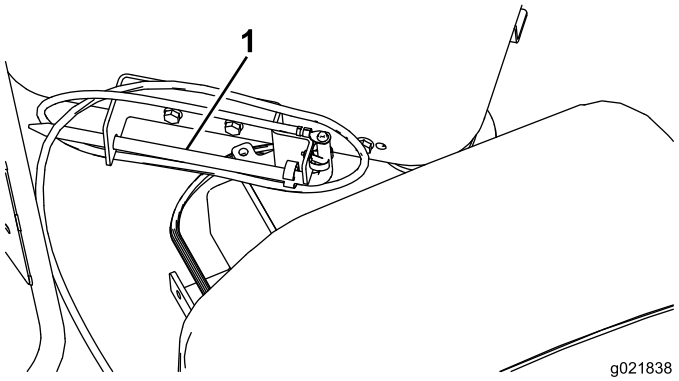


Figura 78

1. Pica de tierra

2. Aparte la pica de la máquina en línea recta, perpendicular al bastidor de perforación, y clávela en el suelo hasta que el mango toque el suelo.
3. Si la tierra donde clavó la pica está seca, empape la tierra de agua antes de utilizar la máquina a fin de asegurar un buen contacto eléctrico.

Perforación

Preparación del primer tubo

1. Asegúrese de que no haya nadie cerca de la máquina y compruebe que el bloqueo de salida está Activado.
2. Baje el carro de perforación por el bastidor de perforación y rocíe la rosca del husillo con lubricante de roscas, luego suba el carro hasta el extremo superior del bastidor (Figura 78).

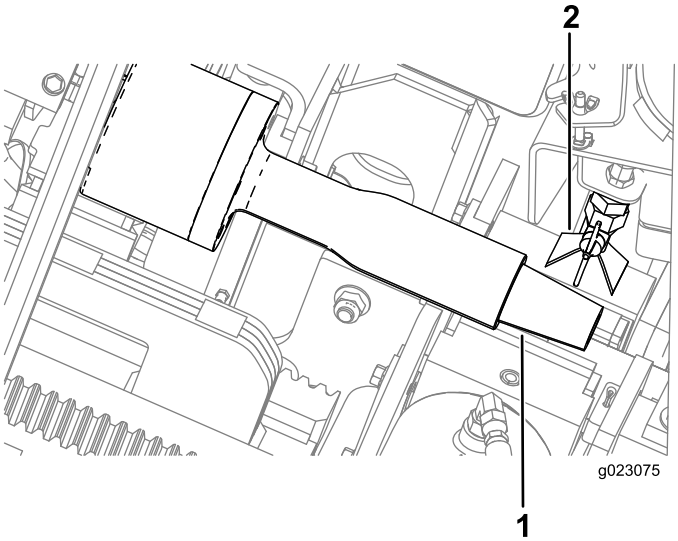


Figura 79

1. Husillo de perforación
2. Boquilla de aplicación del lubricante de roscas

3. Gire la leva hasta que la leva se detenga automáticamente en la primera fila de tubos del portatubos.
4. Baje los elevadores para cargar un tubo en la leva.
5. Gire la leva con el tubo orientado hacia el operador hasta que la leva se detenga.
6. Gire la leva del manipulador de tubos hacia adelante hasta que el tubo esté en el manipulador.
7. Sujete el tubo con el manipulador de tubos.
8. Siga girando la leva del manipulador de tubos hacia el operador hasta que el tubo esté alineado con el husillo de perforación.
9. Gire el husillo de perforación en sentido horario y mueva el carro lentamente hacia adelante para introducir el husillo en el extremo hembra del tubo (Figura 80).

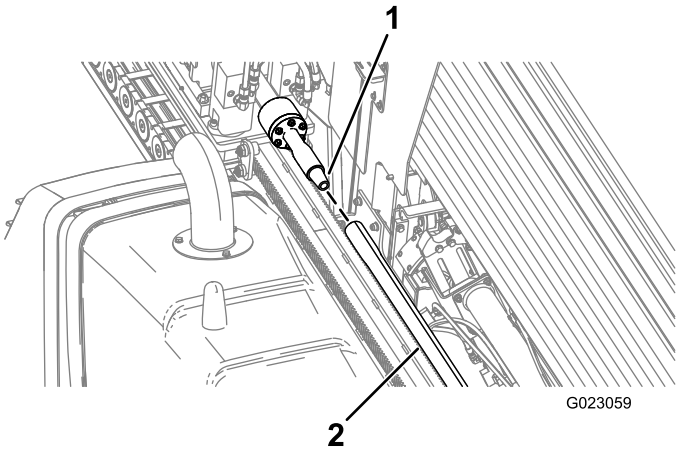


Figura 80

1. Husillo de perforación
2. Tubo

10. Baje el carro de perforación lentamente por el bastidor hasta que la rosca macho del tubo se encuentre debajo del aplicador de lubricante de roscas, y aplique lubricante de roscas a la rosca.
11. Siga girando el husillo de perforación en sentido horario, hasta que la rosca macho del tubo esté totalmente enroscada en el portasonda y o la barra de acoplamiento.
12. Suelte la leva del manipulador de tubos y retráigala a la posición inicial.

    Importante: Asegúrese de replegar completamente el manipulador de tubos y girarlo hacia fuera del todo; si no, el carro puede colisionar con el manipulador de tubos y dañar la máquina.
13. Eleve el elevador de tubos.
14. Retraiga la leva a la posición inicial (más allá de la cuarta fila de tubos).

Preparación de la cabeza de perforación y el sistema de seguimiento

La cabeza de perforación consta de dos elementos: la broca y el portasonda (Figura 81).

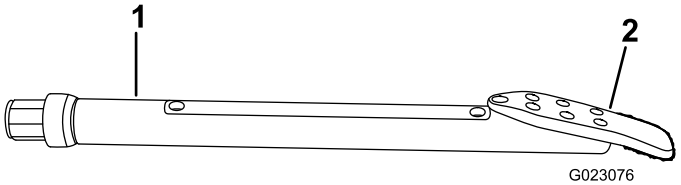


Figura 81

1. Portasonda
2. Broca

Las brocas pueden ser de diferentes tamaños y tipos, según los diferentes tipos de suelo que tenga que perforar. Algunas de las posibilidades son:

- **Punta recta** – Utilizada en una gran variedad de suelos de densidad media.
- **Punta en ángulo** – Utilizada en suelos blandos e intermedios. Esta broca tiene un ángulo adicional de 20 grados que facilita el guiado en suelos blandos.
- **Punta triangular** – Utilizada en suelos duros y rocosos. Esta broca lleva filos de carburo para reducir el desgaste.

Todas las brocas citadas vienen en varias anchuras. Una punta más ancha facilita el guiado en suelos blandos. Una punta más fina se abre paso con mayor facilidad en suelos duros. Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para obtener una lista completa de cuchillas disponibles.

Las sondas y los receptores son imprescindibles para controlar la posición de la cabeza de perforación durante toda la operación. El portasonda de la cabeza de perforación se abre para aceptar la sonda transmisora, que funciona conjuntamente con el receptor para controlar la posición, la inclinación, la dirección, la orientación de la cabeza y otros datos de la cabeza de perforación. Consulte el *Manual del operador del sistema de guiado* para instrucciones sobre el uso del sistema.

Para instalar la sonda transmisora en el portasonda de la cabeza de perforación:

1. Cambie las baterías de la sonda transmisora siguiendo las instrucciones del *Manual del operador del sistema de guiado*.
2. Afloje los tornillos que sujetan la tapa al portasonda, y retire la tapa (Figura 82).

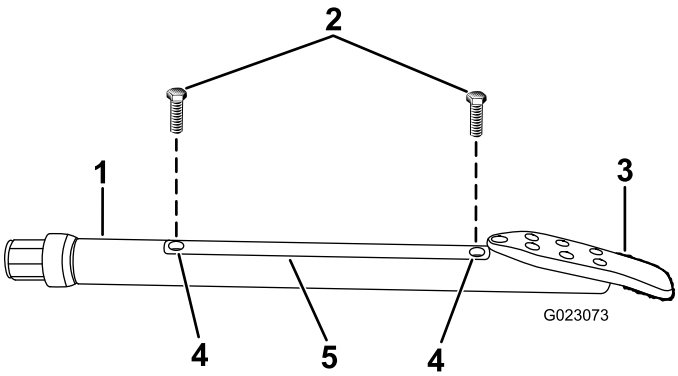


Figura 82

1. Portasonda
2. Pernos
3. Broca
4. Taladros de la tapa
5. Tapa

3. Introduzca la sonda transmisora en el portasonda con el extremo delantero hacia la broca (Figura 83).

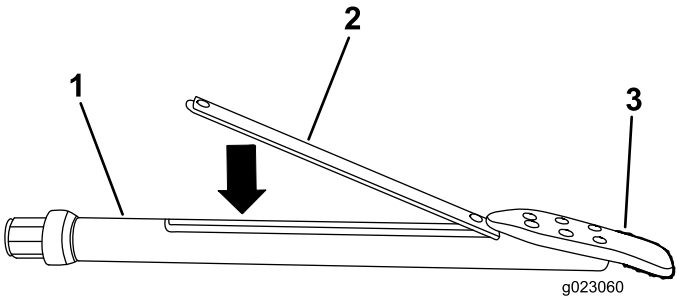


Figura 83

1. Portasonda
2. Sonda transmisora
3. Broca

4. Instale la tapa del portasonda y sujétela con los tornillos (Figura 82).

Instalación de la cabeza de perforación

1. Usando el transmisor de bloqueo de salida, active el bloqueo de salida para desactivar el empuje y la rotación del carro.

⚠ ADVERTENCIA

Si la broca gira o se extiende mientras usted u otras personas trabajan manualmente en la broca o en el tubo, por delante de la máquina, alguien podría quedar atrapado en la broca o el tubo, y sufrir graves lesiones o amputaciones, e incluso la muerte.

- **Active el bloqueo de salida usando el transmisor de bloqueo de de salida antes de acercarse a la broca o al tubo mientras están acoplados a la máquina. Esto desactivará el carro de perforación.**
- **No lleve ropa suelta ni joyas sueltas mientras trabaja en la broca o en el tubo si están acoplados a la máquina. Átese el pelo largo para que esté fuera de peligro.**

2. Pase la barra de acoplamiento por la mordaza inferior (mordaza estacionaria), según se muestra en Figura 84.

Importante: No cierre la mordaza sobre el cuerpo de un tubo porque podría dañar el tubo. Sujete los tubos en la zona ensanchada cerca de la junta.

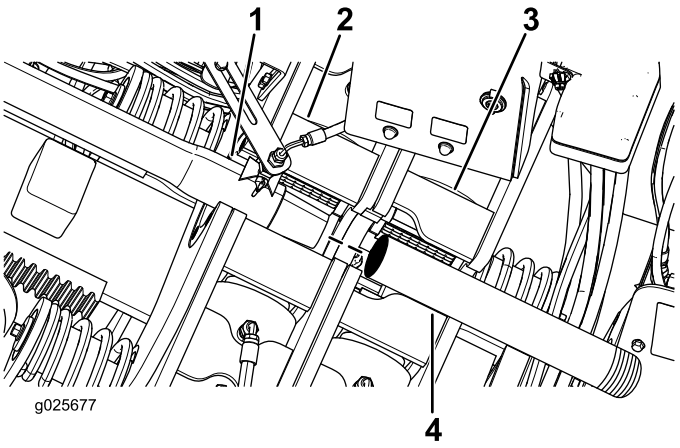


Figura 84

1. Tubo de perforación
2. Mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque)
3. Mordaza inferior (mordaza fija)
4. Barra de acoplamiento

3. Enrosque a mano la barra de acoplamiento en la rosca del tubo del husillo de perforación, luego apártese de la parte delantera de la máquina.
4. Cuando la zona esté libre de personas, active el bloqueo de salida usando el transmisor de bloqueo de salida (debe encenderse el indicador de "Perforación habilitada" en el panel de control); pulse el interruptor de reinicio del bloqueo de salida del panel de control.
5. Usando la mordaza inferior (mordaza estacionaria), sujete la barra de acoplamiento y apriete el husillo de perforación para apretar a fondo la rosca.
6. Compruebe de nuevo la cabeza de perforación y la broca para asegurarse de que los orificios de fluido están limpios y libres de obstrucciones.
7. Instale la cabeza de perforación en el extremo de la barra de acoplamiento siguiendo las instrucciones del fabricante de la broca, luego apártese de la parte delantera de la máquina.

Importante: Al tirar de la cabeza de perforación, no deje que entre en la guía del tubo; de lo contrario podría dañar la máquina o la cabeza de perforación.

Realización de la perforación de entrada

El primer paso a realizar es la creación de la perforación de entrada. En este paso, se introduce la broca y los primeros tubos en el suelo a un ángulo de 0 a 16 grados (con las orugas planas sobre el suelo) hasta llegar a la profundidad prevista para la instalación del conducto.

Importante: La perforación y escariado deben realizarse en sentido horario. Si la rotación es antihoraria, los tubos se desconectarán entre sí y pueden quedar aislados debajo del suelo.

1. Cuando la zona esté libre de personas, active el bloqueo de salida usando el transmisor de bloqueo de salida (debe encenderse el indicador de "Perforación habilitada" en el panel de control); pulse el interruptor de reinicio del bloqueo de salida del panel de control.
2. Encienda el interruptor de la bomba de fluido de perforación y deje que la presión de fluido alcance de 13.79 a 20.68 bar (200 a 300 psi).
3. Gire la cabeza de perforación hasta que la broca esté en la posición de las 6.
4. Mueva el carro hacia adelante, clavando la broca directamente en el suelo hasta que toda la cabeza de perforación esté enterrada.
5. Siga empujando hacia adelante y empiece a girar el husillo de perforación en sentido horario para empezar a perforar.
6. Siga perforando hasta que el carro llegue al final del bastidor, luego retroceda unos 6 mm (¼").

Añadir tubos de perforación

1. Alinee la junta del tubo en la mordaza.
2. Cierre la mordaza inferior (mordaza fija) sobre el primer tubo.

   Nota: El fluido de perforación se cortará automáticamente al activarse la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
3. Retraiga el carro unos 12.7 mm (½").

   Nota: Esto permite que el carro flote, sin dañar la rosca del tubo.
4. Gire la cabeza de perforación en sentido antihorario hasta que el husillo esté totalmente libre del tubo.
5. Rocíe lubricante de roscas en el husillo, luego suba el carro de perforación a la parte superior del bastidor.
6. Gire la leva del manipulador de tubos hasta la fila de tubos más próxima del portatubos.
7. Baje un tubo sobre la leva del manipulador de tubos y sujételo.
8. Gire el manipulador de tubos hasta que el tubo esté centrado por delante del husillo del carro de perforación.
9. Gire el husillo de perforación en sentido horario y mueva el carro lentamente hacia adelante para introducir el husillo en el extremo hembra del tubo (Figura 80).

   Nota: Apriete la junta hasta que el tubo gire con el husillo.
10. Baje el carro de perforación lentamente por el bastidor hasta que la rosca macho del tubo se encuentre debajo del aplicador de lubricante de roscas, y aplique lubricante de roscas a la rosca.
11. Gire el husillo de perforación en sentido horario y mueva el carro lentamente hacia adelante para insertar el extremo macho del tubo en el extremo hembra del tubo anterior.

    Nota: Apriete la junta a no más de 2,304 N·m (1700 pies-libra).
12. Suelte la leva del manipulador de tubos y gírela en sentido horario hasta que vuelva a la posición inicial.

    Importante: Asegúrese de girar totalmente la leva del manipulador de tubos, o el carro podría colisionar con el manipulador y dañar la máquina.
13. Gire la leva principal más allá de la cuarta fila de tubos, hasta la posición inicial.

Guiado de la cabeza de perforación

La broca de perforación tiene forma de cuña, montada en ángulo oblicuo. Cuando la broca penetra en el suelo sin girar, se desvía en el sentido de orientación de cuña. Cuando el tubo y la cabeza de perforación giran, la broca perfora el suelo en línea recta.

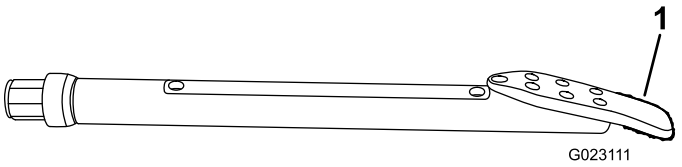


Figura 85

1. Broca

Durante la perforación, el operador del receptor controla el progreso de la cabeza de perforación. El receptor recibe señales de la sonda situada en la cabeza de perforación, que identifican su posición, profundidad, inclinación, dirección, la temperatura del transmisor y su orientación en el suelo. La consola remota es una pantalla situada siempre cerca de usted (el operador de la perforadora) y muestra la información del receptor durante la perforación para que usted pueda tomar decisiones sobre el guiado.

Para obtener información detallada sobre el uso del receptor y la consola remota para guiar la cabeza de perforación, consulte el *Manual del operador* suministrado con el receptor.

Importante: No desvíe la cabeza de perforación más de 20 cm (8") en cada 3 m (10 pies) de avance. Si se desvía más, se dañarán los tubos de perforación.

Realización de la perforación horizontal

Después de crear la perforación de entrada, debe guiar la cabeza de perforación hacia arriba mientras avanza, siguiendo el trazado previsto. Cuando alcance la profundidad deseada, nivele la cabeza de perforación y realice la perforación horizontal, añadiendo tubos según sea necesario. Durante la perforación, preste especial atención a la información que reciba del operador del receptor, acerca del estado y la

posición de la cabeza de perforación, para confirmar que sigue el trazado previsto.

Importante: Durante la perforación, esté atento a la temperatura de la sonda. Las sondas tienen una temperatura máxima por encima de la cual sufrirán daños. La fricción entre la cabeza de perforación y el suelo hará que se eleve la temperatura. Para reducir la temperatura, reduzca la velocidad, reduzca la presión de avance y aumente el caudal de fluido de perforación. Si la cabeza de perforación entra en un tipo de suelo para el cual no se diseño, la temperatura puede elevarse por ese motivo. Evalúe la situación y retire la cabeza de perforación para cambiarla si es necesario.

Si se encuentra con una obstrucción:

1. Aumente el caudal del fluido de perforación durante algunos segundos sin perforar, luego intente seguir avanzando.

   Nota: Esto puede desplazar la obstrucción y permitirle seguir perforando.

2. Si la obstrucción persiste, pruebe con una o más de las opciones siguientes:

   - Si la obstrucción se encuentra en una zona en la que puede cavar, detenga la cabeza de perforación con el bloqueo de salida, y cave hasta la obstrucción para identificarla y retirarla, si es posible.
   - Retraiga la cabeza de perforación 15 m (50 pies) o más y desvíe la cabeza de perforación hacia un lado, marcando un nuevo trazado de perforación alrededor del obstáculo.

     Importante: No desvíe la cabeza de perforación más de 20 cm (8") en cada 3 m (10 pies) de avance. Si se desvía más, se dañarán los tubos de perforación.

   - Si la obstrucción es en realidad un cambio en el tipo de suelo, por ejemplo una zona de tierra pedregosa, retire la broca del todo y cámbiela por una broca apropiada para el nuevo tipo de suelo.

Salida a la superficie

Cuando se vaya acercando al final de la perforación, guíe la cabeza de perforación hacia el punto de salida, teniendo en cuenta los límites de desviación. Antes de salir a la superficie, asegúrese de que no haya nadie cerca del punto de salida. Tan pronto como aparezca la broca, detenga el caudal de fluido de perforación. Empuje hacia adelante hasta que la cabeza de perforación entera haya salido del suelo.

Escariado y tiro

Después de realizar la perforación inicial, se acopla al tubo un escariador, que se conecta al producto a instalar. El escariador está diseñado para ensanchar la perforación, consolidar las paredes y lubricar el paso del producto por la perforación.

Su Distribuidor Autorizado Toro dispone de los siguientes escariadores en diferentes tamaños para adaptarse a sus necesidades y a las condiciones del suelo.

- **Escariador de carburo escalonado** – Este escariador se utiliza en suelos arenosos y de arcilla media, y mezcla el fluido de perforación con la tierra para crear una mezcla que fluye fácilmente alrededor del producto a instalar.
- **Comprimidor cónico** – Este escariador se utiliza en suelos que se comprimen fácilmente tales como arcilla blanda, turba y marga, para comprimir las paredes de la perforación y mantenerla abierta.
- **Escariador estriado** – Este escariador se utiliza en suelos rocosos y de arcilla dura; combina las características de los otros 2 escariadores.

Conexión de escariador y producto

⚠ ADVERTENCIA

Si la broca gira o se extiende mientras usted u otras personas trabajan manualmente en la broca o en el tubo, por delante de la máquina, alguien podría quedar atrapado en la broca o el tubo, y sufrir graves lesiones o amputaciones, e incluso la muerte.

- **Active el bloqueo de salida en el transmisor de bloqueo de salida antes de acercarse a la broca o al tubo mientras están acoplados a la máquina. Esto desactivará el carro de perforación.**
- **No lleve ropa suelta ni joyas sueltas mientras trabaja en la broca o en el tubo si están acoplados a la máquina. Átese el pelo largo para que esté fuera de peligro.**

1. Usando el transmisor de bloqueo de salida, habilite el bloqueo de salida.
2. Retire la cabeza de perforación de la barra de acoplamiento.
3. Compruebe de nuevo el escariador para asegurarse de que los orificios de fluido están limpios y libres de obstrucciones.
4. Instale el escariador y el acoplamiento giratorio en el extremo de la barra de acoplamiento siguiendo las instrucciones del fabricante del escariador.
5. Conecte el producto al escariador usando un conector de tiro apropiado; consulte a su Distribuidor Autorizado Toro para adquirir un conector de tiro adecuado a sus necesidades.

Retirada de los tubos de perforación

1. Usando el transmisor de bloqueo de salida, habilite el bloqueo de salida.
2. Instale un limpiador de tubos alrededor del tubo y colóquelo en el soporte de retención de la parte delantera de la máquina.

Nota: Esto eliminará la mayor parte de la tierra y el barro del tubo al entrar en la máquina, para mantener la máquina limpia. Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para adquirir limpiadores para tubos de perforación.

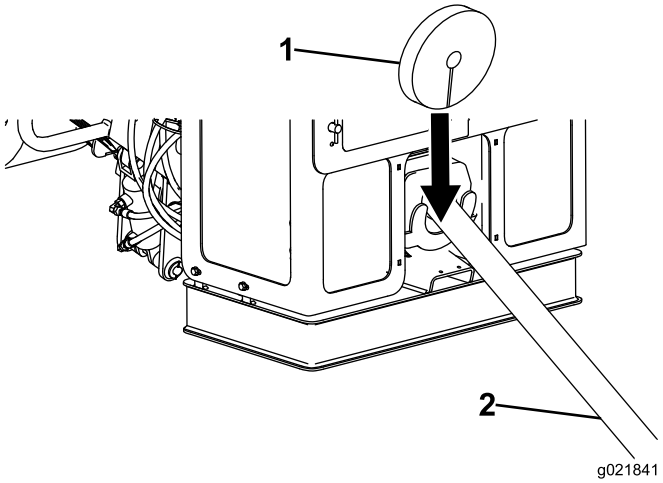


Figura 86

1. Limpiador para tubos de perforación
2. Tubo de perforación

3. Desactive el bloqueo de salida y reinicie el sistema.
4. Empiece a girar el husillo de perforación en sentido horario y repliegue lentamente el carro de perforación para introducir el tubo en la máquina.
5. Cuando la junta entre los tubos esté centrada entre las dos mordazas, el carro de perforación se detendrá y se encenderá un indicador verde debajo de la válvula de pulverización.
6. Cierre la mordaza inferior (mordaza fija) sobre la junta del tubo.

   Nota: El fluido de perforación se cortará automáticamente al cerrarse la mordaza inferior (mordaza fija).
7. Gire la leva del tubo hasta el bastidor de perforación, extienda los brazos del manipulador de tubos hasta el tubo y agarre el tubo.
8. Cierre la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) sobre la junta del tubo.
9. Gire la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) en sentido antihorario hasta que la junta esté desapretada.
10. Abra la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
11. Retraiga el carro unos 12.7 mm (½").

    Nota: Esto permite que el carro flote, sin dañar la rosca del tubo.
12. Gire el husillo de perforación en sentido antihorario y mueva el carro lentamente hacia atrás hasta que se separen los tubos.
13. Mueva el carro de perforación hacia atrás hasta que la rosca macho apenas se separe del extremo hembra del tubo inferior, luego cierre la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) sobre el extremo del tubo, pero no sobre la rosca.
14. Gire el husillo de perforación en sentido antihorario hasta que la junta superior del tubo esté desenroscada, pero sin separarse.
15. Abra la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
16. Mueva el carro de perforación hacia atrás hasta que el tubo esté alineado con el portatubos.
17. Gire el husillo de perforación en sentido antihorario y mueva el carro lentamente hacia atrás hasta que se separen por completo el husillo y el tubo.
18. Gire los brazos del manipulador de tubos hasta que el tubo descanse dentro de la leva del manipulador de tubos.
19. Gire la leva del tubo hasta la fila deseada.

    Nota: Llene primero las filas exteriores.
20. Abre el manipulador de tubos y eleve el tubo hasta la fila del portatubos con el elevador de tubos.
21. Gire la leva del tubo más allá de la cuarta fila de tubos y hasta la posición inicial.

    Importante: Asegúrese de replegar completamente el manipulador de tubos; si no, el carro puede colisionar con el manipulador de tubos y dañar la máquina.
22. Baje el husillo de perforación por el bastidor hasta que esté debajo del aplicador de lubricante de roscas y rocíe el husillo con lubricante de roscas.
23. Gire el husillo de perforación en sentido horario y mueva el carro lentamente hacia adelante para introducir el husillo en el extremo hembra del tubo que está sujeto en la mordaza inferior (mordaza fija). Apriete la junta con toda la potencia de la máquina.
24. Abra la mordaza y siga escariando/tirando según sea necesario.

Retirada del último tubo y del escariador

Importante: Al tirar de la cabeza de perforación, no deje que entre en la guía del tubo; de lo contrario podría dañar la máquina o la cabeza de perforación.

1. Usando el transmisor de bloqueo de salida, habilite el bloqueo de salida.
2. Cuando el escariador salga del suelo, desconecte del escariador el producto que está instalando, si no lo ha hecho ya.

3. Conecte la bomba de fluido de perforación a un suministro de agua limpia.
4. Active la bomba para enjuagar la bomba, el husillo y el escariador con agua hasta que el agua salga limpia.
5. Retire y guarde el último tubo; consulte Retirada del último tubo y del escariador (página 75).
6. Deje la barra de acoplamiento sujeta en la mordaza inferior (mordaza fija), pero no conecte el husillo de perforación a la barra de acoplamiento.
7. Retire el escariador del extremo de la barra de acoplamiento siguiendo las instrucciones del fabricante del escariador.
8. Abra la mordaza inferior (mordaza fija) y retire la barra de acoplamiento de la guía del tubo.

Trabajos finales

Haga lo siguiente después de cada jornada de trabajo:

- Conecte la pistola pulverizadora manual al conector rápido del compartimento trasero, y limpie la máquina con agua limpia; consulte Limpieza con la manguera de pulverización (página 116).
- Añada grasa a los puntos de engrase; consulte Engrasado de la máquina (página 85).
- Si la temperatura del aire está por debajo de 0 ºC, o si lo estará antes del uso siguiente, consulte Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío (página 113).
- Instale las fundas de los controles; consulte Fundas de los controles del operador (página 26).
- Drene el fluido de perforación de la bomba de fluido de perforación con agua o anticongelante.

  Importante: La bomba de fluido de perforación puede resultar dañado si el fluido de perforación se seca dentro de la bomba.

Uso del aplicador de lubricante de roscas

Ajuste de la boquilla aplicadora

Puede ajustar la boquilla aplicadora para que rocíe el lubricante de roscas en forma de abanico o como chorro.

- Para rociar en forma de abanico, ponga la válvula situada en el lateral de la boquilla en posición horizontal (Figura 87).
- Para aplicar un chorro, ponga la válvula situada en el lateral de la boquilla en posición vertical (Figura 87).

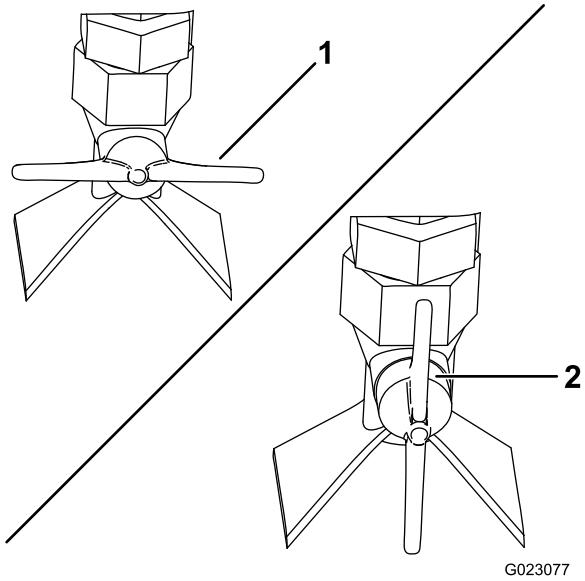


Figura 87

1. Válvula de pulverización – abanico (horizontal)
2. Válvula de pulverización – chorro (vertical)

Ajuste del volumen del lubricante de roscas

1. Afloje la contratuerca del perno de ajuste, que está situado encima del pistón del aplicador de lubricante de roscas (Figura 88).

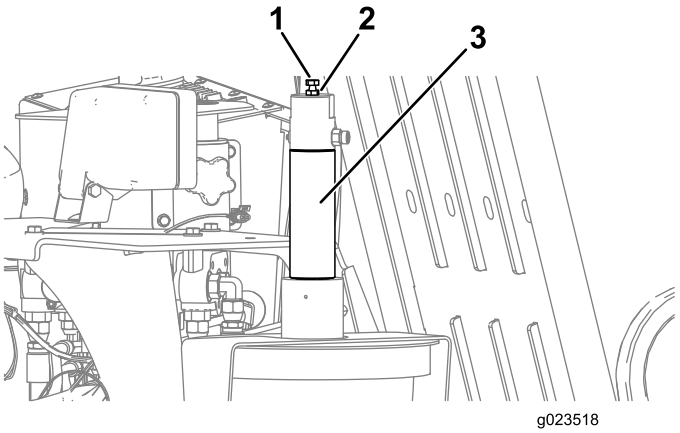


Figura 88

1. Perno de ajuste
2. Contratuerca
3. Pistón del aplicador de lubricante de roscas

2. Ajuste el perno de la manera siguiente:
   - Para aumentar la cantidad de lubricante aplicada, desenrosque (hacia arriba) el perno.
   - Para reducir la cantidad de lubricante aplicada, enrosque (hacia abajo) el perno.
3. Cuando haya obtenido el volumen de aplicación deseada, apriete la contratuerca para afianzar el ajuste.

Llenado del aplicador de lubricante de roscas

1. Pare la máquina y pare el motor.
2. Abra la puerta de la jaula.
3. Afloje las tuercas de orejeta que sujetan las pletinas de sujeción a la máquina (Figura 89).

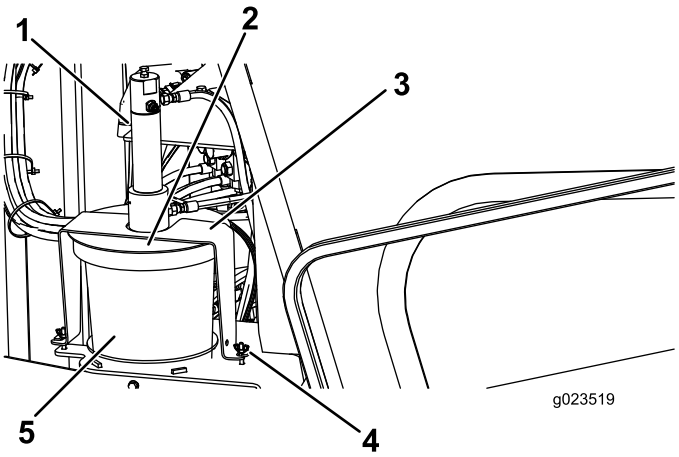


Figura 89

1. Pistón del aplicador de lubricante de roscas
2. Tapa
3. Pletina de sujeción
4. Tuerca de orejeta
5. Cubo de lubricante de roscas

4. Gire la tapa y separe las pletinas de sujeción de los pernos de retención (Figura 89).
5. Retire la tapa del cubo de lubricante de roscas vacío (Figura 89).
6. Cambie el cubo vacío por uno lleno.
7. Coloque el pistón en el cubo nuevo y baje la tapa sobre el cubo (Figura 89).
8. Coloque las pletinas de sujeción sobre los pernos de retención y gire la tapa para enganchar las pletinas en los pernos (Figura 89).
9. Apriete las tuercas de orejeta.

Traslado de una máquina averiada

Cuando la máquina está parada y el motor no está en marcha, se activan automáticamente los frenos hidrostáticos. No intente remolcar la máquina si no puede moverse por sus propios medios. Si es posible, repare la máquina en el lugar de trabajo. Si esto no es posible, utilice una grúa y un balancín para trasladar la máquina a un remolque, usando los puntos de izado indicados en la Figura 90.

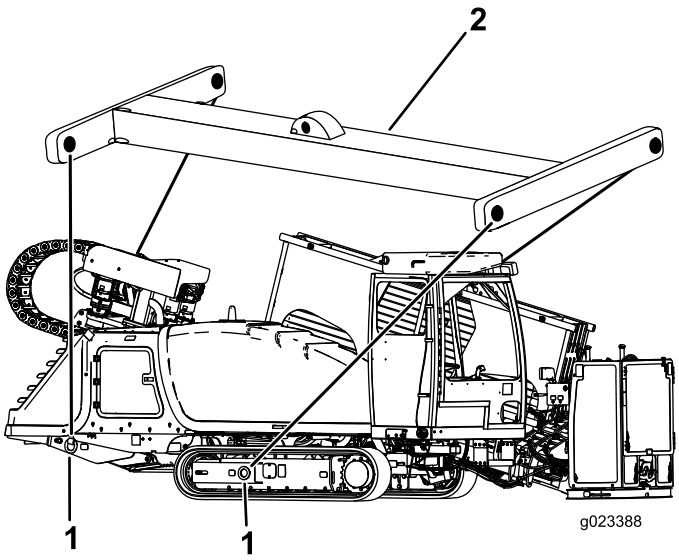


Figura 90

Los mismos puntos de izado se encuentran en el otro lado

1. Punto de elevación
2. Balancín

Sustitución del portatubos

1. Asegúrese de que los 2 pasadores superiores y los 2 pasadores inferiores están colocados para sujetar el tubo dentro del portatubos (Figura 91).

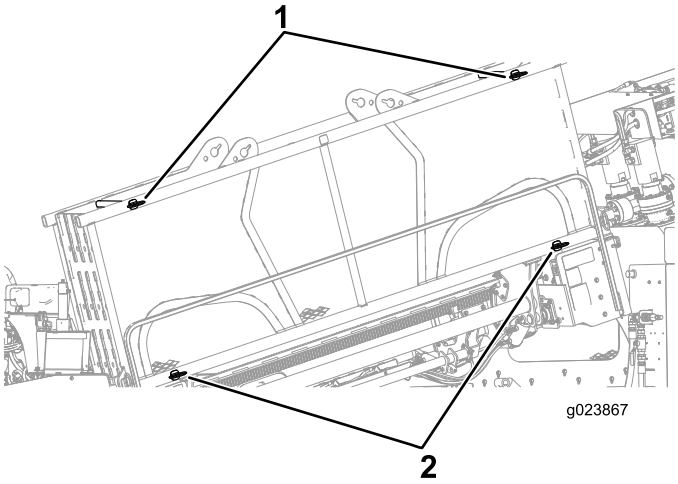


Figura 91

1. Pasadores superiores
2. Pasadores inferiores

2. Retire los pasadores inferiores exteriores del portatubos (Figura 92).

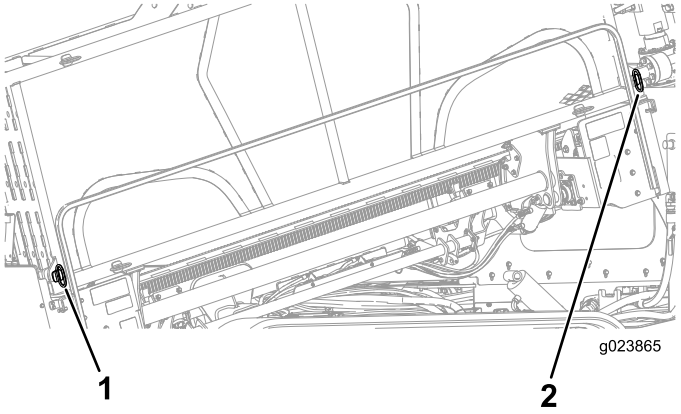


Figura 92

1. Pasador delantero
2. Pasador trasero

3. Con una grúa capaz de elevar 2,260 kg (5,000 libras), retire el portatubos.

Posicionamiento de la cabina (Modelo con cabina solamente)

Posicionamiento de la cabina para la operación de perforación

1. Presione hacia atrás sobre el interruptor basculante de giro (hasta que se detenga la cabina) para girar la cabina a la posición de perforación (Figura 93).

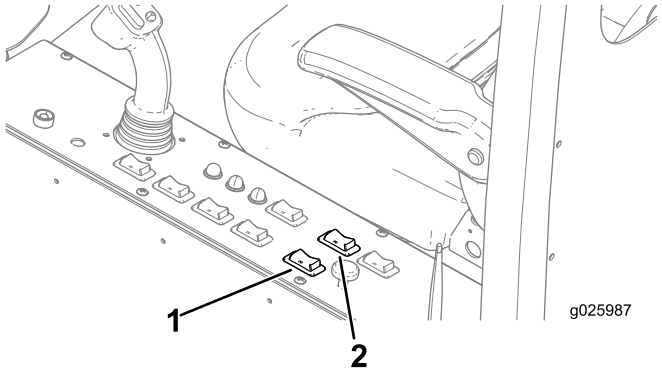


Figura 93

1. Interruptor basculante de giro
2. Interruptor basculante de rotación

Importante: Asegúrese de girar la cabina totalmente hacia afuera antes de rotarla; de lo contrario, puede tocar la máquina, lo que provocará daños en la cabina.

2. Presione hacia atrás sobre el interruptor basculante de rotación para rotar la cabina a la posición deseada de perforación (Figura 93).

Posicionamiento de la cabina en el modo de transporte

1. Presione hacia adelante sobre el interruptor basculante de rotación (hasta que se detenga la cabina) para rotar la cabina a la posición de transporte (Figura 93).

   Importante: Asegúrese de rotar por completo la cabina a la posición de transporte (en sentido horario) antes de girarla; de lo contrario, puede tocar la máquina, lo que provocará daños en la cabina.

2. Presione hacia adelante sobre el interruptor basculante de giro (hasta que se detenga la cabina) para girar la cabina a la posición de transporte (Figura 93).

Apertura de la puerta (Modelo con cabina solamente)

Abra la puerta desde fuera tirando del tirador, y gire la puerta hacia la izquierda (Figura 94).

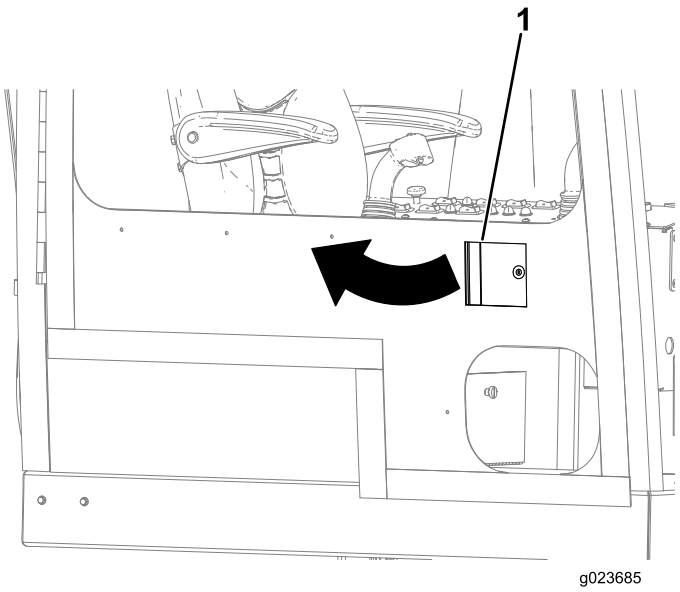


Figura 94

1. Tirador de la puerta

Abra la puerta desde dentro tirando de la palanca hacia atrás, y empuje la puerta hacia fuera (Figura 95).

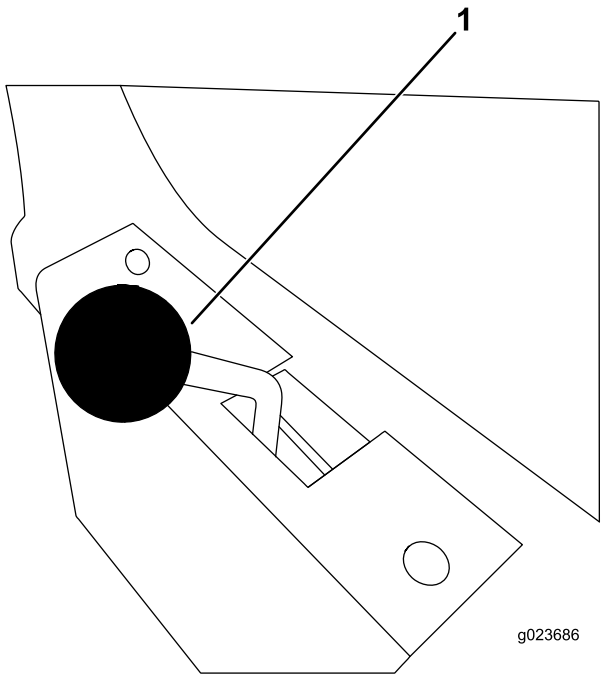


Figura 95

1. Palanca de la puerta

Operación del aire acondicionado/calefacción (Modelo con cabina solamente)

Aire acondicionado de la cabina

1. Presione el interruptor del aire acondicionado hacia la derecha para moverlo a la posición de Encendido (Figura 96).

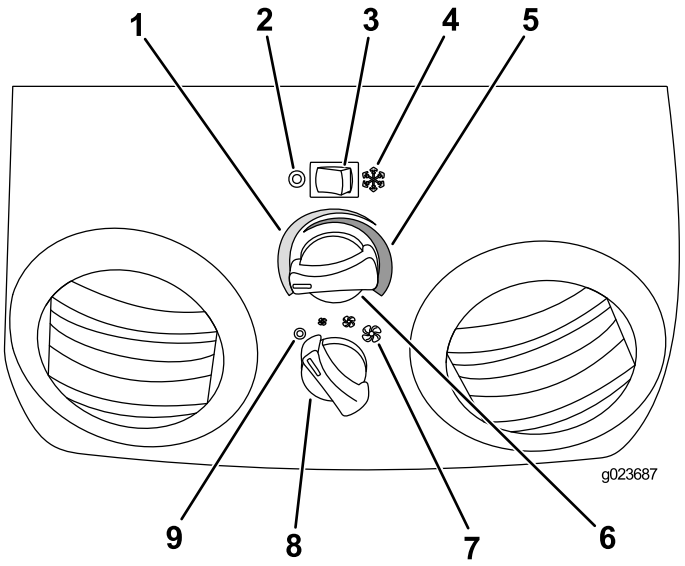


Figura 96

1. Temperatura – fresco/frío
2. Interruptor del aire acondicionado – posición de Apagado
3. Interruptor del aire acondicionado
4. Interruptor del aire acondicionado – posición de Encendido
5. Temperatura – templado/calor
6. Mando de la temperatura
7. Velocidad del ventilador (baja, media y alta)
8. Mando de velocidad del ventilador
9. Posición de apagado del ventilador

2. Abra las rejillas de ventilación para aumentar o reducir el flujo de aire.
3. Gire el mando de la temperatura hacia la izquierda hasta que llegue a la temperatura deseada (Figura 96).
4. Ajuste la velocidad del ventilador a baja, media o alta (Figura 96).

Calefacción de la cabina

1. Mueva el interruptor del aire acondicionado a la izquierda para apagar el aire acondicionado (Figura 96).
2. Abra las rejillas de ventilación para aumentar o reducir el flujo de aire.
3. Gire el mando de la temperatura hacia la derecha hasta que llegue a la temperatura deseada (Figura 96).
4. Ajuste la velocidad del ventilador a baja, media o alta (Figura 96).

Operación del limpiapara-brisas (Modelos con cabina solamente)

Cambio de la velocidad del limpiaparabrisas

Gire el mando del limpiaparabrisas (Figura 97) hacia la derecha para aumentar la velocidad del limpiaparabrisas, o gire el mando a la izquierda para reducir la velocidad.

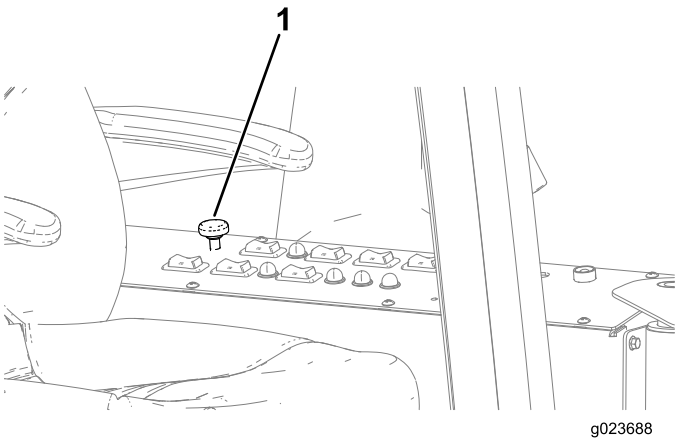


Figura 97

1. Mando del limpiaparabrisas

Aplicación del líquido del lavaparabrisas

Presione hacia abajo sobre el mando del limpiaparabrisas (Figura 97) para aplicar la cantidad deseada de líquido de lavaparabrisas.

Mantenimiento

Nota: Los lados derecho e izquierdo de la máquina se determinan desde la posición normal del operador.

Calendario recomendado de mantenimiento

Intervalo de mantenimiento y servicio	Procedimiento de mantenimiento
Después de las primeras 100 horas	• Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria de la estaca inferior (compruebe también si se observan fugas externas). • Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria del motor rotativo (compruebe también si se observan fugas externas). • Compruebe el aceite de la transmisión planetaria del motor de empuje. • Compruebe el aceite de la transmisión de la caja de engranajes. • Cambie el aceite de la transmisión de la caja de engranajes.
Después de las primeras 250 horas	• Ajuste la holgura de las válvulas. • Cambie el aceite de la transmisión planetaria.
Cada vez que se utilice o diariamente	• Compruebe el nivel de combustible. • Engrase la máquina. (Engrásela inmediatamente después de cada lavado). • Compruebe el tubo de ventilación del cárter y límpielo si es necesario. • Compruebe el indicador de la pantalla por si hubiera una restricción en el filtro de aire. • Compruebe el nivel de aceite del motor. • Compruebe la tensión de las orugas. • Compruebe el nivel de refrigerante del radiador. • Compruebe el nivel de aceite hidráulico. • Compruebe el nivel de aceite de la bomba de fluido de perforación. • Limpie la máquina con la manguera de pulverización.
Cada 50 horas	• Compruebe y limpie la válvula de polvo. • Retire la tapa del limpiador de aire y elimine cualquier suciedad. No retire el filtro. • Compruebe el separador de combustible/agua en busca de sedimentos. • Compruebe el estado de la batería. • Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria del motor rotativo de las orugas (compruebe también si se observan fugas externas).
Cada 250 horas	• Limpie o cambie el filtro del limpiador de aire. • Cambie el filtro de aceite del motor. • Cambie el aceite del motor. • Sustituya los filtros de combustible primario y secundario. • Compruebe el estado de la correa de transmisión del motor.
Cada 300 horas	• Compruebe el estado de los componentes del sistema de refrigeración. Limpie la suciedad y los residuos de los componentes, y repare o cambie los componentes según sea necesario.
Cada 500 horas	• Inspeccione los tubos de combustible y sus conexiones. • Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria de la estaca inferior (compruebe también si se observan fugas externas). • Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria del motor rotativo (compruebe también si se observan fugas externas). • Compruebe el aceite de la transmisión planetaria del motor de empuje (o cada año, lo que ocurra primero). • Compruebe el aceite de la transmisión de la caja de engranajes (o cada año, lo que ocurra primero). • Cambie el aceite de la transmisión de la caja de engranajes (o cada año, lo que ocurra primero). • Cambie el filtro de carga hidrostática. • Cambie el aceite de la bomba de fluido de perforación.
Cada 800 horas	• Cambie el aceite de la transmisión planetaria (o cada año, lo que ocurra primero).

Intervalo de mantenimiento y servicio	Procedimiento de mantenimiento
Cada 1000 horas	• Vacíe y limpie el depósito de combustible. • Compruebe la concentración del refrigerante antes de la temporada de invierno. • Limpie el sistema de refrigeración. (Limpie el sistema de refrigeración si el refrigerante está sucio o tiene color óxido.) • Compruebe la tensión de la correa de transmisión del motor. • Cambie el aceite hidráulico. • Cambie el filtro hidráulico de alta presión (según lo considere necesario el indicador de mantenimiento). • Cambie el filtro de retorno hidráulico (según lo considere necesario el indicador de mantenimiento).
Cada 2000 horas	• Ajuste la holgura de las válvulas.
Cada año o antes del almacenamiento	• Retoque la pintura dañada.
Cada 2 años	• Cambie las mangueras móviles.

Importante: **Consulte en el Manual del operador del motor procedimientos adicionales de mantenimiento.**

⚠ CUIDADO

Si deja la llave en el interruptor de encendido, alguien podría arrancar el motor accidentalmente y causar lesiones graves a usted o a otras personas.

Retire la llave de contacto antes de realizar cualquier operación de mantenimiento.

⚠ ADVERTENCIA

El mantenimiento o la reparación de la máquina pueden causar lesiones o la muerte si no se realizan de forma correcta.

Si usted no comprende los procedimientos de mantenimiento de esta máquina, póngase en contacto con su distribuidor o consulte el manual de mantenimiento de esta máquina.

⚠ ADVERTENCIA

Los equipos elevados en una máquina sin operador pueden causar lesiones o la muerte.

Antes de abandonar el compartimento del operador, apoye o baje el equipo y pare el motor.

⚠ ADVERTENCIA

Vuelva a colocar todos los protectores y cubiertas después de realizar tareas de mantenimiento o limpieza en la máquina. No utilice la máquina sin que estén colocados los protectores o las cubiertas.

Procedimientos previos al mantenimiento

Apertura del capó delantero

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Levante el cierre según se muestra en Figura 98.

   Nota: Asegúrese de que la llave está en la posición de Abierto (horizontal), según se muestra en Figura 98.

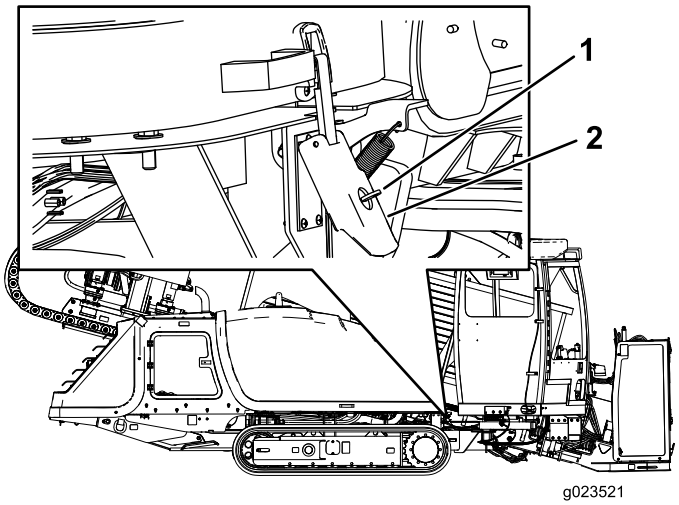


Figura 98

1. Llave en la posición de Abierto (horizontal)
2. Cierre del capó

3. Tire hacia abajo del cierre del capó, según se muestra en (Figura 99).

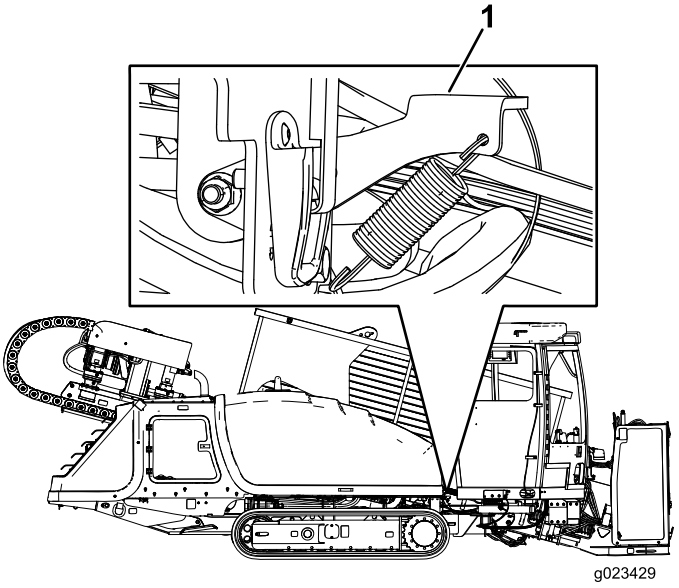


Figura 99

1. Cierre del capó

4. Mantenga el cierre del capó (Figura 99) levantado y tire del asa, según se muestra en Figura 100.

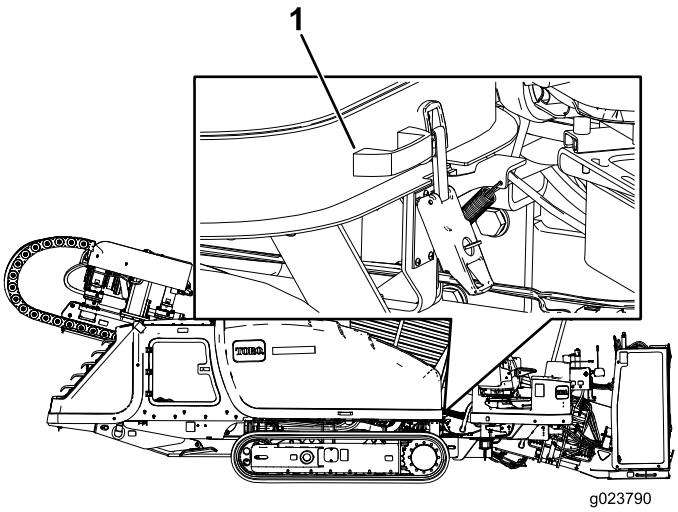


Figura 100

1. Asa del capó

Cómo abrir la puerta de acceso trasero

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Presione sobre el lado izquierdo del tirador del panel, y abra el panel cuando el cierre se desenganche (Figura 101).

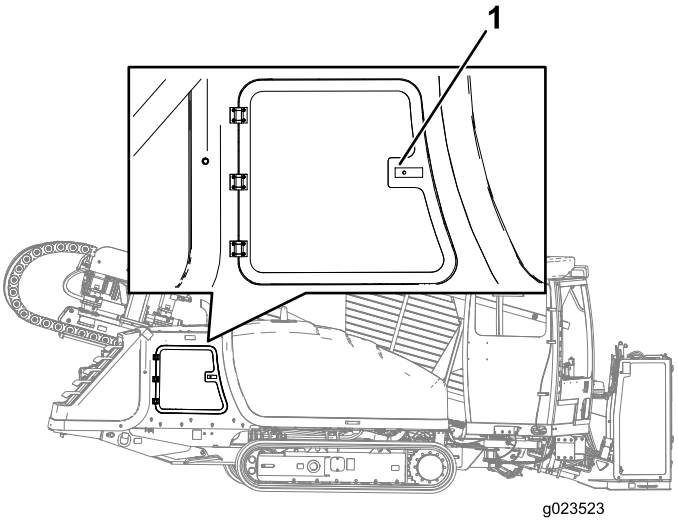


Figura 101

1. Tirador de la puerta de acceso trasero

Uso del bloqueo del cilindro

⚠ ADVERTENCIA

El bastidor de empuje puede bajarse desde la posición elevada, causando graves lesiones personales o la muerte.

Instale el bloqueo del cilindro antes de realizar cualquier operación de mantenimiento que requiera que el bastidor de empuje esté elevado.

Instalación del bloqueo del cilindro

1. Arranque el motor.
2. Baje el bastidor de empuje a su posición más baja.
3. Pare el motor.
4. Coloque el bloqueo del cilindro sobre el vástago del cilindro (Figura 102).
5. Sujete el bloqueo de cilindro con el pasador y la chaveta (Figura 102).
6. Arranque el motor y eleve el bastidor de empuje hasta que descanse sobre el bloqueo del cilindro.

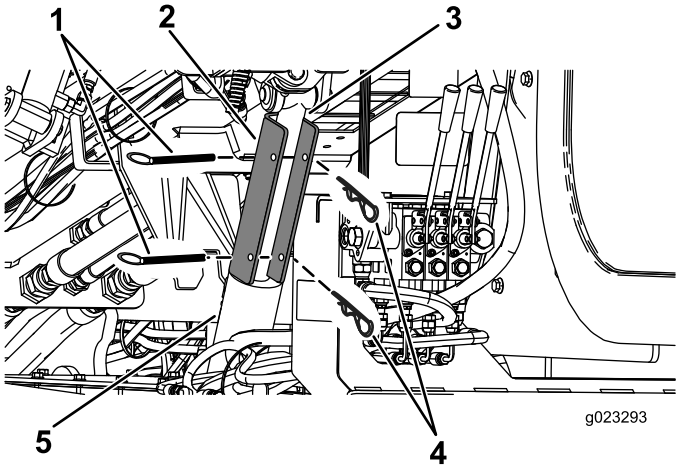


Figura 102

1. Chaveta
2. Bloqueo del cilindro
3. Barra del cilindro de elevación
4. Pasador de horquilla
5. Cilindro de elevación

Retirada y almacenamiento del bloqueo del cilindro

1. Arranque el motor.
2. Baje el bastidor de empuje a su posición más baja.
3. Pare el motor.
4. Retire el pasador y la chaveta que sujetan el bloqueo del cilindro (Figura 102).
5. Retire el bloqueo del cilindro.
6. Arranque el motor y eleve el bastidor de empuje.
7. Guarde el bloqueo del cilindro detrás del portatubos (Figura 103).

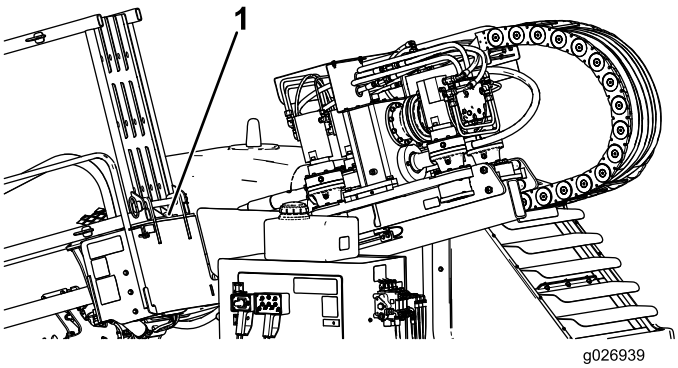


Figura 103

1. Posición detrás de la parte trasera del portatubos

Lubricación

Engrasado de la máquina

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente (Engrásela inmediatamente después de cada lavado).

Tipo de grasa: Grasa de propósito general.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Limpie con un trapo los engrasadores.
3. Conecte una pistola de engrasar a cada engrasador.
4. Bombee grasa hasta que empiece a rezumar grasa de los cojinetes (3 aplicaciones aproximadamente).
5. Limpie cualquier exceso de grasa.

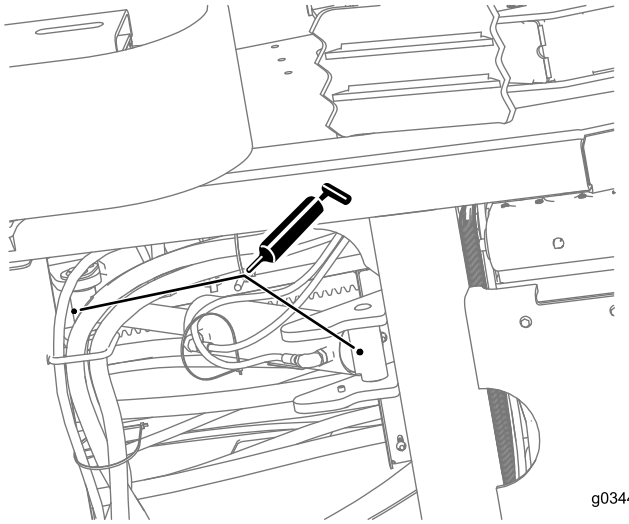


Figura 104

Conjunto del cilindro (ver desde abajo de la máquina, cerca de la pata del estabilizador)

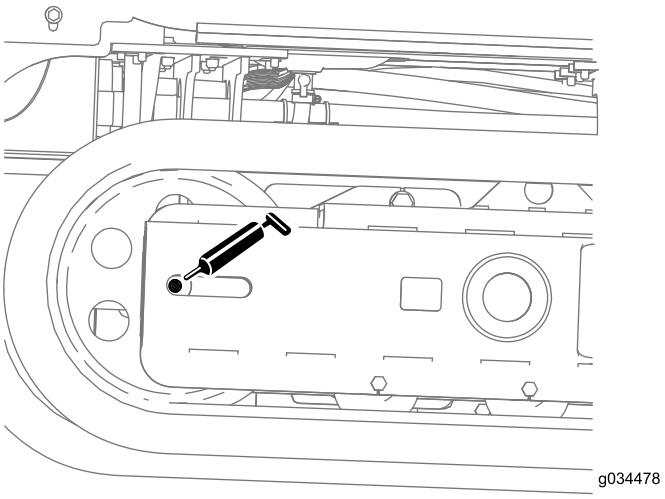


Figura 105

Bastidor de carril (repetir en el otro lado)

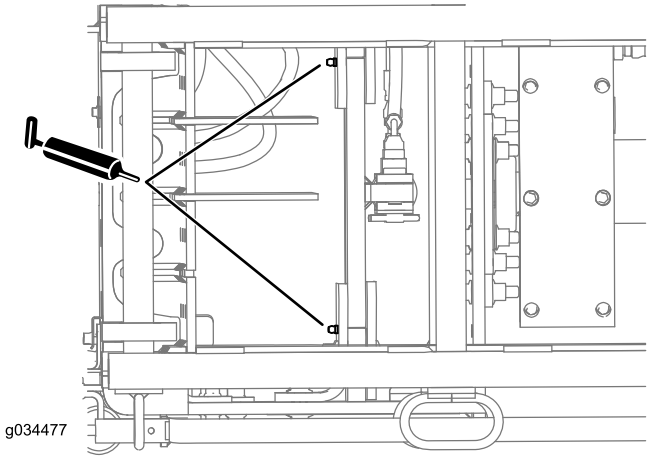


Figura 106

Conjunto del elevador delantero (vista superior)

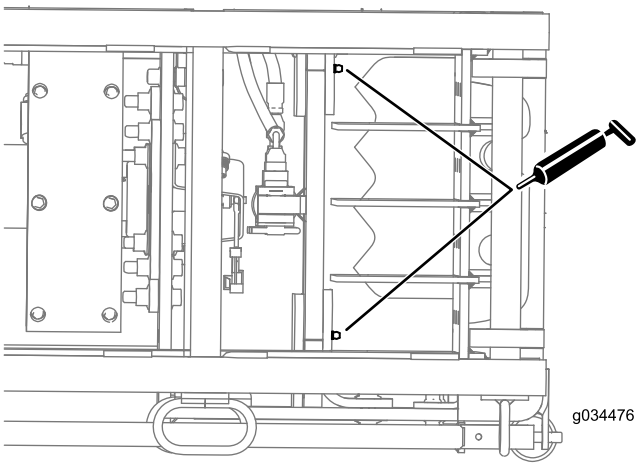


Figura 107

Conjunto del elevador trasero (vista superior)

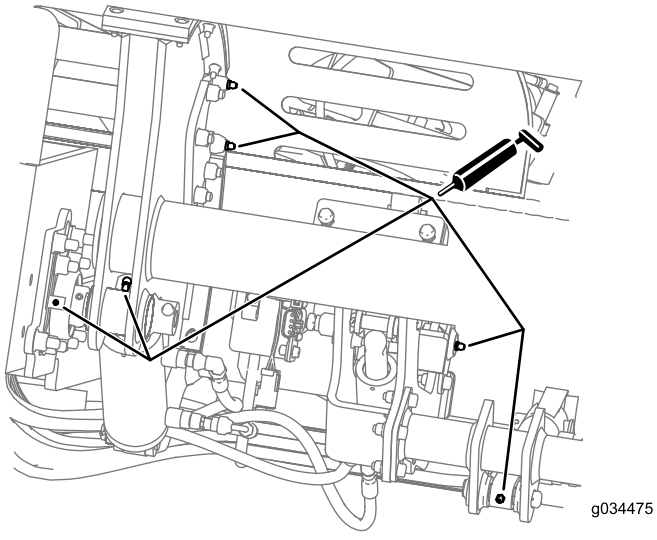


Figura 108

Área de leva del cargador de tubos delantera (6 acoplamientos)

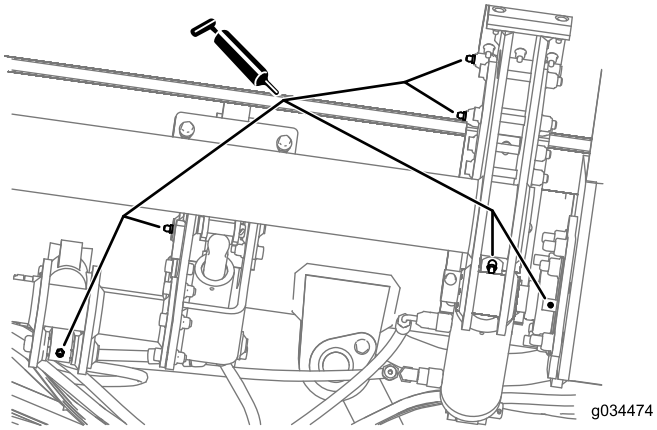


Figura 109

Área de leva del cargador de tubos trasera (6 acoplamientos)

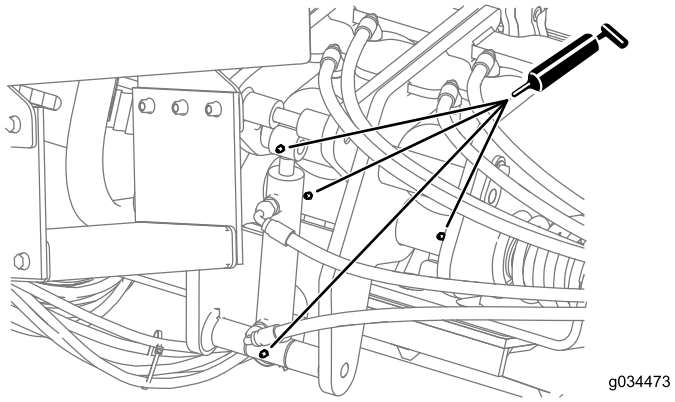


Figura 110

Conjunto del cilindro hidráulico y mordaza

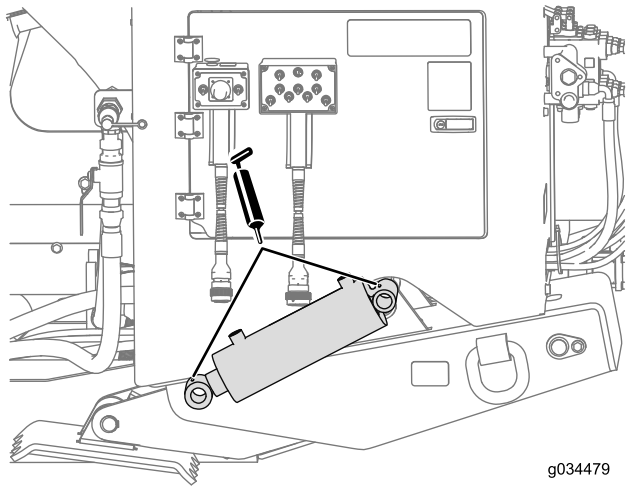


Figura 111

Cilindro estabilizador y pata (repetir en el otro lado)

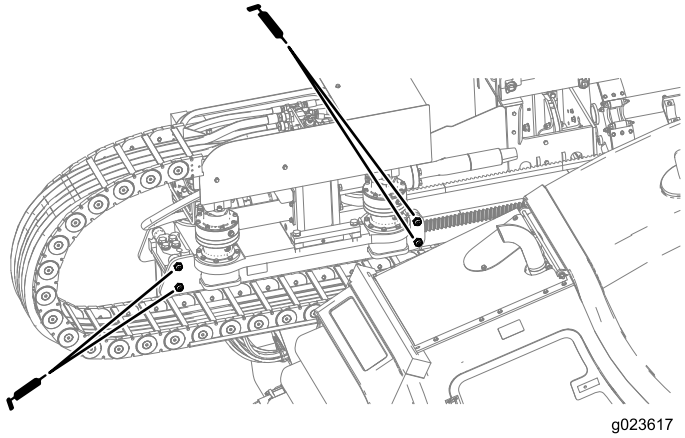


Figura 112

Cojinetes de rodillos del carro (lado del operador ilustrado; repetir en el otro lado)

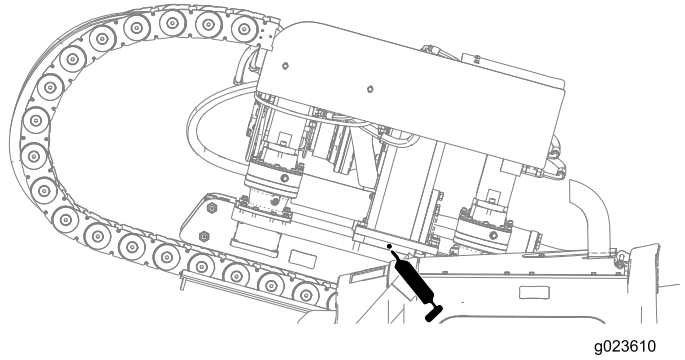


Figura 113

Engrasador de la caja de engranajes (lado del operador ilustrado; repetir en el otro lado)

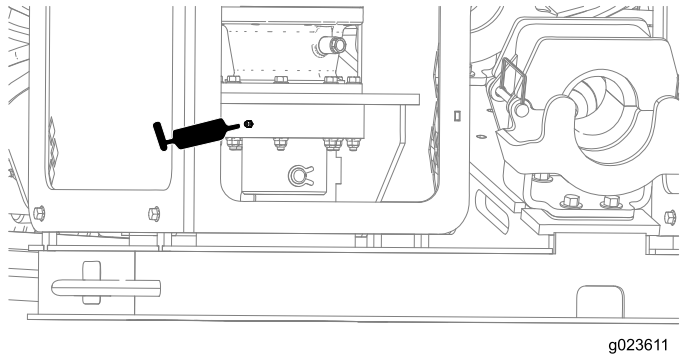


Figura 114

Eje de la estaca (lado izquierdo ilustrado; repetir en el lado derecho)

Mantenimiento del motor

Limpieza del tubo de ventilación del cárter

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente—Compruebe el tubo de ventilación del cárter y límpielo si es necesario.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Tire suavemente hacia fuera del tubo de ventilación del cárter (Figura 115).
4. Limpie el extremo del tubo de ventilación del cárter (Figura 115).

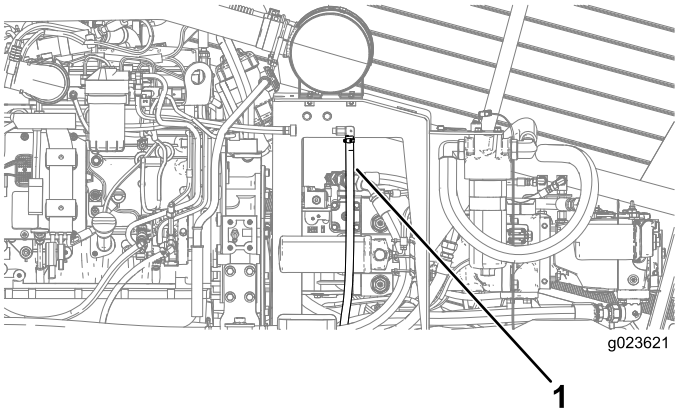


Figura 115

1. Tubo de ventilación del cárter

Mantenimiento del sistema de limpieza de aire

Importante: No retire los elementos de la máquina para ver si los filtros están sucios; utilice el procedimiento siguiente en su lugar.

Importante: No cambie el filtro del limpiador de aire por un filtro de más de 5 años de antigüedad; compruebe la fecha de fabricación impresa en la tapa del elemento.

Nota: Cada vez que realice tareas de mantenimiento en el sistema de limpiador de aire, asegúrese de que todas las conexiones de mangueras y bridas están estancas. Sustituya cualquier pieza dañada.

- Inspeccione la carcasa del limpiador de aire en busca de daños que pudieran causar una fuga de aire. Cámbielo si está dañado. Compruebe todo el sistema de admisión en busca de fugas, daños o abrazaderas sueltas. Asimismo, compruebe las conexiones de la manguera de admisión de goma en el limpiador de aire y el turbo para asegurarse de que las conexiones están correctamente realizadas.
- Revise el filtro del limpiador de aire únicamente si la pantalla muestra el indicador de comprobación de los filtros de aire. El cambio del filtro de aire antes de que sea necesario sólo aumenta la posibilidad de que entre suciedad en el motor al retirar el filtro.
- Asegúrese de que la tapa está bien asentada y que hace un buen sello con la carcasa del limpiador de aire.

Comprobación del indicador del limpiador de aire

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente

1. Arranque el motor.
2. Compruebe el indicador de restricción del limpiador de aire en la pantalla, según se muestra en la Figura 116.

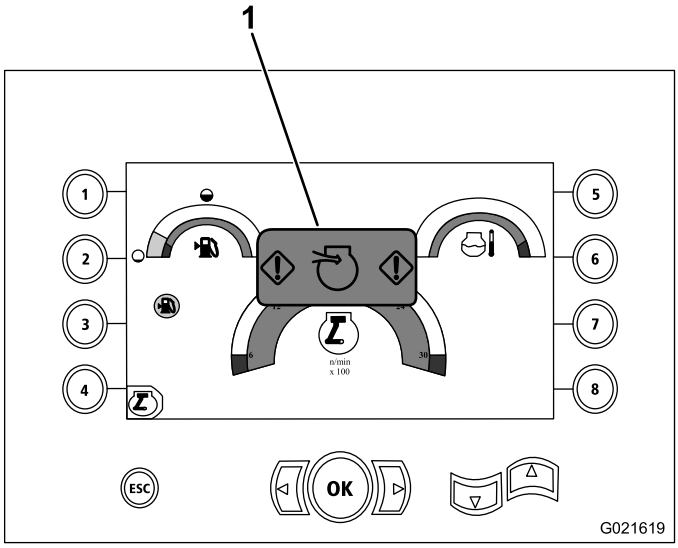


Figura 116

1. Indicador de restricción del limpiador de aire

3. Cambie el/los elemento(s) del filtro de aire como se indica a continuación:
   A. Cambie el filtro primario del limpiador de aire; consulte Mantenimiento del filtro del limpiador de aire (página 89).
   B. Repita los pasos 1 y 2; si el indicador de restricción del limpiador de aire aparece todavía en pantalla, cambie el filtro secundario del limpiador de aire; consulte Mantenimiento del filtro del limpiador de aire (página 89).

Limpieza de la válvula de polvo

Intervalo de mantenimiento: Cada 50 horas

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra la puerta de acceso trasero.
3. Apriete los lados de la válvula de polvo situada en la tapa del limpiador de aire para vaciar el agua, el polvo y la suciedad de la válvula (Figura 117).

   Nota: Asegúrese de que no hay obstrucciones dentro de la válvula de polvo.

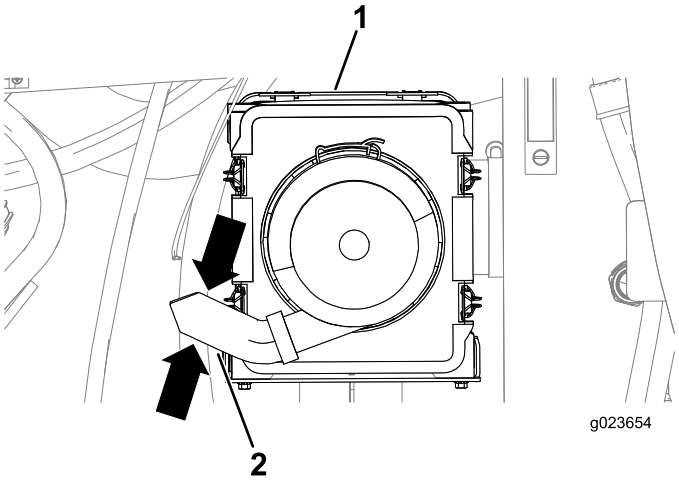


Figura 117

1. Válvula de polvo
2. Tapa del limpiador de aire

Mantenimiento de la tapa del limpiador de aire

Intervalo de mantenimiento: Cada 50 horas—Retire la tapa del limpiador de aire y elimine cualquier suciedad. No retire el filtro.

Retirada de la tapa del limpiador de aire

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra la puerta de acceso trasero.
3. Limpie el exterior del cartucho del limpiador de aire con un trapo limpio humedecido.
4. Inspeccione la tapa del limpiador de aire en busca de daños que pudieran causar una fuga de aire. Cambie la carcasa del limpiador de aire si está dañada.

   Importante: Revise el filtro del limpiador de aire únicamente si la pantalla muestra el indicador de comprobación de los filtros de aire. El cambio del filtro de aire antes de que sea necesario sólo aumenta la posibilidad de que entre suciedad en el motor al retirar el filtro.

5. Tire hacia fuera de los 4 cierres de la tapa del limpiador de aire (Figura 118).

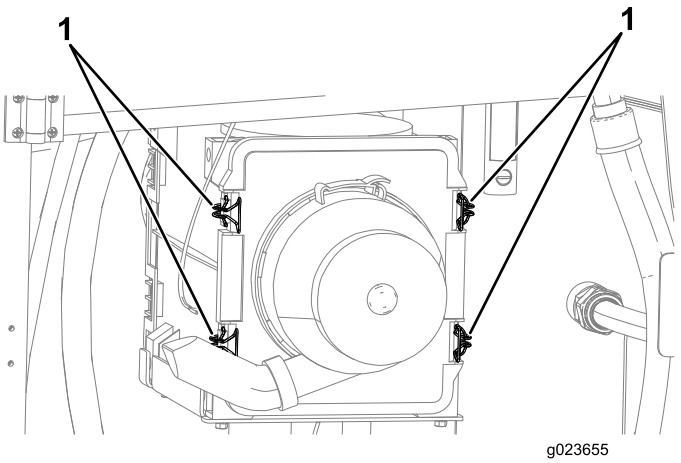


Figura 118

1. Cierres de la tapa del limpiador de aire

6. Separe la tapa del limpiador de aire de la carcasa del filtro y retire la tapa.
7. Limpie los residuos de dentro de la tapa.

   Importante: Si no aparece en la pantalla el mensaje "Comprobar filtro de aire", no retire el filtro de aire.

Instalación de la tapa del limpiador de aire

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Alinee el tapón guardapolvo con la tapa del filtro del limpiador de aire.
3. Alinee la tapa del limpiador de aire con la carcasa del filtro.
4. Empuje la tapa del limpiador de aire hacia dentro hasta que quede correctamente asentada, y sujétela con los cierres (Figura 118).

Mantenimiento del filtro del limpiador de aire

Intervalo de mantenimiento: Cada 250 horas

Cambie los filtros únicamente si la pantalla muestra el indicador de comprobación de los filtros de aire; consulte Comprobación del indicador del limpiador de aire (página 87).

Nota: Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para pedir filtros nuevos.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra la puerta de acceso trasero.
3. Antes de retirar el filtro, limpie todos los residuos del interior de la carcasa del filtro usando aire a baja presión (2.76 bar/40 psi).

   Importante: Evite utilizar aire a alta presión, que podría empujar la suciedad a través del filtro al conducto de admisión. Este proceso de limpieza evita que los residuos migren a la entrada de aire al retirar el filtro primario.
4. Usando los tiradores de los filtros de aire, retire el filtro primario de la tapa del limpiador de aire (Figura 119).

   Importante: No limpie el filtro usado.

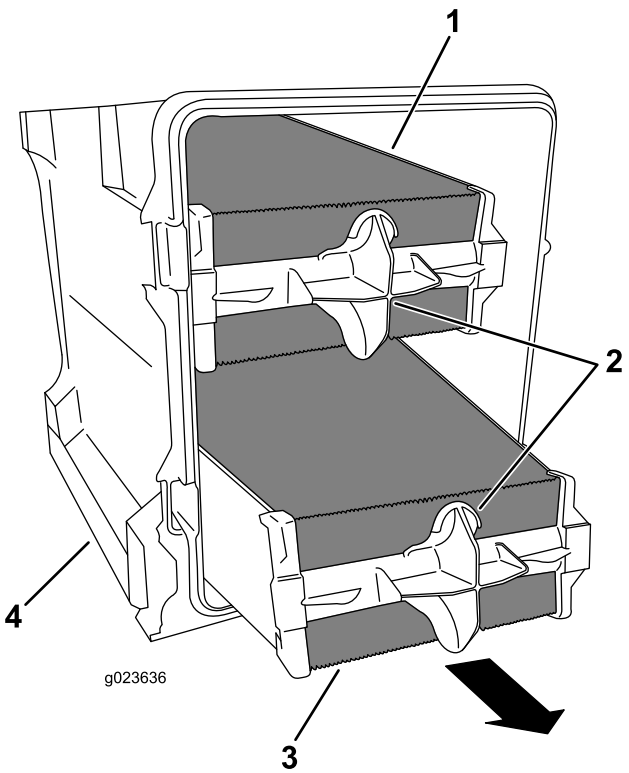


Figura 119

1. Parte superior del filtro primario
2. Tiradores del filtro de aire
3. Parte inferior del filtro primario
4. Tapa del filtro de aire

5. Compruebe el extremo sellante del filtro y la carcasa para asegurarse de que el filtro nuevo no ha sido dañado durante el transporte.

   Nota: No utilice el elemento si está dañado.
6. Inserte el filtro primario nuevo aplicando presión al borde exterior del filtro para asentarlo en la tapa del limpiador de aire.
7. Retire la válvula de salida de goma de la tapa, limpie el hueco y vuelva a colocar la válvula de salida; consulte Limpieza de la válvula de polvo (página 88).
8. Instale la tapa; consulte Instalación de la tapa del limpiador de aire (página 88).

Mantenimiento del aceite de motor y el filtro

El motor se suministra con aceite en el cárter; no obstante, compruebe el nivel de aceite antes y después de arrancar el motor por primera vez.

Capacidad del cárter: 7.5 litros (7.9 cuartos de galón US) con el filtro.

Utilice solamente aceite de motor de servicio pesado SAE 15W-40 de alta calidad y bajo en cenizas, con clasificación API CJ-4 (ACEA E9) o superior.

Aunque para la mayoría de los climas se recomienda aceite SAE 15W-40 bajo en cenizas con clasificación API CJ-4 (ACEA E9) o superior, consulte en Figura 120 las recomendaciones de viscosidad del aceite para climas extremos.

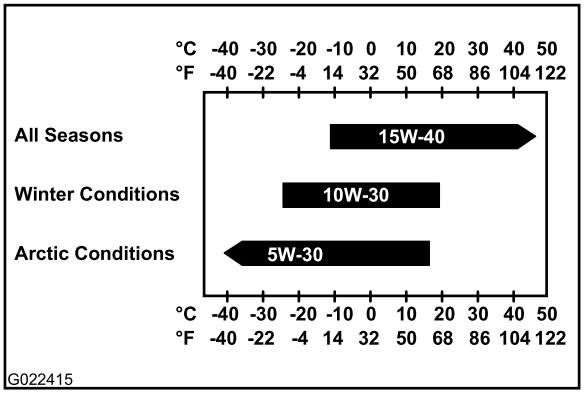


Figura 120

Nota: Es posible un uso limitado de aceites de baja viscosidad, por ejemplo SAE 10W-30 con clasificación API CJ-4 (ACEA E9) o superior, para facilitar el arranque y proporcionar un caudal de aceite suficiente en temperaturas ambiente inferiores a -5 °C (23 °F). No obstante, el uso continuado de aceite de baja viscosidad puede reducir la vida del motor debido al desgaste (Figura 120).

Su Servicio Técnico Autorizado de Toro dispone de Aceite de motor Toro Premium de viscosidad 15W-40 o 10W-30 con

clasificación API CJ-4 (ACEA E9) o superior. Consulte los números de pieza en el catálogo.

Comprobación del nivel de aceite del motor

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente—Compruebe el nivel de aceite del motor.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Retire la varilla (Figura 121) y límpiela con un trapo.

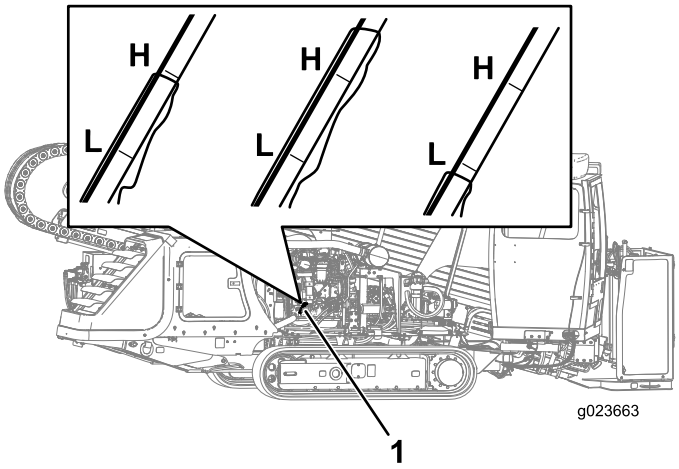


Figura 121
Lado del operador

1. Varilla

4. Introduzca la varilla en el tubo de llenado de aceite, retire la varilla de nuevo y compruebe el nivel de aceite en la varilla.

   Nota: El nivel de aceite de la varilla debe llegar a la marca Alto, o estar entre las marcas Alto y Bajo. Si el nivel de aceite está por debajo de la marca Bajo, complete el procedimiento siguiente:

   A. Retire el tapón de llenado (Figura 122) y añada aceite hasta que el nivel llegue a la marca Alto. **No llene demasiado.**

      Importante: Utilice una aceitera con manguera flexible o un embudo para llenar la máquina de aceite.

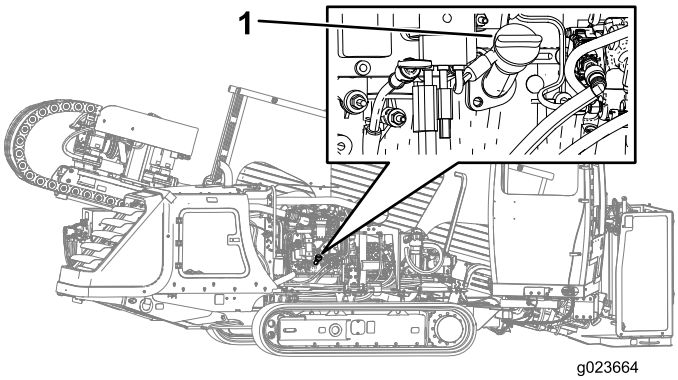


Figura 122

1. Tapón de llenado de aceite

   B. Instale el tapón de llenado de aceite y la varilla.

Cambio del filtro de aceite del motor

Intervalo de mantenimiento: Cada 250 horas

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Coloque un recipiente o varios trapos debajo del filtro de aceite y del adaptador del filtro de aceite (Figura 123).

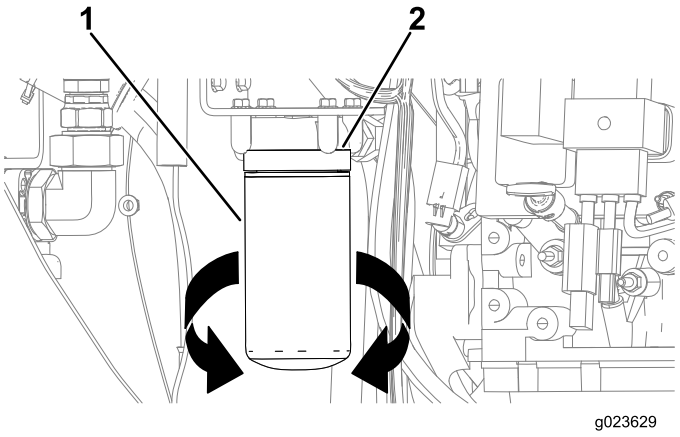


Figura 123

1. Filtro de aceite
2. Adaptador del filtro de aceite

4. Gire el filtro de aceite en sentido antihorario y retire el filtro de aceite (Figura 123).

   Nota: Deseche el filtro de aceite.

5. Con un trapo limpio, limpie la superficie del adaptador del filtro de aceite donde se asienta el filtro de aceite.
6. Llene el filtro de aceite nuevo con aceite de motor del tipo especificado.
7. Aplique una capa fina de aceite de motor del tipo especificado a la junta del filtro de aceite.

8. Alinee el filtro de aceite con el adaptador y gírelo en sentido horario hasta que la junta del filtro de aceite entre en contacto con el adaptador del filtro de aceite (Figura 123).

   Importante: No utilice una llave de cinta para filtros de aceite para instalar el filtro de aceite nuevo. La llave podría abollar el filtro de aceite y causar una fuga.

9. Gire con la mano el filtro de aceite otra media vuelta (Figura 123).
10. Retire el recipiente o los trapos que colocó en el paso 3 y elimine el aceite usado según la normativa local.

Cómo cambiar el aceite del motor

Intervalo de mantenimiento: Cada 250 horas

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.

   ⚠ ADVERTENCIA

   Deje que el motor y el aceite se enfríen antes de drenar el aceite. El aceite caliente puede causar lesiones graves.

2. Tire hacia arriba con cuidado de la manguera de drenaje (Figura 124) y coloque el extremo de la manguera en un recipiente de drenaje.

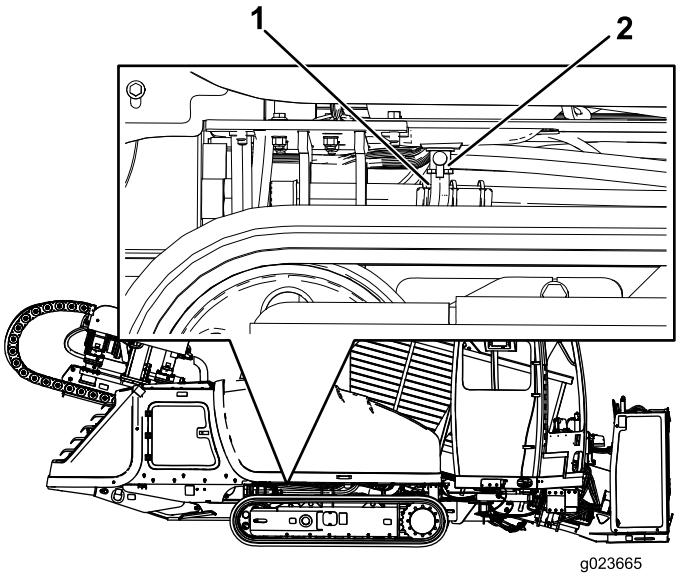


Figura 124

1. Manguera de drenaje
2. Válvula de drenaje

3. Abra la válvula de drenaje (Figura 124).
4. Drene el aceite en el recipiente de drenaje.
5. Cuando el aceite deje de fluir, cierre la válvula de drenaje (Figura 124).
6. Coloque la manguera de drenaje en su posición inicial (Figura 124).
7. Cambie el filtro de aceite del motor; consulte Cambio del filtro de aceite del motor (página 90).
8. Retire el tapón de llenado del cuello de llenado, tirando del tapón hacia arriba.

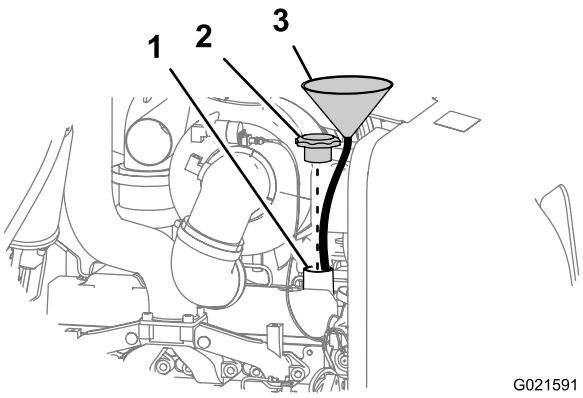


Figura 125

1. Cuello de llenado
2. Tapón de llenado de aceite
3. Embudo

Nota: Utilice un embudo con una manguera flexible acoplada al mismo para dirigir el aceite hacia el interior del motor.

9. Llene el cárter con aproximadamente 7.5 litros (7.9 cuartos de galón US) del aceite de motor especificado; consulte Mantenimiento del aceite de motor y el filtro (página 89).
10. Coloque el tapón de llenado de aceite.
11. Arranque el motor y déjelo funcionar al ralentí durante unos 2 minutos, y compruebe que no hay fugas de aceite.
12. Pare el motor y retire la llave.
13. Espere 2 o 3 minutos y compruebe el nivel de aceite; consulte Comprobación del nivel de aceite del motor (página 90).

Ajuste de la holgura de las válvulas

Intervalo de mantenimiento: Después de las primeras 250 horas

Cada 2000 horas

Consulte el procedimiento de ajuste en el Manual del propietario del motor, incluido con la máquina.

Si no puede ajustar la holgura de las válvulas, póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado de Toro.

Mantenimiento del sistema de combustible

⚠ PELIGRO

Bajo ciertas condiciones el combustible diésel y los vapores del combustible son extremadamente inflamables y explosivos. Un incendio o explosión de combustible puede quemarle a usted y a otras personas y causar daños materiales.

- **Utilice un embudo y llene el depósito de combustible al aire libre, en una zona despejada, con el motor parado y frío. Limpie cualquier combustible derramado.**
- **No llene completamente el depósito de combustible. Añada combustible al depósito de combustible hasta que el nivel esté a 25 mm (1") por debajo del extremo inferior del cuello de llenado. Este espacio vacío en el depósito permite la dilatación del combustible.**
- **No fume nunca mientras maneja el combustible, y aléjese de llamas desnudas o lugares donde los vapores del combustible pueden incendiarse con una chispa.**
- **Almacene el combustible en un recipiente limpio homologado y mantenga el tapón colocado.**

Vaciado del agua del filtro de combustible

Intervalo de mantenimiento: Cada 50 horas—Compruebe el separador de combustible/agua en busca de sedimentos.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Coloque un recipiente de drenaje debajo del filtro de combustible primario (Figura 126).

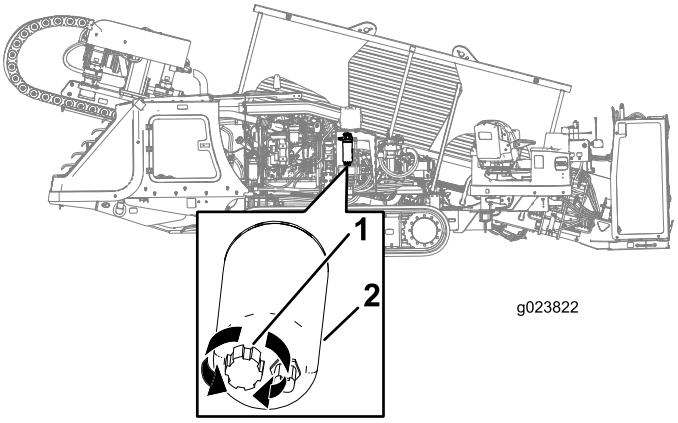


Figura 126

1. Válvula de drenaje
2. Filtro de combustible primario

4. Gire la válvula de drenaje, en la parte inferior del filtro de combustible primario, 2 o 3 vueltas en sentido antihorario, y drene el agua y los sedimentos del filtro de combustible (Figura 126).

   Nota: Si el separador de combustible/agua contiene agua o sedimentos, drene también el agua y los sedimentos del depósito de combustible; consulte Drenaje del agua del depósito de combustible (página 92).
5. Cuando aparezca combustible limpio, gire la válvula de drenaje en el sentido de las agujas del reloj hasta que se cierre.

   Nota: No apriete demasiado la válvula de vaciado.
6. Cebe el sistema de combustible; consulte Cebado del sistema de combustible (página 93).

Drenaje del agua del depósito de combustible

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Coloque un recipiente debajo del tapón de vaciado del depósito de combustible.
3. Afloje el tapón de vaciado y drene el agua y los sedimentos (Figura 127).

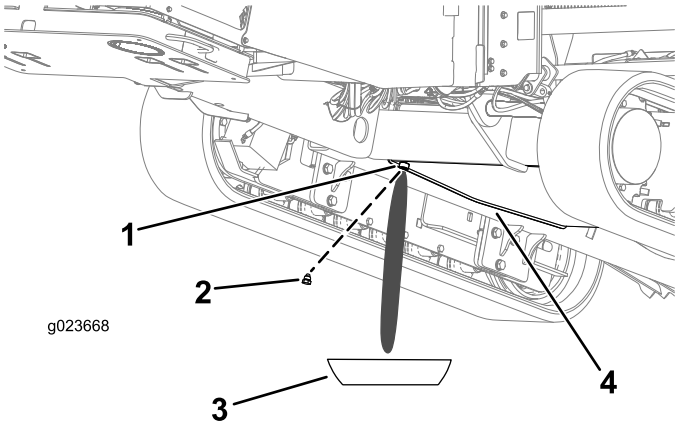


Figura 127

1. Orificio del tapón de vaciado
2. Tapón de vaciado
3. Recipiente de vaciado
4. Depósito de combustible

4. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
5. Limpie la junta tórica si se sale.
6. Cuando aparezca combustible limpio, instale la junta tórica y el tapón de vaciado, y apriete el tapón firmemente.
7. Compruebe el tapón de vaciado del depósito de combustible en busca de fugas.

Cebado del sistema de combustible

Nota: Cebe el sistema de combustible si se produce cualquiera de las situaciones siguientes:

- Drenó el agua del filtro de combustible.
- Cambió el filtro de combustible.
- Dejó de funcionar el motor hasta que se vació el depósito de combustible o vació el depósito de combustible.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Asegúrese de que el motor y el sistema de escape están fríos.
4. Asegúrese de que el depósito de combustible está al menos 1/4 lleno.
5. Gire el interruptor de desconexión de la batería en sentido horario a la posición de Conectado.
6. Localice el botón de cebado en la parte superior del adaptador del filtro de combustible primario (Figura 128).

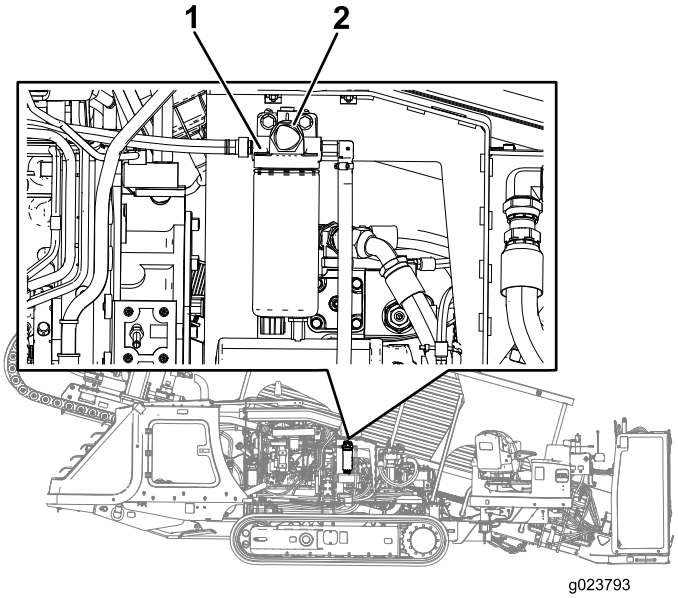


Figura 128

1. Adaptador del filtro de combustible primario
2. Botón de cebado

7. Pulse y suelte repetidas veces el botón de cebado hasta que note resistencia al presionar el botón de cebado (Figura 128).
8. Si el motor no arranca después de cebar el sistema de combustible y de intentar arrancar el motor varias veces, purgue los tubos de combustible de alta presión; consulte el manual del propietario del motor o póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado de Toro.

⚠ ADVERTENCIA

El sistema de combustible está sometido a alta presión. Si purga el sistema sin haber recibido una capacitación adecuada y sin tomar las precauciones debidas, puede exponerse a lesiones por fluido inyectado, incendio o explosión.

Lea el procedimiento de purga correcto en el Manual del propietario del motor, o póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro.

Cómo cambiar los filtros de combustible

Intervalo de mantenimiento: Cada 250 horas—Sustituya los filtros de combustible primario y secundario.

Cómo cambiar el filtro de combustible primario

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero; consulte Apertura del capó delantero (página 83).
3. Coloque trapos limpios bajo el filtro de combustible primario (Figura 128).
4. Afloje las abrazaderas de las mangueras y separe el filtro de combustible primario de las mangueras de combustible (Figura 128).

   Nota: No retire las abrazaderas de las mangueras.

   Nota: Deseche el filtro de combustible.
5. Alinee el filtro de combustible primario nuevo con las mangueras, con la flecha impresa en el filtro señalando hacia delante.
6. Deslice las mangueras sobre el accesorio de manguera del filtro de combustible primario y apriete las abrazaderas (Figura 128).
7. Sustituya el filtro de combustible secundario; consulte Cómo cambiar el filtro de combustible secundario (página 94).

Cómo cambiar el filtro de combustible secundario

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero; consulte Apertura del capó delantero (página 83).
3. Coloque un recipiente de drenaje o varios trapos debajo del filtro de combustible secundario y del adaptador del filtro de combustible (Figura 129).

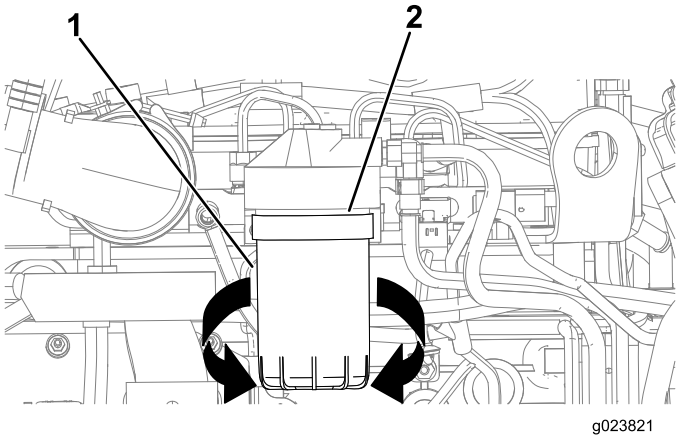


Figura 129

1. Filtro de combustible secundario
2. Adaptador de filtro

4. Gire el filtro de combustible en sentido antihorario y retire el filtro de combustible (Figura 129).

   Nota: Deseche el filtro de combustible.
5. Con un trapo limpio, limpie la superficie del adaptador del filtro de combustible donde se asienta el filtro de combustible.
6. Llene el depósito de combustible nuevo con el combustible especificado.
7. Alinee el filtro de combustible con el adaptador del filtro de combustible y gírelo en sentido horario hasta que la junta del filtro de combustible entre en contacto con el adaptador del filtro de combustible (Figura 129).

   Importante: No utilice una llave de cinta para filtros de combustible para instalar el filtro de aceite nuevo. La llave podría abollar el filtro de combustible y causar una fuga.
8. Apriete el filtro de combustible a mano 1/2 vuelta más (Figura 129).
9. Retire el recipiente de drenaje o los trapos que colocó en el paso 3 y elimine el combustible usado según la normativa local.

Comprobación de los tubos de combustible y las conexiones

Intervalo de mantenimiento: Cada 500 horas/Cada año (lo que ocurra primero)—Inspeccione los tubos de combustible y sus conexiones.

Compruebe que los tubos y las conexiones del sistema de combustible no están deteriorados o dañados, y que las conexiones no están sueltas.

Vaciado y limpieza del depósito de combustible

Intervalo de mantenimiento: Cada 1000 horas/Cada año (lo que ocurra primero)—Vacíe y limpie el depósito de combustible.

Drene y limpie el depósito si se contamina el sistema de combustible o si la máquina ha de almacenarse durante un periodo de tiempo extendido. Utilice combustible limpio para enjuagar el depósito. Consulte los procedimientos de vaciado en Drenaje del agua del depósito de combustible (página 92).

Nota: Realice este procedimiento cuando el nivel de combustible es bajo, para evitar la necesidad de drenar una gran cantidad de combustible.

Mantenimiento del sistema eléctrico

Mantenimiento de la batería

Intervalo de mantenimiento: Cada 50 horas—Compruebe el estado de la batería.

⚠ ADVERTENCIA

CALIFORNIA
Advertencia de la Propuesta 65

Los bornes, terminales y otros accesorios de la batería contienen plomo y compuestos de plomo, productos químicos reconocidos por el Estado de California como causantes de cáncer y daños reproductivos. Lávese las manos después de manejar el material.

Importante: Antes de efectuar soldaduras en la máquina, desconecte el cable negativo de la batería para evitar daños al sistema eléctrico. Desconecte también los controladores del motor y de la máquina antes de efectuar soldaduras en la máquina.

Nota: Compruebe el estado de la batería cada semana o cada 50 horas de operación. Mantenga limpios los bornes y toda la carcasa de la batería, porque una batería sucia se descargará lentamente. Para limpiar la batería, lave toda la carcasa con una solución de bicarbonato y agua. Enjuague con agua limpia. Aplique una capa de grasa Grafo 112X (Nº de Pieza Toro 505-47) o de vaselina a los conectores de los cables y a los bornes de la batería para evitar la corrosión.

⚠ ADVERTENCIA

La exposición al ácido de la batería o la explosión de la batería pueden causar lesiones personales graves.

Antes de realizar tareas de mantenimiento en la batería, póngase protección para la cara, guantes de protección y ropa de protección.

⚠ ADVERTENCIA

La batería contiene ácido sulfúrico, que puede causar graves quemaduras, y puede producir gases explosivos.

- **Evite el contacto con la piel, los ojos y la ropa; enjuague las zonas afectadas con agua.**
- **En caso de ingesta, beba grandes cantidades de agua o leche. *No provocar* el vómito. Busque asistencia médica inmediatamente.**
- **Mantenga alejada de la batería cualquier chispa o llama, así como cigarrillos y puros encendidos.**
- **Ventile la batería durante la carga o al usarla en un recinto cerrado.**
- **Utilice protección ocular si trabaja cerca de una batería.**
- **Lávese las manos después de manejar la batería.**
- **Mantenga la batería fuera del alcance de los niños.**

⚠ ADVERTENCIA

Si intenta cargar o arrancar con cables puente una batería congelada, podría explotar y causar lesiones personales a usted o a otras personas que estén en la zona.

Para evitar que se congele el electrolito de la batería, mantenga la batería completamente cargada.

⚠ ADVERTENCIA

- **Una chispa o una llama puede hacer explotar el hidrógeno que contiene la batería.**
- **Cuando desconecte los cables de una batería, desconecte primero el cable negativo (–).**
- **Cuando conecte los cables de una batería, conecte el cable negativo (–) en último lugar.**
- **No cortocircuite los bornes de la batería con un objeto metálico.**
- **No haga trabajos de soldadura o amolado, ni fume cerca de una batería.**

Nota: El sistema eléctrico de esta máquina es de 12 voltios.

Carga de la batería

⚠ ADVERTENCIA

El proceso de carga de la batería produce gases que pueden explotar.

No fume cerca de la batería, y mantenga alejada de la batería cualquier chispa o llama.

Importante: Mantenga la batería completamente cargada. Esto es especialmente importante para evitar daños a la batería cuando la temperatura está por debajo de los 0 ºC (32 ºF).

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Limpie el exterior de la caja de la batería y los bornes de la batería.

   Nota: Conecte los cables del cargador de la batería a los bornes de la batería antes de conectar el cargador a la fuente eléctrica.
4. Mire la batería e identifique los bornes positivo y negativo.
5. Conecte el cable positivo del cargador de la batería al borne positivo de la batería (Figura 130).

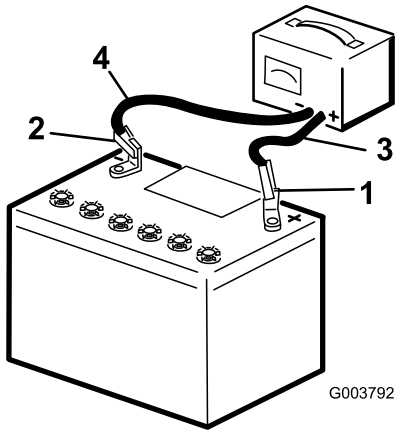


Figura 130

1. Borne positivo de la batería
2. Borne negativo de la batería
3. Cable rojo (+) del cargador
4. Cable negro (-) del cargador

6. Conecte el cable negativo del cargador de la batería al borne negativo de la batería (Figura 130).
7. Conecte el cargador de la batería a la fuente eléctrica, y cargue la batería según se indica en la tabla de carga de la batería.

   Importante: No sobrecargue la batería.

Tabla de carga de la batería

Ajuste del cargador	Tiempo de carga
4 a 6 amperios	30 minutos
25 a 30 amperios	10 a 15 minutos

8. Cuando la batería esté completamente cargada, desconecte el cargador de la fuente eléctrica, luego desconecte los cables del cargador de los bornes de la batería (Figura 130).

Arranque de la máquina con cables puente

⚠ ADVERTENCIA

El arranque de la batería con cables puente puede producir gases explosivos.

No fume cerca de la batería, y mantenga alejada de la batería cualquier chispa o llama.

Nota: Se necesitan dos personas para realizar este procedimiento. Asegúrese de que la persona encargada de hacer las conexiones lleva protección correcta para la cara, y guantes y ropa de protección.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Asegúrese de que todos los controles están en punto muerto.
4. Siéntese en el asiento del operador y haga que otra persona realice las conexiones.

   Nota: Compruebe que la batería externa es una batería de 12 voltios.

   Importante: Si utiliza la batería de otra máquina, asegúrese de que las dos máquinas no se tocan.
5. Prepare el arranque del motor; consulte Arranque y parada del motor (página 65).
6. Retire la tapa del borne de la batería (Figura 131).

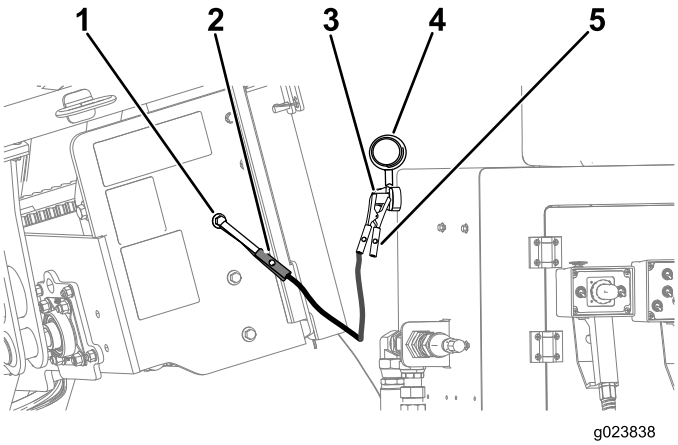


Figura 131

1. Conexión de tierra (perno sin pintar)
2. Abrazadera del cable puente (negativo)
3. Borne de la batería
4. Tapa
5. Pinza del cable-puente (positivo)

7. Conecte el cable puente positivo (+) al borne de la batería (Figura 131).
8. Conecte el cable puente negativo (-) a una conexión de tierra, por ejemplo un perno o un travesaño del bastidor sin pintar (Figura 131).
9. Arranque el motor; consulte Arranque y parada del motor (página 65).

   Importante: Si el motor arranca y luego se para, *no* active el motor de arranque de nuevo hasta que el motor de arranque haya terminado de girar. *No* active el motor de arranque durante más de 30 segundos cada vez. Espere 30 segundos antes de utilizar el motor de arranque para enfriar el motor y recuperar la carga de la batería.
10. Cuando el motor arranque, la otra persona debe desconectar el cable puente negativo (-) del bastidor, y luego desconectar el cable puente positivo (+) (Figura 131).

Mantenimiento del sistema de transmisión

Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria de la estaca inferior

Intervalo de mantenimiento: Después de las primeras 100 horas—Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria de la estaca inferior (compruebe también si se observan fugas externas).

Cada 500 horas—Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria de la estaca inferior (compruebe también si se observan fugas externas).

Especificación del aceite:SAE 85W-140 Nivel de clasificación API GL4

Capacidad de aceite de la transmisión planetaria: aproximadamente 1.2 litros (2.5 pintas US).

Su Servicio Técnico Autorizado de Toro dispone de aceite para engranajes Toro Premium. Consulte los números de pieza en el catálogo.

1. Compruebe el nivel de aceite de la mirilla en cada transmisión planetaria de la estaca inferior (Figura 132).

   Nota: El aceite debe cubrir la mitad de la mirilla.

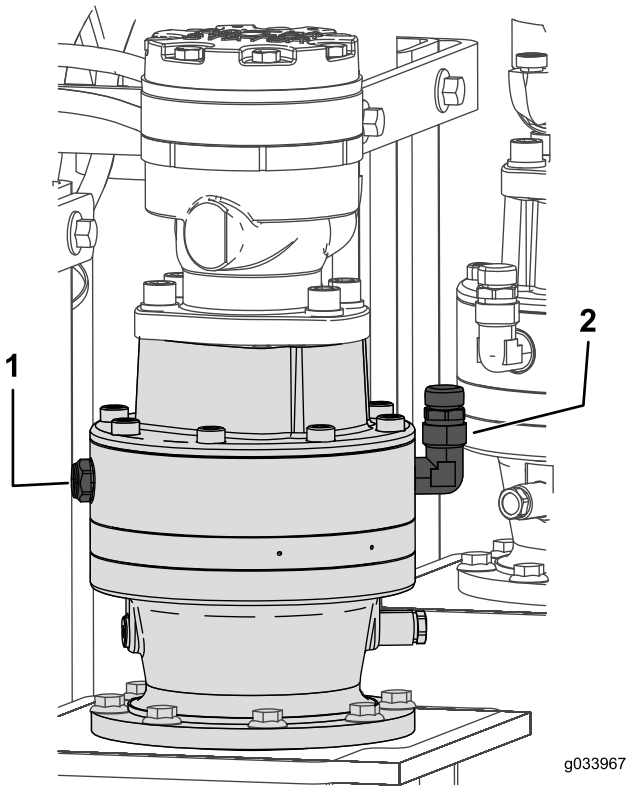


Figura 132

1. Mirilla
2. Tapón del respiradero

2. Retire el tapón del respiradero y coloque aceite en la transmisión planetaria hasta que el nivel del aceite en la mirilla esté al menos lleno hasta la mitad (Figura 132).
3. Repita para la otra transmisión planetaria de la estaca inferior.

Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria de las orugas

Intervalo de mantenimiento: Cada 50 horas—Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria del motor rotativo de las orugas (compruebe también si se observan fugas externas).

Especificación del aceite:SAE 85W-140 Nivel de clasificación API GL4

Capacidad de aceite de la transmisión planetaria: aproximadamente 1.4 litros (1.5 pintas US).

Su Servicio Técnico Autorizado de Toro dispone de aceite para engranajes Toro Premium. Consulte los números de pieza en el catálogo.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Limpie la zona alrededor del tapón de llenado con un disolvente (Figura 133).

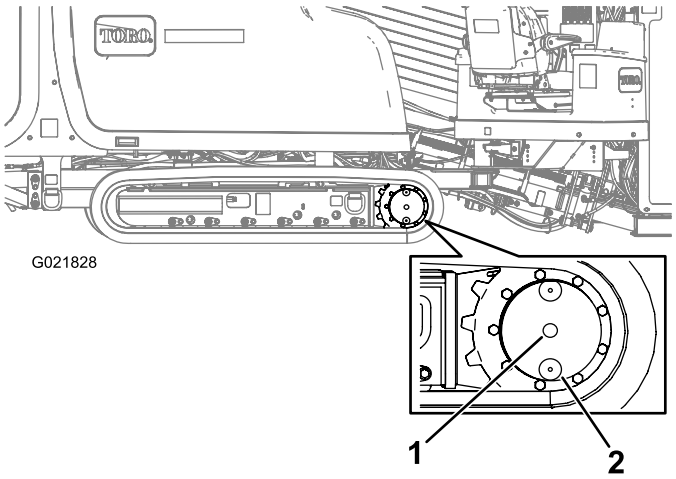


Figura 133

1. Tapón de nivel de aceite
2. Tapón de vaciado del aceite (posición de las 6)

3. Retire el tapón de nivel de aceite (Figura 133).

   Nota: El nivel de aceite es correcto cuando llegue al borde inferior del orificio del tapón de nivel de aceite.
4. Si el nivel de aceite está por debajo del borde inferior del orificio, añada aceite del tipo especificado hasta que el aceite llegue al borde inferior del orificio.
5. Instale y apriete el tapón de nivel de aceite.

Cambio del aceite de la transmisión planetaria de las orugas

Intervalo de mantenimiento: Después de las primeras 250 horas—Cambie el aceite de la transmisión planetaria.

Cada 800 horas—Cambie el aceite de la transmisión planetaria (o cada año, lo que ocurra primero).

Nota: Cambie el aceite cuando está caliente, si es posible.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada.
2. Limpie la zona alrededor del tapón de nivel de aceite (Figura 133).
3. Gire la transmisión planetaria hasta que el tapón de vaciado esté directamente debajo del tapón de nivel de aceite (Figura 133).
4. Pare el motor y retire la llave.
5. Coloque un recipiente debajo del orificio de vaciado de aceite.
6. Retire el tapón de nivel de aceite y el tapón de vaciado de aceite.
7. Instale el tapón de vaciado de aceite.
8. Llene la transmisión planetaria hasta que el nivel de aceite llegue al borde inferior del orificio del tapón de nivel de aceite.
9. Instale el tapón de nivel de aceite.
10. Repita los pasos 1 a 9 para cambiar el aceite de la transmisión planetaria en el otro lado de la máquina.

Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria del motor rotativo

Intervalo de mantenimiento: Después de las primeras 100 horas—Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria del motor rotativo (compruebe también si se observan fugas externas).

Cada 500 horas—Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria del motor rotativo (compruebe también si se observan fugas externas).

Especificación del aceite:SAE 85W-140 Nivel de clasificación API GL4

Capacidad de aceite de la transmisión planetaria: aproximadamente 0.24 litros (0.5 pintas US)

Su Servicio Técnico Autorizado de Toro dispone de aceite para engranajes Toro Premium. Consulte los números de pieza en el catálogo.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Compruebe el nivel del aceite de la mirilla de la transmisión planetaria del motor rotativo (Figura 134).

   Nota: El aceite debe llenar las 3/4 partes de la mirilla.

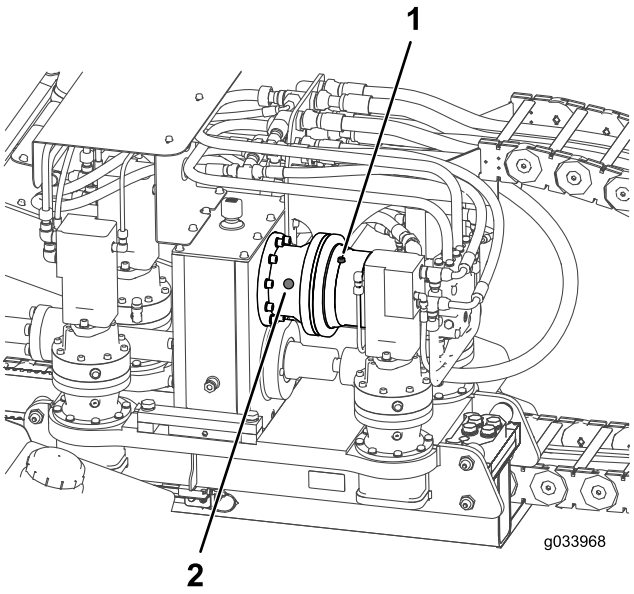


Figura 134

1. Tapón de aceite del motor rotativo
2. Mirilla

3. Si el nivel de aceite es bajo, retire el tapón de nivel de aceite (Figura 134).
4. Instale y apriete el tapón de nivel de aceite.

Comprobación del aceite de la transmisión planetaria del motor de empuje

Intervalo de mantenimiento: Después de las primeras 100 horas—Compruebe el aceite de la transmisión planetaria del motor de empuje.

Cada 500 horas—Compruebe el aceite de la transmisión planetaria del motor de empuje (o cada año, lo que ocurra primero).

Especificación del aceite:SAE 85W-140 Nivel de clasificación API GL4

Capacidad de aceite de la transmisión planetaria: aproximadamente 0.24 litros (0.5 pintas US)

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Compruebe el nivel del aceite de la mirilla de cada transmisión planetaria del motor de empuje (Figura 135).

   Nota: El aceite debe cubrir la mitad de la mirilla.

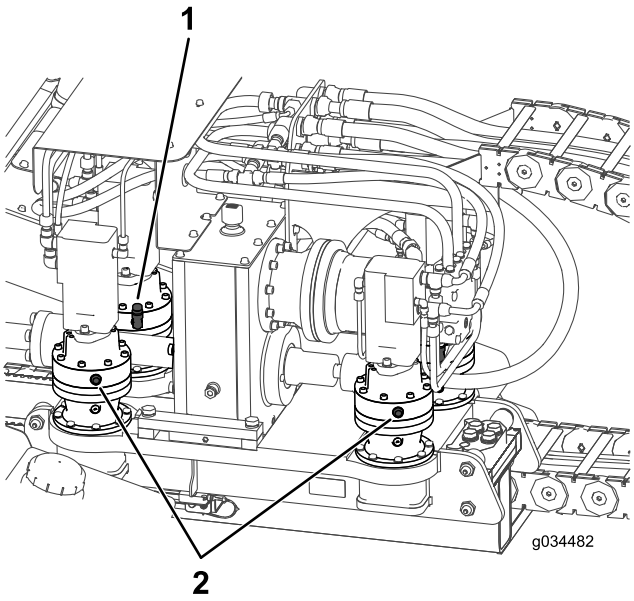


Figura 135

1. Tapón del respiradero
2. Mirilla

3. Retire el tapón del respiradero y coloque aceite en la transmisión planetaria hasta que el nivel del aceite en la mirilla esté al menos lleno hasta la mitad (Figura 135).
4. Repita para las 4 transmisiones planetarias del motor de empuje.

Comprobación del aceite de la transmisión de la caja de engranajes

Intervalo de mantenimiento: Después de las primeras 100 horas—Compruebe el aceite de la transmisión de la caja de engranajes.

Cada 500 horas—Compruebe el aceite de la transmisión de la caja de engranajes (o cada año, lo que ocurra primero).

Especificación del aceite:SAE 85W-140 Nivel de clasificación API GL4

Capacidad de aceite de la transmisión planetaria: aproximadamente 2.7 litros (5.75 pintas US)

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Compruebe el nivel de aceite de la mirilla de la transmisión de la caja de engranajes (Figura 135).

   Nota: El aceite debe cubrir la mitad de la mirilla.

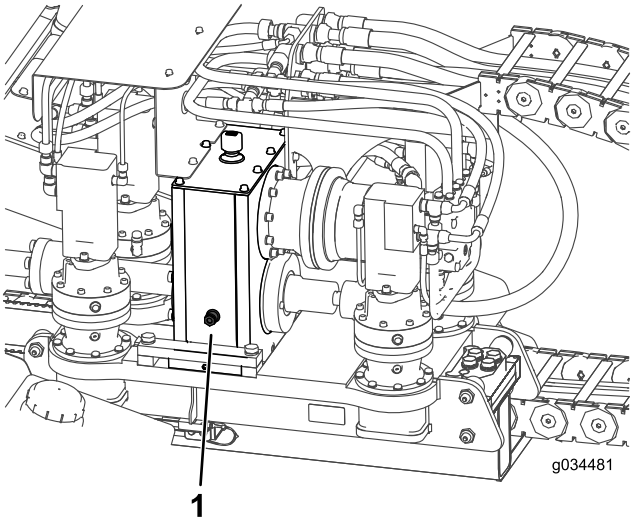


Figura 136

1. Mirilla

3. Retire el tapón del respiradero y coloque aceite en la transmisión de la caja de engranajes hasta que el nivel de aceite en la mirilla esté al menos lleno hasta la mitad (Figura 135).

Cambio del aceite de la transmisión de la caja de engranajes

Intervalo de mantenimiento: Después de las primeras 100 horas—Cambie el aceite de la transmisión de la caja de engranajes.

Cada 500 horas—Cambie el aceite de la transmisión de la caja de engranajes (o cada año, lo que ocurra primero).

Nota: Cambie el aceite cuando está caliente, si es posible.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada y mueva el carro hasta la parada trasera.

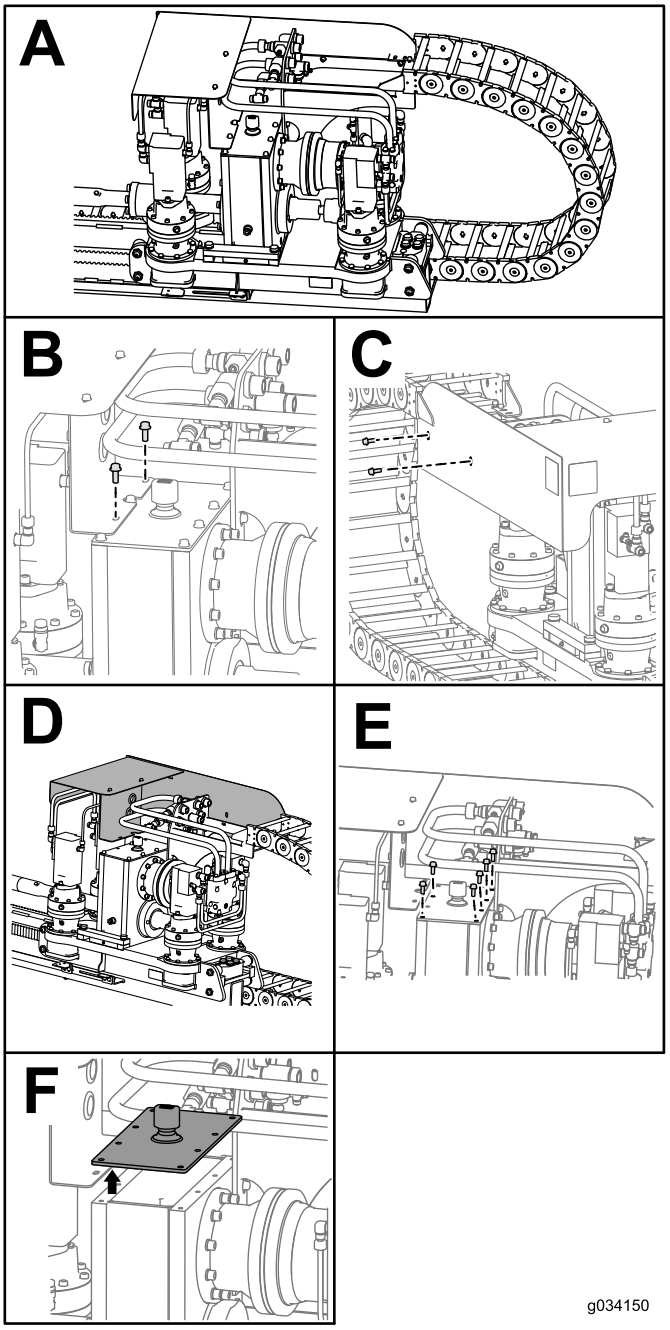


Figura 137

2. Pare el motor y retire la llave de encendido.
3. Retire los 2 pernos y las tuercas del protector del carro (, B).
4. Retire los 2 pernos y las tuercas del lateral del protector del carro (, C).
5. Deslice el protector del carro hacia adelante (, D).
6. Retire los 6 pernos de la caja de engranajes (, E).
7. Retire la tapa de la caja de engranajes y extraiga el aceite con sifón (, F).
8. Llene la caja de engranajes hasta que el nivel de aceite en la mirilla esté a más de la mitad ().
9. Quite el sellador de la caja de engranajes y de la tapa (Figura 138).

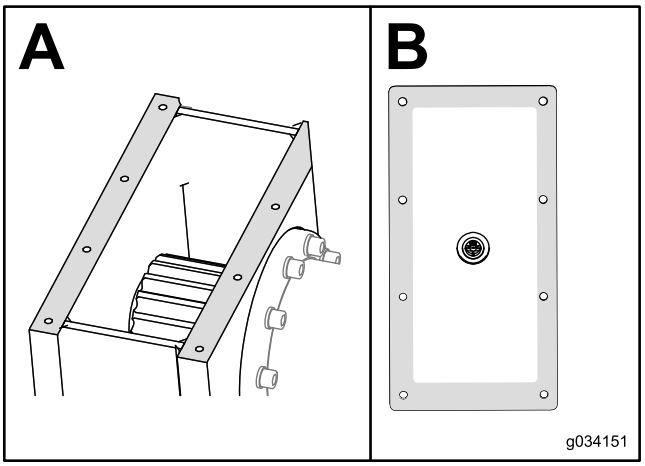


Figura 138

10. Ponga sellador RTV nuevo de grado automotor alrededor del borde de la tapa (Figura 138, B).
11. Vuelva a colocar la tapa en la caja de herramientas e instale los 6 pernos sin ajustarlos (, E).
12. Vuelva a colocar el protector del carro en su lugar e instale los 2 pernos (, C).
13. Instale los 2 pernos que sujetan el protector del carro a la caja de engranajes (, B).
14. Apriete los 6 pernos de la caja de engranajes y los 2 pernos del lateral del protector del carro.

Mantenimiento de las orugas

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente—Compruebe la tensión de las orugas.

⚠ ADVERTENCIA

La grasa de la oruga hidráulica está presurizada; asegúrese de que la válvula de grasa del sistema de tensado de la oruga no se abre más de 1 vuelta a la vez.

Si se retira o se afloja demasiado la válvula de grasa del tensor de la oruga (que se encuentra en el tensor hidráulico de la oruga), puede liberar grasa, causando lesiones graves o la muerte.

Para aumentar la tensión de las orugas

Si la oruga parece destensada, apriétela como se indica a continuación:

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.

2. Retire la suciedad y los residuos de alrededor de la válvula de grasa del sistema de tensado de la oruga (Figura 139).

   Importante: Asegúrese de que la zona alrededor de la válvula de grasa de tensado está limpia antes de empezar a ajustar la tensión de la oruga.

3. Retire los pernos de retención y la tapa de la válvula de grasa del sistema de tensado.
4. Aplique grasa al engrasador hasta que la tensión alcance los 310.26 bar (4,500 psi), según se muestra en Figura 139.

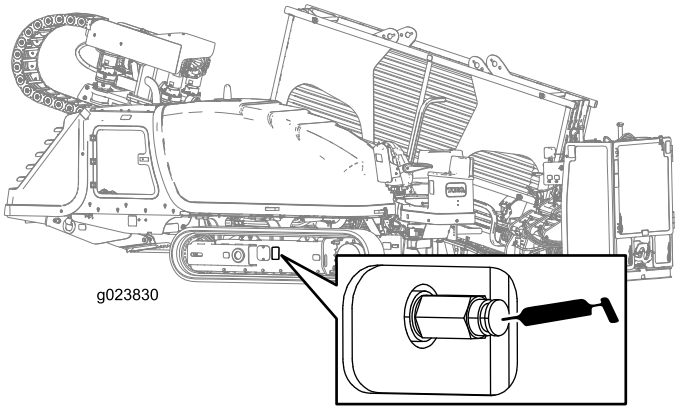


Figura 139
Válvula de grasa del sistema de tensado de la oruga

5. Retire el exceso de grasa de alrededor de la válvula.
6. Instale la tapa y los pernos de retención.
7. Repita los pasos 2 a 6 para aumentar la tensión de la oruga en el otro lado.

Para reducir la tensión de las orugas

Si la oruga parece demasiado tensa, aflójela como se indica a continuación:

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Retire la suciedad y los residuos de alrededor de la válvula de grasa del sistema de tensado de la oruga (Figura 139).

   Importante: Asegúrese de que toda la zona de alrededor de la válvula de grasa de tensado está limpia antes de empezar a ajustar la tensión de la oruga.

3. Retire los pernos de retención y la tapa de la válvula de grasa del sistema de tensado.
4. Gire la válvula de grasa del sistema de tensado de las orugas en sentido antihorario **no más de una vuelta** (Figura 139).

   Nota: Una sola vuelta liberará grasa y aflojará la oruga.

5. Cuando la tensión alcance los 310.26 bar (4,500 psi), gire la válvula de grasa del tensor de la oruga en sentido horario para apretarla.
6. Retire el exceso de grasa de alrededor de la válvula.
7. Instale la tapa y los pernos de retención.
8. Repita los pasos 2 a 7 para reducir la tensión de la oruga en el otro lado.

Mantenimiento del sistema de refrigeración

Especificación del refrigerante: Solución al 50% de agua y anticongelante de etilenglicol o equivalente

Capacidad de refrigerante del motor y el radiador: 16.8 litros (17.7 cuartos de galón US)

⚠ ADVERTENCIA

Si se retira el tapón del radiador con el motor caliente, el refrigerante caliente podría salir bajo presión, causando quemaduras.

- **Lleve protección para la cara cuando abra el tapón del radiador.**
- **Deje que el sistema de refrigeración se enfríe por debajo de 50 °C (120 °F) antes de quitar la tapa del radiador.**
- **Siga las instrucciones para comprobar y realizar el mantenimiento del sistema de refrigeración del motor.**

⚠ ADVERTENCIA

El refrigerante es tóxico.

- **Mantenga a niños y animales domésticos alejados del refrigerante.**
- **Si no va a reutilizar el mismo refrigerante, elimínelo según la normativa medioambiental local.**

Comprobación del nivel de refrigerante del radiador

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente

⚠ ADVERTENCIA

Si el motor ha estado en funcionamiento, el radiador estará presurizado y el refrigerante del interior estará caliente. Si quita el tapón, el refrigerante puede esparcirse y provocar quemaduras graves.

No retire el tapón del radiador cuando el motor está caliente. Deje que el motor se enfríe durante al menos 15 minutos, o hasta que el tapón del radiador esté lo suficientemente frío para poder tocarlo sin quemarse las manos.

Nota: El sistema de refrigeración está lleno de una solución al 50% de agua y anticongelante de etilenglicol.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Deje que el motor se enfríe.
3. Abra la puerta de acceso trasero.
4. Compruebe el nivel de refrigerante observando la mirilla del extremo del depósito del radiador (Figura 140).

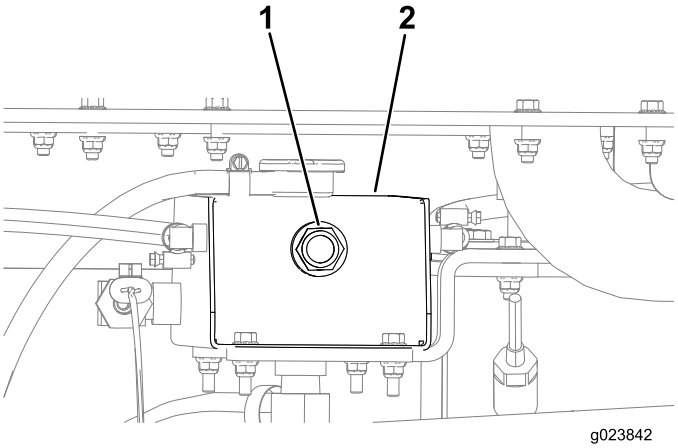


Figura 140

1. Mirilla del depósito de refrigerante
2. Extremo del depósito del radiador

- Si el nivel de refrigerante es bajo, añada refrigerante hasta que el nivel llegue al borde inferior del cuello de llenado; consulte Llenado del sistema con refrigerante (página 106).

  Importante: No llene el radiador en exceso.

- Si el nivel de refrigerante es normal, cierre la puerta de acceso trasero.

Comprobación de la condición de los componentes del sistema de refrigeración

Intervalo de mantenimiento: Cada 300 horas/Cada año (lo que ocurra primero)

Compruebe el estado del sistema de refrigeración en busca de fugas, daños, y mangueras o abrazaderas sueltas. Limpie, repare, apriete o cambie los componentes según sea necesario.

Comprobación de la concentración del refrigerante

Intervalo de mantenimiento: Cada 1000 horas/Cada año (lo que ocurra primero)—Compruebe la concentración del refrigerante antes de la temporada de invierno.

Compruebe la concentración del anticongelante de etilenglicol del refrigerante. Asegúrese de que el refrigerante tiene una mezcla de 50% de etilenglicol y 50% de agua o equivalente.

Nota: Una mezcla de un 50% de etilenglicol y un 50% de agua protegerá el motor hasta los -37 °C (-34 °F) durante todo el año.

Utilizando un comprobador de concentración, compruebe la concentración de la mezcla de refrigerante para asegurarse de que contiene un 50% de etilenglicol y un 50% de agua o equivalente; consulte las instrucciones del fabricante para la realización de la prueba.

Limpieza del sistema de refrigeración

Intervalo de mantenimiento: Cada 1000 horas/Cada año (lo que ocurra primero) (Limpie el sistema de refrigeración si el refrigerante está sucio o tiene color óxido.)

Vaciado del sistema de refrigeración

Importante: No vierta refrigerante al suelo o a un recipiente no homologado que pueda tener fugas.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Deje que el motor se enfríe.
3. Abra la puerta de acceso trasero.

   Nota: Mire hacia la izquierda al abrir la puerta de acceso trasero, y encontrará el tapón de vaciado en la esquina trasera izquierda.
4. Coloque un recipiente debajo del tapón de vaciado (Figura 141).

   Nota: La capacidad de refrigerante tanto del motor como del radiador es de 16.8 litros (17.7 cuartos de galón US).

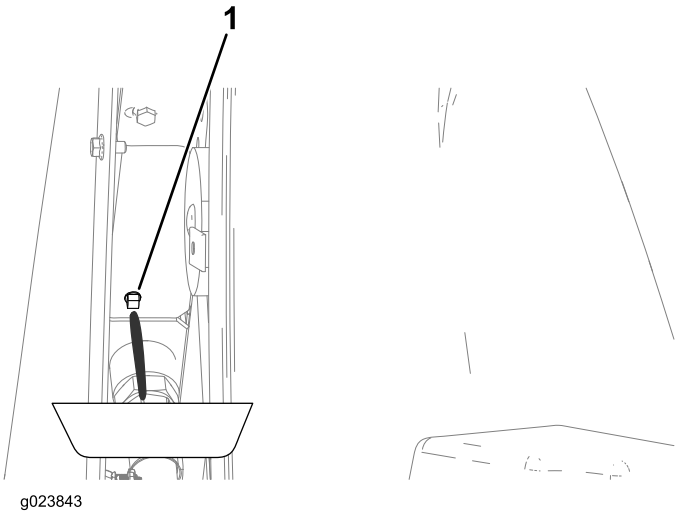


Figura 141

1. Tapón de vaciado del radiador

5. Abra el tapón de vaciado del radiador, y deje que el sistema de refrigeración se vacíe completamente.

   Nota: Deseche adecuadamente el refrigerante usado según la normativa local.
6. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
7. Cierre el tapón de vaciado (Figura 141).

Limpieza del sistema de refrigeración

Capacidad de refrigerante del radiador y del motor:
16.8 litros (17.7 cuartos de galón US)

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Acondicione el sistema de refrigeración como se indica a continuación:
   A. Asegúrese de que el radiador ha sido vaciado de refrigerante y que el tapón de vaciado está cerrado; consulte Vaciado del sistema de refrigeración (página 104).
   B. Añada una solución de limpieza para sistemas de refrigeración al radiador por el cuello de llenado (Figura 142).

      Nota: Utilice una solución de limpieza de 21 g (12 onzas en seco) de carbonato sódico por cada 17 litros (18 cuartos de galón US), o utilice un equivalente comercial. Siga las instrucciones de la solución de limpieza.

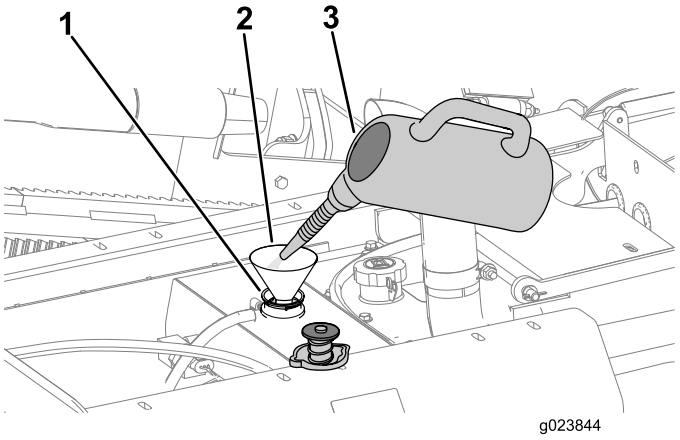


Figura 142

1. Cuello de llenado (radiador)
2. Embudo
3. Solución de limpieza del sistema de refrigeración

   C. Cierre el tapón de vaciado (Figura 141).

      Importante: No coloque el tapón del radiador.

   D. Haga funcionar el motor durante cinco minutos, o hasta que la temperatura del refrigerante sea de 82 °C (180 °F), y luego pare el motor.

⚠ CUIDADO

La solución de limpieza está caliente y puede causar quemaduras.

Manténgase alejado del extremo de descarga del tapón de vaciado de la solución de limpieza.

   E. Abra el tapón de vaciado del radiador y drene la solución de limpieza en un recipiente apropiado.
   F. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
   G. Cierre el tapón de vaciado.
3. Lave el sistema de refrigeración como se indica a continuación:
   A. Abra el tapón del cuello de llenado.
   B. Llene el radiador con agua limpia (Figura 143).

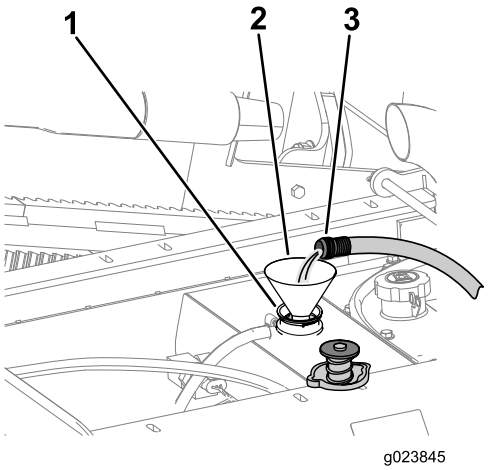


Figura 143

1. Cuello de llenado
2. Embudo
3. Agua limpia

   C. Cierre el tapón del cuello de llenado.
   D. Haga funcionar el motor durante cinco minutos, o hasta que la temperatura del refrigerante sea de 82 °C (180 °F), y luego pare el motor.

⚠ CUIDADO

El agua está caliente y puede causar quemaduras.

Manténgase alejado del extremo de descarga del tapón de vaciado de la solución de limpieza.

   E. Abra el tapón de vaciado y drene el agua en un recipiente apropiado.
   F. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
   G. Si el agua purgada del radiador está sucia, lleve a cabo los pasos 3-A a 3-E hasta que el agua purgada del radiador esté limpia.
   H. Cierre el tapón de vaciado (Figura 141).

Llenado del sistema con refrigerante

Importante: Debe llenar el sistema de refrigeración correctamente para evitar burbujas de aire en los conductos de refrigerante. Si no se purga correctamente el sistema de refrigeración, pueden producirse graves daños en el sistema de refrigeración y en el motor.

Importante: Utilice una mezcla del 50% de etilenglicol y 50% de agua o equivalente en la máquina. La temperatura ambiente más baja para esta mezcla es de -37 °C (-34 °F). Si la temperatura ambiente es menor, ajuste la mezcla. Utilice una mezcla de etilenglicol y agua o equivalente en la máquina durante todo el año.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Retire los pernos de la tapa de acceso al refrigerante, entre el capó delantero y la cubierta trasera

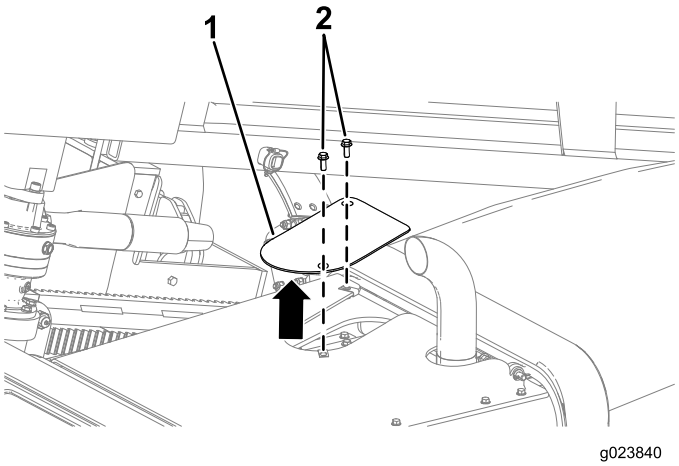


Figura 144

1. Tapa de acceso al refrigerante
2. Pernos

3. Retire el tapón del radiador (Figura 145).

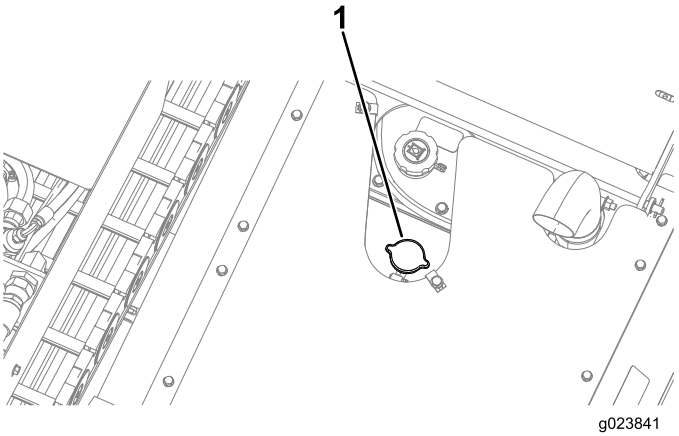


Figura 145

1. Tapón del radiador

4. Llene el radiador de refrigerante hasta que el nivel de fluido llegue a la parte inferior del cuello de llenado (Figura 146).

   Nota: La capacidad de refrigerante tanto del motor como del radiador es de 16.8 litros (17.7 cuartos de galón US).

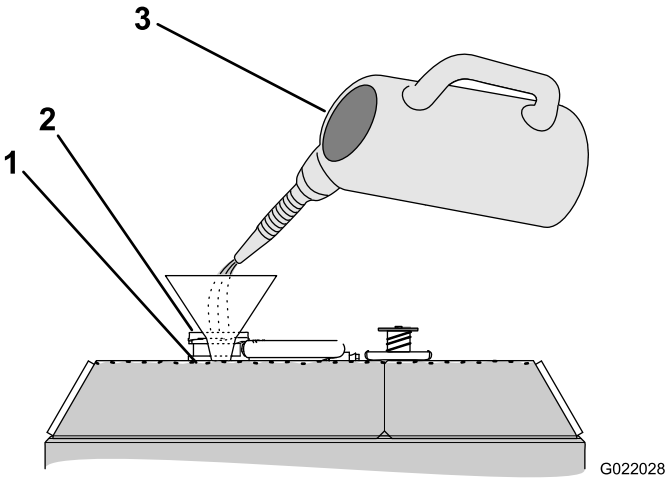


Figura 146

1. Nivel de refrigerante (en la parte inferior del cuello de llenado)
2. Cuello de llenado
3. Refrigerante (50/50 etilenglicol y agua o equivalente)

5. Instale el tapón de llenado del radiador, asegurándose de que quede bien cerrado (Figura 145).
6. Arranque el motor y hágalo funcionar a velocidad media durante 5 minutos.
7. Pare el motor y retire la llave.
8. Espere 30 minutos, luego verifique el nivel del fluido en la mirilla del radiador; consulte Comprobación del nivel de refrigerante del radiador (página 103).

   Nota: Si es bajo, añada refrigerante.

Mantenimiento de las correas

Mantenimiento de la correa de transmisión del motor

⚠ ADVERTENCIA

El contacto con la correa en rotación puede causar lesiones graves o la muerte.

Pare el motor y retire la llave de contacto antes de trabajar cerca de las correas.

Comprobación del estado de la correa

Intervalo de mantenimiento: Cada 250 horas

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Inspeccione la correa en busca de cortes, grietas, hilos sueltos, grasa o aceite, y compruebe que no está torcida ni muestra señales de desgaste anormal (Figura 147).

   Nota: Cambie la correa si está excesivamente desgastada o dañada.

Comprobación de la tensión de la correa

Intervalo de mantenimiento: Cada 1000 horas

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Coloque una regla sobre la correa de transmisión y sobre las poleas, según se muestra en la Figura 147.

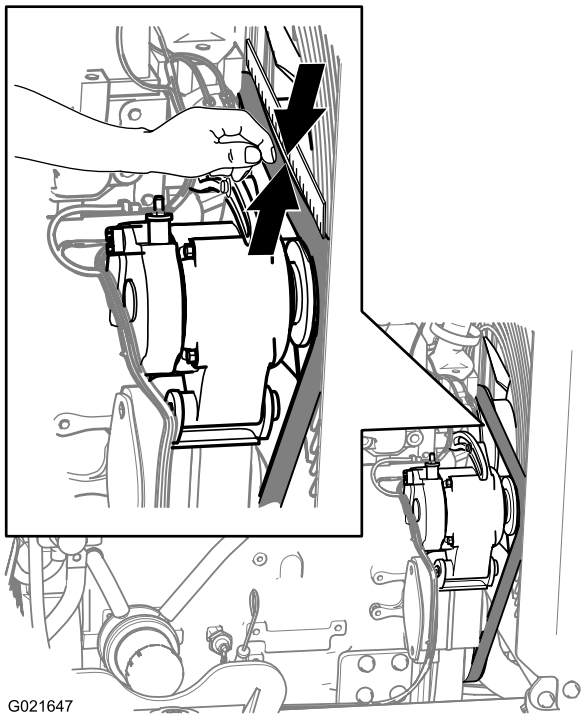


Figura 147

4. Presione hacia abajo sobre la correa en el punto intermedio entre la polea del ventilador y la polea del alternador, según se muestra en laFigura 147.

   Nota: La desviación de la correa entre la regla y la correa debe ser de 7 a 9 mm (9/32 a 11/32") con una presión de 10 kg (22 libras).

5. Si la tensión de la correa está por encima o por debajo de los límites especificados, ajuste la tensión de la correa de transmisión; consulte Ajuste de la tensión de la correa (página 108).

Ajuste de la tensión de la correa

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Afloje la tuerca y el perno del punto de pivote del alternador (Figura 148).

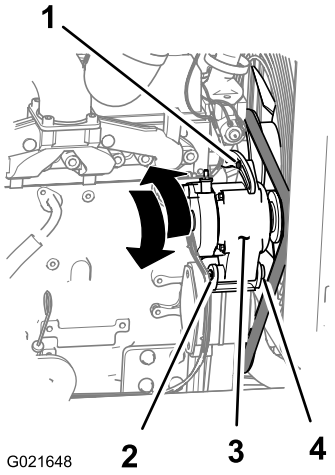


Figura 148

1. Perno de ajuste
2. Tuerca (punto de pivote del alternador).
3. Alternador
4. Perno (punto de pivote del alternador).

4. Afloje el perno de ajuste del alternador (Figura 148).
5. Gire el alternador alejándolo del motor para aumentar la tensión de la correa, o acercándolo al motor para reducir la tensión de la correa (Figura 148).
6. Apriete el perno de ajuste del alternador (Figura 148).
7. Compruebe la tensión de la correa; consulte Comprobación de la tensión de la correa (página 107).
8. Si la tensión de la correa es correcta, apriete el perno y la tuerca en el punto de pivote del alternador (Figura 148); si no, repita los pasos 4 a 7.

Mantenimiento del sistema hidráulico

Mantenimiento del fluido hidráulico

El depósito hidráulico se llena en fábrica con aproximadamente 170 l (45 galones US) de aceite hidráulico de alta calidad. **Compruebe el nivel del fluido hidráulico antes de arrancar el motor por primera vez y luego a diario.** El aceite de recambio recomendado es:

Aceite hidráulico Toro Premium All Season (Disponible en recipientes de 19 litros (5 galones US) o en bidones de 208 litros (55 galones US). Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para consultar los números de pieza.)

Aceites alternativos: Si no está disponible el aceite Toro, pueden utilizarse otros aceites siempre que cumplan las siguientes propiedades de materiales y especificaciones industriales. No recomendamos el uso de aceites sintéticos. Consulte a su distribuidor de lubricantes para identificar un producto satisfactorio.

Nota: Toro no asume responsabilidad alguna por daños causados por sustitutos no adecuados, así que usted debe utilizar solamente productos de fabricantes responsables que respalden sus recomendaciones.

Fluido hidráulico anti-desgaste de alto índice de viscosidad/bajo punto de descongelación, ISO VG 46

Propiedades materiales:	
Viscosidad, ASTM D445	42.2 cSt a 40 °C (104 °F) 7.8 cSt a 100 °C (212 °F)
Índice de viscosidad ASTM D2270	158
Punto de descongelación, ASTM D97	-6 °C (-42 °F)
Especificaciones industriales:	Vickers I-286-S (Quality Level), Vickers M-2950-S (Quality Level), Denison HF-0

Nota: La mayoría de los fluidos hidráulicos son casi incoloros, por lo que es difícil detectar fugas. Está disponible un aditivo de tinte rojo para el aceite del sistema hidráulico, en botellas de 20 ml (2/3 onza). Una botella es suficiente para 15-22 l (4-6 gal) de aceite hidráulico. Solicite la **pieza Nº 505-150** a su Distribuidor Autorizado Toro.

Nota: Si la temperatura ambiental del lugar de trabajo supera los 43 ºC (110 °F), póngase en contacto con Toro para que le recomienda el aceite apropiado.

Comprobación del fluido hidráulico

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente

Compruebe el fluido hidráulico de la manera siguiente:

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra la puerta de acceso trasero.
3. Observe la mirilla del depósito de aceite hidráulico y compruebe el nivel de aceite (Figura 149).

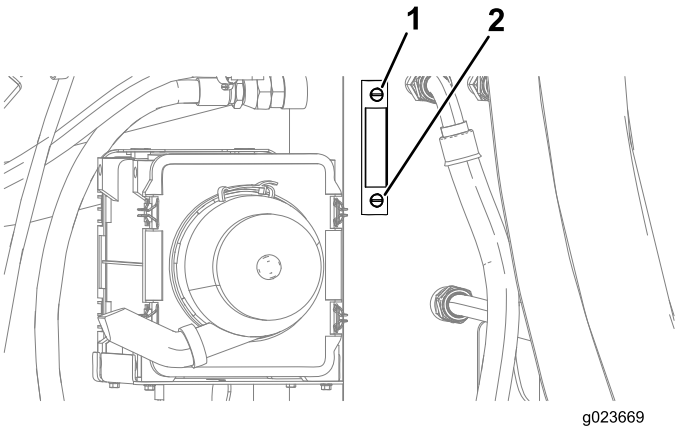


Figura 149

1. Lleno de aceite
2. Nivel bajo de aceite

4. Si el nivel es bajo, abra el tapón del depósito de aceite hidráulicoFigura 150 y añada aceite del tipo correcto hasta que llegue a la marca de Lleno de la mirilla.

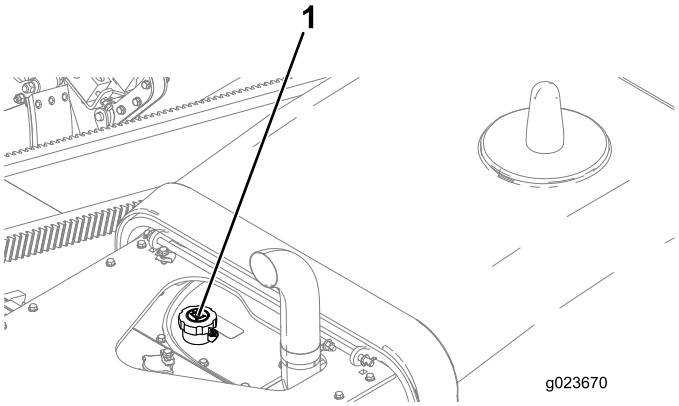


Figura 150

1. Tapón del depósito hidráulico

5. Instale el tapón en el cuello de llenado.

Cómo cambiar el fluido hidráulico

Intervalo de mantenimiento: Cada 1000 horas/Cada año (lo que ocurra primero)

Importante: Si el aceite se contamina, póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro, porque el sistema debe ser purgado. El aceite contaminado tiene un aspecto lechoso o negro en comparación con el aceite limpio.

Importante: El uso de cualquier otro filtro puede anular la garantía de algunos componentes.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra la puerta de acceso trasero.
3. Eleve la máquina usando un equipo apropiado.

⚠ ADVERTENCIA

Elevar la máquina confiando únicamente en gatos mecánicos o hidráulicos podría ser peligroso. Los gatos mecánicos o hidráulicos pueden no proporcionar suficiente apoyo, o pueden fallar y dejar caer la máquina, lo que podría provocar lesiones o la muerte.

***No confíe* únicamente en gatos mecánicos o hidráulicos para apoyar la máquina.**

Utilice gatos fijos u otro medio de sustentación equivalente.

4. Coloque un recipiente grande de drenaje debajo del depósito de fluido hidráulico.
5. Retire el tapón de vaciado del fondo del depósito.
6. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
7. Vacíe el fluido hidráulico en el recipiente.

   Importante: La capacidad del depósito de aceite hidráulico es de 170 l (45 gal. US); asegúrese de que dispone de un recipiente de al menos 182 l (48 gal. US) para vaciar el aceite.
8. Coloque el tapón de vaciado cuando el aceite hidráulico se haya drenado.
9. Llene el depósito con fluido hidráulico.

   Importante: Utilice solamente los fluidos hidráulicos especificados. Otros fluidos podrían causar daños en el sistema.
10. Coloque el tapón del depósito.
11. Arranque el motor y utilice todos los controles hidráulicos para distribuir el aceite hidráulico por todo el sistema.
12. Compruebe que no hay fugas, luego pare el motor.
13. Verifique el nivel de aceite y añada suficiente para que el nivel llegue a la marca de Lleno de la varilla.

Nota: No llene demasiado.

Cambio del filtro de carga hidrostática

Intervalo de mantenimiento: Cada 500 horas/Cada 6 meses (lo que ocurra primero)

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Coloque un recipiente de drenaje o varios trapos debajo del filtro de carga hidrostática (Figura 151).

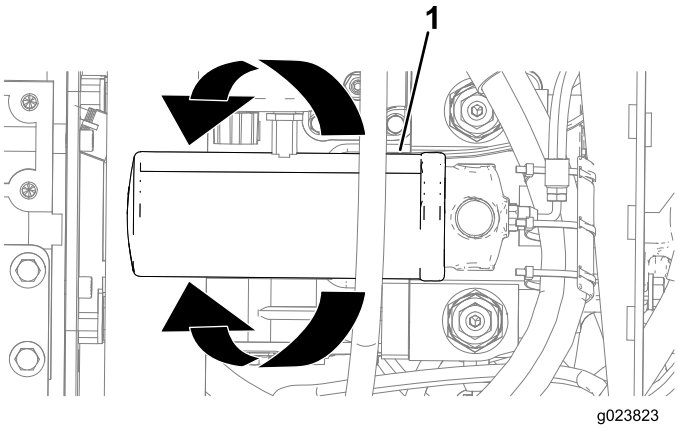


Figura 151

1. Filtro de carga hidrostática

4. Gire el filtro de carga hidrostática en sentido antihorario y retire el filtro (Figura 151).

   Nota: Deseche el filtro de carga hidrostática.
5. Limpie la superficie de asiento del filtro de carga hidrostática con un trapo limpio.
6. Alinee el filtro de carga hidrostática con su asiento, y gírelo en sentido horario hasta que la junta del filtro entre en contacto con el adaptador (Figura 151).

Cambio del filtro hidráulico de alta presión

Intervalo de mantenimiento: Cada 1000 horas

⚠ ADVERTENCIA

Asegúrese de que el motor está en la posición de Apagado antes de retirar el filtro hidráulico de alta presión. El filtro hidráulico de alta presión está sometido a una presión muy alta, que podría causar lesiones graves o dañar la máquina si se libera la presión con el motor en marcha.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Coloque un recipiente de drenaje o varios trapos debajo del filtro de carga (Figura 152).

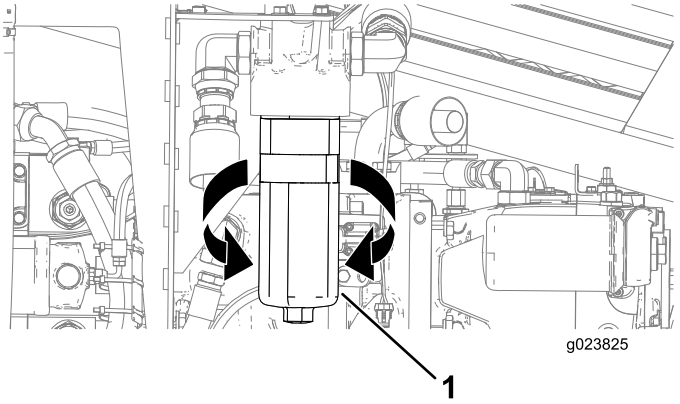


Figura 152

1. Filtro hidráulico de alta presión

4. Gire el filtro hidráulico de alta presión en sentido antihorario y retire el filtro (Figura 152).
5. Limpie la superficie de asiento del filtro hidráulico de alta presión con un trapo limpio.
6. Alinee el filtro hidráulico de alta presión con su asiento, y gírelo en sentido horario hasta que el par de apriete llegue a 61 N·m (45 pies-libra), según se muestra en Figura 152.

Cambio del filtro de retorno hidráulico

Intervalo de mantenimiento: Cada 1000 horas

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra la puerta de acceso trasero.
3. Coloque un recipiente de drenaje o varios trapos debajo del filtro de carga (Figura 153).

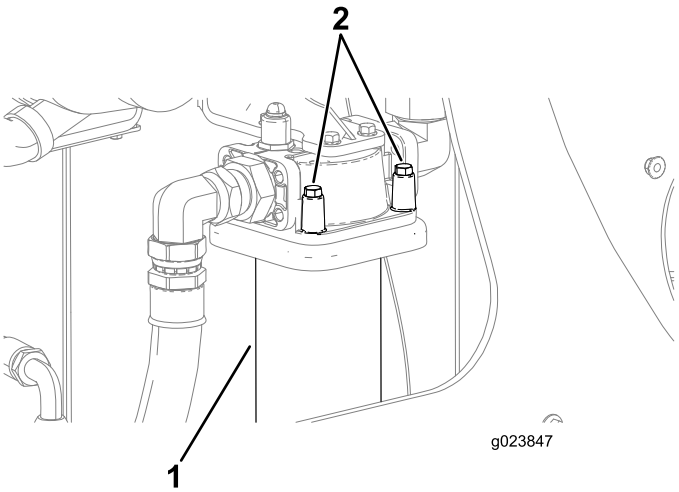


Figura 153

Pernos del lado delantero ilustrados

1. Filtro de retorno hidráulico 2. Pernos

4. Con una mano debajo del filtro de retorno hidráulico, retire los 4 pernos según se muestra en Figura 153.

   Nota: Hay otros 2 pernos a retirar en el lado trasero.
5. Tire hacia abajo y retire el filtro.
6. Limpie la superficie de asiento del filtro de retorno hidráulico con un trapo limpio.
7. Alinee el filtro de retorno hidráulico nuevo con su asiento, y apriete los 4 pernos (Figura 153).

Comprobación de tubos y mangueras hidráulicas

Intervalo de mantenimiento: Cada 2 años—Cambie las mangueras móviles.

Inspeccione a diario los tubos y las mangueras hidráulicos para comprobar que no tienen fugas, que no están doblados, que los soportes no están sueltos, y que no hay desgaste, elementos sueltos, o deterioro causado por agentes ambientales o químicos. Haga todas las reparaciones necesarias antes de operar la máquina.

⚠ ADVERTENCIA

Las fugas de fluido hidráulico bajo presión pueden penetrar en la piel y causar lesiones.

- **Asegúrese de que todos los tubos y las mangueras hidráulicos están en buenas condiciones, y que todos los acoplamientos y accesorios del sistema hidráulico están apretados antes de aplicar presión al sistema hidráulico.**
- **Mantenga el cuerpo y las manos alejados de fugas pequeñas o de boquillas que liberan fluido hidráulico a alta presión.**
- **Utilice un cartón o un papel para buscar fugas hidráulicas.**
- **Alivie de manera segura toda presión en el sistema hidráulico antes de realizar trabajo alguno en el sistema hidráulico.**
- **Busque atención médica inmediatamente si el fluido hidráulico penetra en la piel.**

Comprobación de los puntos de prueba del sistema hidráulico

Los puntos de prueba se utilizan para medir la presión de los circuitos hidráulicos. Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro si necesita ayuda.

Mantenimiento de la bomba de fluido de perforación

Mantenimiento del aceite de la bomba de fluido de perforación

La bomba de fluido de perforación se suministra con aceite en el cárter; no obstante, compruebe el nivel de aceite antes y después de arrancar el motor por primera vez.

La capacidad del cárter es de 3.8 litros (4 cuartos de galón US).

Utilice solamente aceite de motor de alta calidad que cumpla las siguientes especificaciones:

- **Nivel de clasificación API:** CH-4, CI-4 o superior
- **Aceite:** Aceite SAE 80W-90, sin detergentes por encima de los 0 °C (32 °F)

Su Distribuidor Toro dispone de aceite de motor Toro Premium. Consulte los números de pieza en el catálogo. Consulte también las recomendaciones adicionales del *Manual del operador del motor*, incluido con la máquina.

Comprobación del nivel del aceite de la bomba de fluido de perforación

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente—Compruebe el nivel de aceite de la bomba de fluido de perforación.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Retire el tapón de nivel de aceite del cárter (Figura 154).
   - Si sale aceite del orificio de nivel de aceite, inserte el tapón de nivel de aceite.

     Nota: El nivel de aceite es suficiente se sale aceite del orificio, o si está por lo menos al nivel del tapón del nivel de aceite.
   - Si no sale aceite, o si el nivel no llega al tapón, inserte el tapón de nivel de aceite y abra el tapón de llenado de aceite para añadir el aceite especificado.

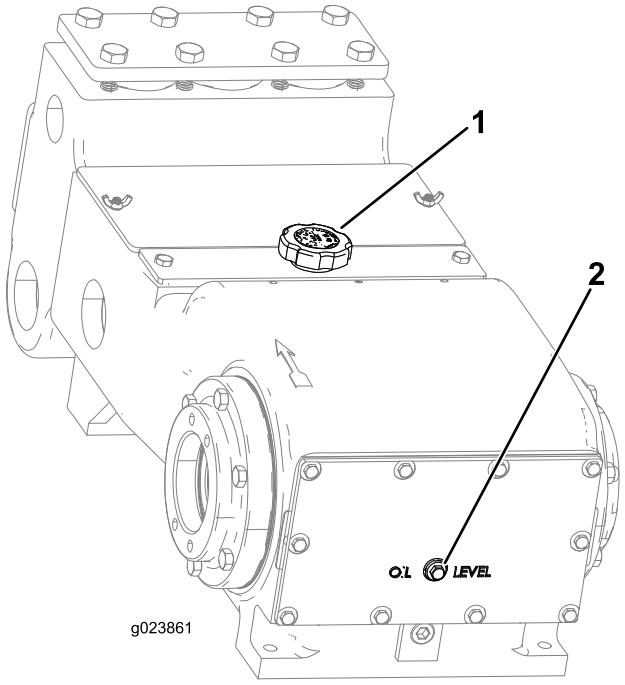


Figura 154

1. Tapón de llenado de aceite 2. Tapón de nivel de aceite

3. Asegúrese de que el nivel de aceite llega a la línea de llenado de aceite (Figura 154).

   Nota: Si el nivel de aceite está por debajo de la línea de llenado de aceite, consulte el paso 8 de Cambio del aceite de la bomba de fluido de perforación (página 113) y añada la cantidad necesaria de aceite.

Cambio del aceite de la bomba de fluido de perforación

Intervalo de mantenimiento: Cada 500 horas—Cambie el aceite de la bomba de fluido de perforación.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Deje que el motor se enfríe.
3. Baje el bastidor de empuje y asegúrese de que el bloqueo del cilindro está instalado; consulte Instalación del bloqueo del cilindro (página 84).
4. Retire el tapón de vaciado y coloque un recipiente debajo del orificio del tapón de vaciado (Figura 155).

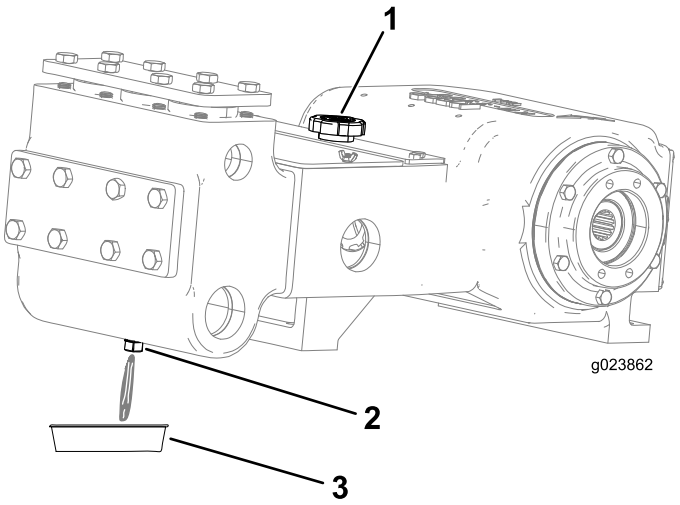


Figura 155

1. Tapón de llenado de aceite
2. Tapón de vaciado
3. Recipiente de vaciado

5. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
6. Deje que se drene el aceite del tapón de vaciado en el recipiente (Figura 155).
7. Instale el tapón de vaciado.
8. Retire el tapón de llenado de aceite (Figura 155) y añada aproximadamente 1.8 litros (1.9 cuartos de galón US) de aceite, o hasta que el aceite llegue al nivel del tapón de nivel de aceite, según se muestra en Figura 154.

Cambio del filtro de carga de la bomba de fluido de perforación

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Coloque un recipiente de drenaje o varios trapos debajo del filtro de carga (Figura 156).

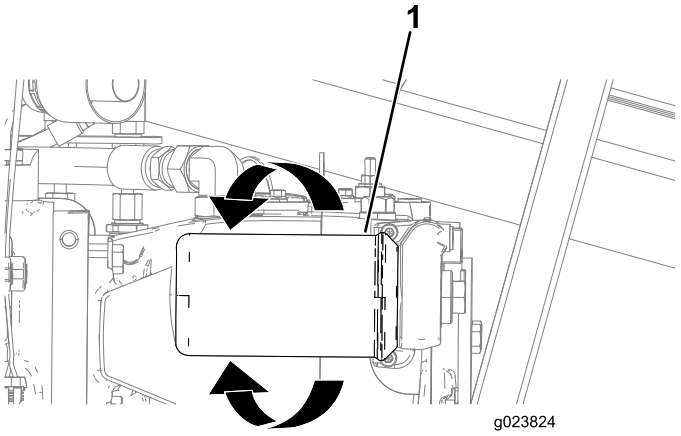


Figura 156

1. Filtro de carga

4. Gire el filtro de carga en sentido antihorario y retire el filtro (Figura 156).

   Nota: Deseche el filtro de carga.
5. Limpie la superficie de asiento del filtro de carga con un trapo limpio.
6. Alinee el filtro de carga con su asiento, y gírelo en sentido horario hasta que la junta del filtro entre en contacto con el adaptador (Figura 156).

Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío

Después de perforar, prepare la máquina de la forma siguiente si la temperatura va a estar por debajo de los 0 °C (32 °F).

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Prepare la máquina para circular el anticongelante de la manera siguiente:
   A. Coloque un recipiente debajo del husillo de perforación para el anticongelante sobrante (Figura 157).

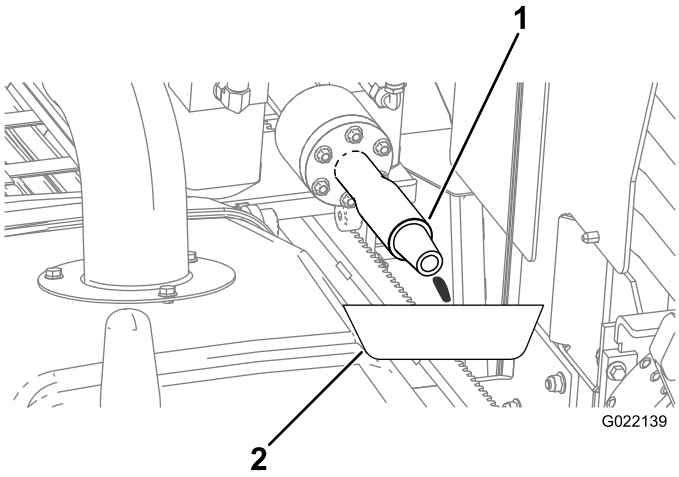


Figura 157

1. Husillo de perforación
2. Recipiente de vaciado

B. Asegúrese de que está instalado el tapón de la entrada de la bomba de fluido de perforación (Figura 158).

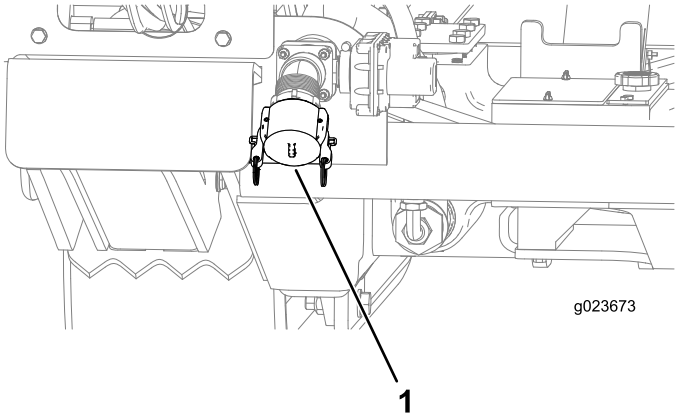


Figura 158

1. Entrada de la bomba de fluido de perforación

C. Retire el tapón del depósito de anticongelante de la bomba de fluido de perforación (Figura 159).

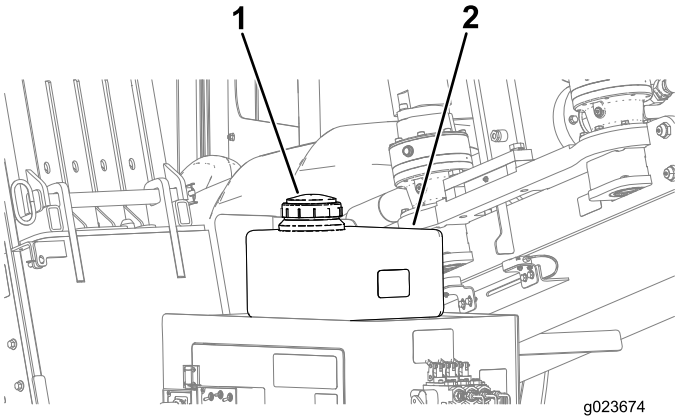


Figura 159

1. Tapón del depósito de anticongelante
2. Depósito de anticongelante

D. Asegúrese de que el depósito está lleno de anticongelante (Figura 159).

3. Haga circular el anticongelante de la manera siguiente:

A. Abra la válvula de anticongelante, dentro del compartimiento trasero (Figura 160).

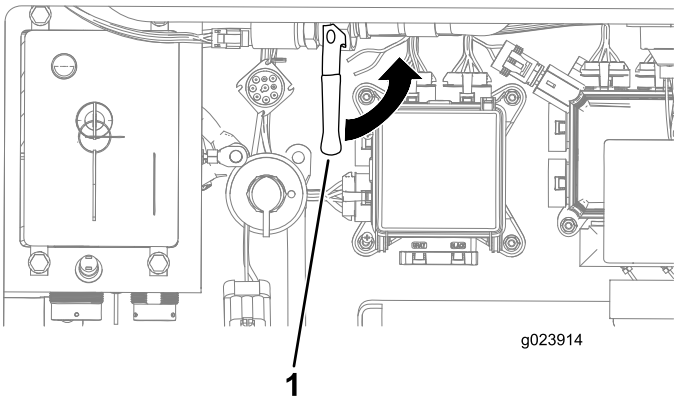


Figura 160

1. Válvula de anticongelante

B. Abra la válvula situada cerca del compartimento trasero (Figura 161).

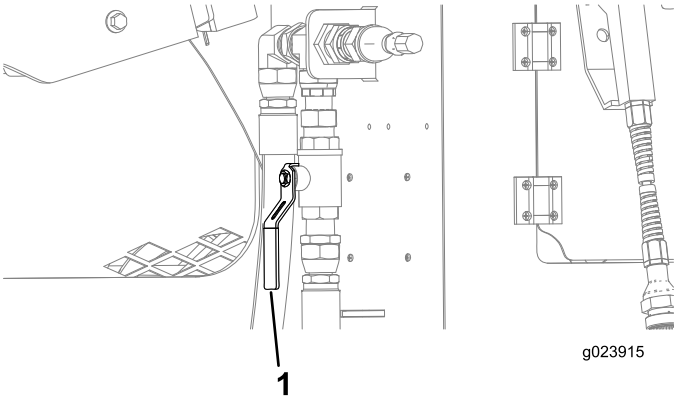


Figura 161

1. Válvula (abierta)

C. Arranque el motor y active la bomba de fluido de perforación.

D. Añada anticongelante al depósito según sea necesario (Figura 159).

E. Cuando salga anticongelante del husillo de perforación (Figura 157), apague la bomba.

4. Apague la máquina.
5. Instale el tapón del depósito de anticongelante (Figura 159).
6. Cierre la válvula de anticongelante (Figura 160).

Mantenimiento de la cabina

Cambio del filtro de aire de la cabina

1. Abra la puerta de la cabina.
2. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
3. Retire el tornillo y la tapa del filtro de aire (Figura 162).

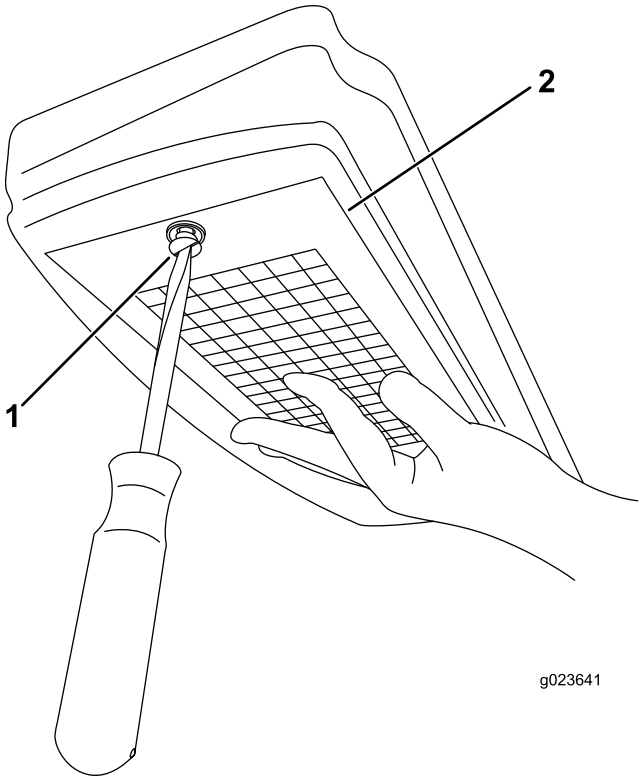


Figura 162

1. Tornillo
2. Tapa del filtro de aire

4. Retire el filtro de aire de la carcasa, y sustituya el elemento del filtro (Figura 163).

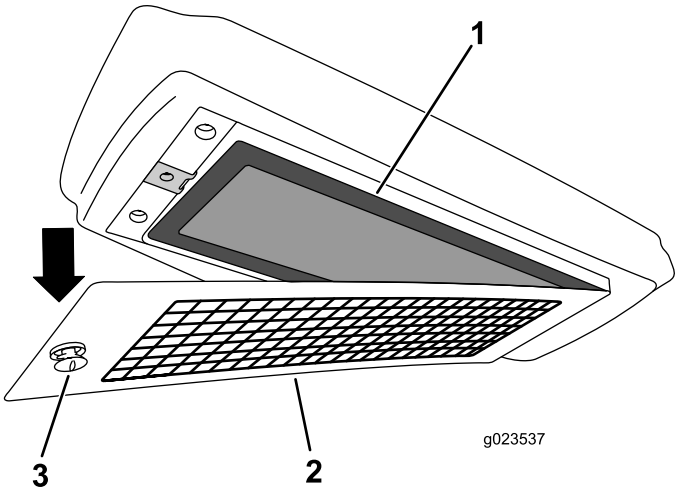


Figura 163

1. Filtro de aire
2. Tapa del filtro de aire
3. Tornillo

Llenado del depósito de líquido del lavaparabrisas

1. Abra la puerta de la cabina.
2. Abra la tapa del depósito del líquido del lavaparabrisas (Figura 164).

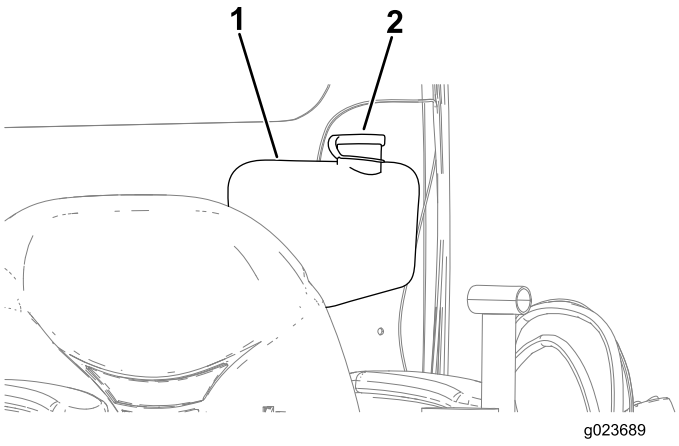


Figura 164

1. Depósito de líquido del lavaparabrisas
2. Tapón del depósito de líquido del lavaparabrisas

3. Llene el depósito de líquido del lavaparabrisas hasta que esté lleno (Figura 164).
4. Cierre el tapón del depósito de líquido del lavaparabrisas (Figura 164).

Limpieza

Limpieza con la manguera de pulverización

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente

La máquina se suministra con una manguera de pulverización que puede utilizarse para limpiar la máquina y los tubos.

Importante: No pulverice los componentes eléctricos de la máquina, y asegúrese de que el capó está bajado antes de limpiar la máquina con la manguera de pulverización.

Importante: Si la temperatura exterior está por debajo de 0 ºC, consulte Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío (página 113) antes de limpiar la máquina.

Para usar la manguera de pulverización:

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada.
2. Usando el joystick derecho, apague la bomba de fluido de perforación; consulte Botón inferior (página 41) en Joystick derecho – Modo I (página 41).
3. Asegúrese de que hay un suministro de agua limpia para conectar a la bomba de fluido de perforación.
4. Asegúrese de que la válvula situada cerca del compartimento trasero está cerrada (Figura 165).

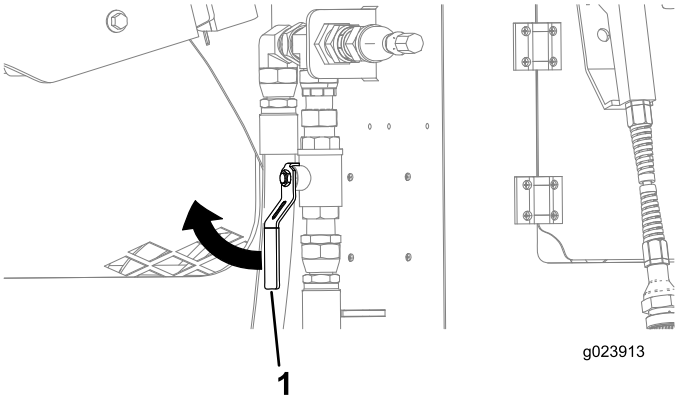


Figura 165

1. Válvula

5. Conecte la manguera de pulverización al acoplamiento (Figura 166).

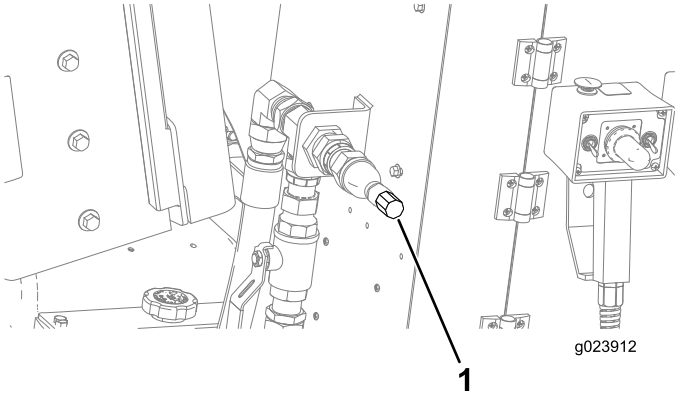


Figura 166

1. Acoplamiento de la manguera de pulverización

6. Usando el joystick derecho, encienda la bomba de fluido de perforación; consulte Botón inferior (página 41) en Joystick derecho – Modo I (página 41).
7. Ajuste el caudal de fluido de perforación usando el interruptor basculante para variar la presión del agua.

   Nota: Consulte Interruptor basculante (página 41) en Joystick derecho – Modo I (página 41) para aumentar el caudal de fluido de perforación.

   Nota: Consulte Interruptor basculante (página 42) en Joystick derecho – Modo II (página 42) para reducir el caudal de fluido de perforación.
8. Usando la manguera de pulverización, presione la palanca y lave la máquina y los tubos.

Limpieza de piezas de plástico y resina

Evite el uso de gasolina, queroseno, disolvente, etc. para limpiar las ventanillas de plástico, la consola, el grupo de instrumentos, el monitor, los indicadores, etc. Utilice únicamente agua, jabón neutro y un paño suave para limpiar estos componentes.

El uso de gasolina, queroseno, disolvente, etc. para limpiar piezas de plástico o resina causará decoloración, grietas o deformaciones.

Almacenamiento

1. Pare el motor y retire la llave.
2. Limpie la suciedad de toda la máquina.

   Importante: La máquina puede lavarse con un detergente suave y agua. Evite el uso excesivo de agua, especialmente cerca del panel de control, el motor, las bombas hidráulicas y los motores eléctricos.
3. Revise el limpiador de aire; consulte Mantenimiento de la tapa del limpiador de aire (página 88).
4. Engrase la máquina; consulte Engrasado de la máquina (página 85).
5. Cargue la batería; consulte Carga de la batería (página 96).
6. Compruebe y ajuste la tensión de las orugas; consulte Mantenimiento de las orugas (página 101).
7. Compruebe el nivel de refrigerante antes del almacenamiento de invierno; consulte Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío (página 113).
8. Prepare la bomba de fluido de perforación para el tiempo frío; consulte Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío (página 113).
9. Revise y apriete todos los pernos, tuercas y tornillos. Repare o sustituya cualquier pieza dañada.
10. Pinte las superficies que estén arañadas o donde esté visible el metal. Puede adquirir la pintura en su Servicio Técnico Autorizado.
11. Guarde la máquina en un garaje o almacén seco y limpio. Retire la llave de contacto y guárdela en un lugar seguro que le sea fácil de recordar.
12. Cubra la máquina para protegerla y para conservarla limpia.

Solución de problemas

Problema	Posible causa	Acción correctora
El motor de arranque no gira.	1. El interruptor de desconexión de la batería está en la posición de Apagado.	1. Ponga el interruptor de desconexión de la batería en la posición de Encendido.
	2. Las conexiones eléctricas están corroídas o sueltas.	2. Verifique que hay buen contacto en las conexiones eléctricas.
	3. Un fusible está fundido o suelto.	3. Corrija o cambie el fusible.
	4. La batería está descargada.	4. Cargue la batería o cámbiela.
	5. El relé o interruptor está defectuoso.	5. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	6. El motor de arranque o un solenoide del motor de arranque está dañado.	6. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	7. Se han agarrotado los componentes internos del motor.	7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
El motor gira pero no arranca.	1. Se empleó un procedimiento de arranque incorrecto.	1. Consulte Arranque y parada del motor.
	2. El depósito de combustible está vacío.	2. Llene el depósito de combustible nuevo.
	3. La válvula de cierre de combustible está cerrada.	3. Abra la válvula de cierre de combustible.
	4. Hay suciedad, agua, combustible viejo o combustible incorrecto en el sistema de combustible.	4. Drene y enjuague el sistema de combustible, luego añada combustible nuevo.
	5. El tubo de combustible está atascado.	5. Limpie o sustituya el tubo de combustible.
	6. Hay aire en el combustible.	6. Purgue las boquillas y compruebe que no hay fugas de aire en las conexiones y accesorios de los tubos de combustible entre el depósito de combustible y el motor.
	7. Las bujías no funcionan.	7. Compruebe el fusible, las bujías y el cableado.
	8. La velocidad de arranque es demasiado lenta.	8. Compruebe la batería, la viscosidad del aceite y el motor de arranque (póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado).
	9. Los limpiadores de aire están sucios.	9. Revise los filtros de aire.
	10. El filtro de combustible está atascado.	10. Cambie el filtro de combustible.
	11. El tipo de combustible es incorrecto para el uso a baja temperatura.	11. Drene el sistema de combustible y cambie el filtro de combustible. Añada combustible nuevo del tipo correcto para la temperatura ambiente. Es posible que tenga que calentar la máquina entera.
	12. Hay baja compresión.	12. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	13. La bomba de inyección o los inyectores no funcionan correctamente.	13. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	14. El solenoide ETR está averiado.	14. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.

Problema	Posible causa	Acción correctora
El motor arranca, pero no sigue funcionando.	1. El orificio de ventilación del depósito de combustible está obstruido.	1. Afloje el tapón. Si el motor funciona con el tapón aflojado, cambie el tapón.
	2. Hay agua o aire en el sistema de combustible.	2. Drene y enjuague el sistema de combustible, añada combustible nuevo.
	3. El filtro de combustible está atascado.	3. Cambie el filtro de combustible.
	4. Hay aire en el combustible.	4. Purgue las boquillas y compruebe que no hay fugas de aire en las conexiones y acoplamientos de las mangueras de combustible, entre el depósito de combustible y el motor.
	5. El tipo de combustible es incorrecto para el uso a baja temperatura.	5. Drene el sistema de combustible y cambie el filtro de combustible. Añada combustible nuevo del tipo correcto para la temperatura ambiente.
	6. La rejilla del parachispas está atascada.	6. Limpie o cambie la rejilla del parachispas.
	7. La bomba de combustible está defectuosa.	7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
El motor funciona, pero irregularmente.	1. Hay suciedad, agua, combustible viejo o combustible incorrecto en el sistema de combustible.	1. Drene y enjuague el sistema de combustible, añada combustible nuevo.
	2. Hay aire en el combustible.	2. Purgue las boquillas y compruebe que no puede entrar aire en las conexiones y accesorios de los mangueras entre el depósito de combustible y el motor.
	3. Las boquillas de inyección están defectuosas.	3. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	4. Hay baja compresión.	4. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	5. La sincronización de la bomba de inyección es incorrecta.	5. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	6. Hay una acumulación excesiva de hollín.	6. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	7. Hay desgaste o daño interno.	7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
El motor no funciona al ralentí.	1. El orificio de ventilación del depósito de combustible está obstruido.	1. Afloje el tapón. Si el motor funciona con el tapón aflojado, cambie el tapón.
	2. Hay suciedad, agua, combustible viejo o combustible incorrecto en el sistema de combustible.	2. Drene y enjuague el sistema de combustible, añada combustible nuevo.
	3. Los limpiadores de aire están sucios.	3. Revise los filtros de aire.
	4. El filtro de combustible está atascado.	4. Cambie el filtro de combustible.
	5. Hay aire en el combustible.	5. Purgue las boquillas y compruebe que no hay fugas de aire en las conexiones y acoplamientos de las mangueras de combustible, entre el depósito de combustible y el motor.
	6. La bomba de combustible está defectuosa.	6. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	7. Hay baja compresión.	7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.

Problema	Posible causa	Acción correctora
El motor se sobrecalienta.	1. Se necesita más refrigerante. 2. El flujo de aire al radiador está restringido. 3. El nivel del aceite del cárter es incorrecto. 4. Hay una carga excesiva. 5. El sistema de combustible contiene combustible inadecuado. 6. El termostato está defectuoso. 7. La correa del ventilador está floja o rota. 8. La sincronización de la inyección es incorrecta. 9. La bomba de refrigerante está dañada.	1. Compruebe y añada refrigerante. 2. Inspeccione y limpie las rejillas de los paneles laterales después de cada uso. 3. Llene o vacíe hasta la marca Lleno. 4. Reduzca la carga y utilice una velocidad de avance menor. 5. Drene y enjuague el sistema de combustible, añada combustible nuevo. 6. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado. 7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado. 8. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado. 9. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
Hay un exceso de humo negro en el escape.	1. Hay una carga excesiva. 2. Los limpiadores de aire están sucios. 3. Hay combustible incorrecto en el sistema de combustible. 4. La sincronización de la bomba de inyección es incorrecta. 5. La bomba de inyección está defectuosa. 6. Las boquillas de inyección están defectuosas.	1. Reduzca la carga y utilice una velocidad de avance menor. 2. Revise los filtros de aire. 3. Drene el sistema de combustible y rellene de combustible especificado. 4. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado. 5. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado. 6. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
Hay un exceso de humo blanco en el escape.	1. La temperatura del motor es baja. 2. Las bujías no funcionan. 3. La sincronización de la bomba de inyección es incorrecta. 4. Las boquillas de inyección están defectuosas. 5. Hay baja compresión.	1. Compruebe el termostato. 2. Compruebe el fusible, las bujías y el cableado. 3. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado. 4. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado. 5. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.

Problema	Posible causa	Acción correctora
El motor pierde potencia.	1. La carga del motor es excesiva.	1. Reduzca la velocidad sobre el terreno.
	2. El nivel del aceite del cárter es incorrecto.	2. Llene o vacíe hasta la marca LLENO.
	3. Los limpiadores de aire están sucios.	3. Revise los filtros de aire.
	4. Hay suciedad, agua, combustible viejo o combustible incorrecto en el sistema de combustible.	4. Drene y enjuague el sistema de combustible, añada combustible nuevo.
	5. La rejilla del parachispas está atascada.	5. Limpie o cambie la rejilla del parachispas.
	6. Hay aire en el combustible.	6. Purgue las boquillas y compruebe que no hay fugas de aire en las conexiones y acoplamientos de las mangueras de combustible, entre el depósito de combustible y el motor.
	7. Hay baja compresión.	7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	8. El orificio de ventilación del depósito de combustible está obstruido.	8. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	9. La sincronización de la bomba de inyección es incorrecta.	9. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.
	10. La bomba de inyección está defectuosa.	10. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.

Índice

811 ..... 4, 49–50

A

Accesorios 48
Aceite
  Bomba de fluido de perforación 112
  Cambiar 91
  Comprobación del nivel 91
  Hidráulico
    Cambiar 109
    Comprobación 109
    Especificaciones 108
    Mantenimiento 108
  Lavaparabrisas
    Llenado del depósito 116
  Motor 91
  Transmisión de la caja de engranajes
    Cambiar 100
    Comprobación 100
  Transmisión Planetaria
    Cambiar 98
  Transmisión planetaria de la estaca inferior
    Comprobación del nivel 97
  Transmisión planetaria de las orugas
    Comprobación del nivel 98
  Transmisión planetaria del motor de empuje
    Comprobación 99
  Transmisión planetaria del motor rotativo
    Comprobación del nivel 99
Agua como fluido de perforación 69
Aire acondicionado de la cabina 79
Alarma de descarga eléctrica
(See Sistema Zap Alert)
Almacenamiento 117
  Seguridad 9
Altura 48
Añadir tubos de perforación 73
Anchura 48
Apertura de la puerta de la cabina 78
Apertura del capó delantero 94
Arcilla bentonítica 69
Arranque de la máquina con cables puente 96
Arranque del motor 97
Asiento
  Ubicación 23
Asiento del operador
  Ubicación 23

B

Balancín
  Izado de la máquina 77
Barra de acoplamiento
  Instalación 72
  Retirada 76
Barra de seguridad
  Ubicación 24
Barra de seguridad peatonal
  Bajar 67
Bastidor
  Ubicación 23, 25
Bastidor de empuje
  Ajuste de la inclinación 67
  Bajar 67
  Ubicación 23, 25
Bastidor de perforación
  Controles 44
Batería
  Arranque con cables puente 96
  Carga 117
  Interruptor de desconexión 65
  Mantenimiento 95
  Seguridad 9, 95
Bloqueo de salida
  Indicador de perforación habilitada 38
  Indicador de reinicio 38
  Interruptor de reinicio 38
  Receptor 43
  Sistema 43
  Transmisor 43
Bloqueo del cilindro 84
  Instalación 113
  Retirada 84
Bomba
  Entrada
    Ubicación 24
  Fluido de perforación
    Cambio del filtro de carga 113
    Cómo cambiar el aceite 113
    Comprobación del nivel de aceite 112
    Conexión a un suministro de fluido 68
    Conexión a una fuente de agua natural 69
    Conexión con un sistema de mezclado 69
    Mantenimiento del aceite 112
Botón
  Bajar
    Joystick derecho 42, 117
    Joystick izquierdo 39–40
  Delante
    Joystick derecho 41–42
    Joystick izquierdo 39–40
  Detrás
    Joystick derecho 41–42
    Joystick izquierdo 39–40
  Motor-arrancar 38
  Motor-parar 38, 45, 97
Botón delantero
  Joystick derecho 41–42
  Joystick izquierdo 39–40
Botón inferior
  Joystick derecho 42, 117
  Joystick izquierdo 39–40
Botón trasero
  Joystick derecho 41–42
  Joystick izquierdo 39–40
Brocas 71
  Perforadora 71

C

Cabeza de perforación
  Configuración 71
  Guiado 73
  Instalación 72
Cabina
  Aire acondicionado 79
  Apertura de la puerta 78
  Calefacción 79
  Filtro de aire
    Cambiar 115
  Limpiaparabrisas 80
  Líquido del lavaparabrisas 80
  Ubicación 23, 25
Calefacción de la cabina 79
Cambio del filtro de aire de la cabina 115
Cambio del filtro de carga hidrostática 110
Cambio del filtro de retorno hidráulico 111
Cambio del filtro hidráulico de alta presión 110
Capó
  Delante
    Ubicación 23
  Detrás
    Ubicación 23
  Orificio 94
Capó delantero
  Orificio 94
  Ubicación 23
Capó trasero
  Ubicación 23
Carga de la batería 117
Carga de tubos de perforación 63
Cargador
(See Portatubos)
Cargador de tubos
(See Portatubos)
  Habilitar controles 39–40
Carro
(See Carro de perforación)
Carro de perforación
  Empujar hacia adelante 41–42
  Movimiento de alta velocidad 41–42
  Tirar hacia atrás 41–42
  Ubicación 23, 25
Casco 5
Cebado del sistema de combustible 93
Chapa
  Estaca
    Ubicación 24
Chapa con los números de modelo y de serie
  Ubicación 2
Combustible
  Añadir 63
  Capacidad del depósito 63
  Cebado 93
  Combustible biodiésel 63
  Comprobación de tubos y conexiones 94
  Depósito
    Cómo drenar el agua 94
    Vaciado y limpieza 94
  Filtro
    Cómo drenar el agua 92
  Filtros de combustible
    Sustitución 93
  Indicador de bajo nivel de combustible 28
  Precauciones de seguridad 63
  Seguridad 5
Combustible biodiésel
(See Combustible)
Combustible diésel
(See Combustible)
  Seguridad 5
Cómo abrir la puerta de acceso trasero 83
Cómo añadir combustible 63
Cómo cargar la máquina
  Cómo descargar la máquina 66
Cómo desplazar la máquina 65

Cómo drenar el agua
Depósito de combustible 94
Filtro de combustible 92
Cómo parar el motor 97
Comprimidor cónico 74
Conducción
Conexión al escariador 74
Conducción de la máquina 65
Conducciones de agua
Precauciones de seguridad 8
Conducciones de comunicaciones
Precauciones de seguridad 8
Conducciones de fibra óptica
Precauciones de seguridad 8
Conducciones de gas
Precauciones de seguridad 8, 50
Conducciones de servicios
Conexión al escariador 74
Marcado
811 ..... 4, 49–50
Códigos de color (EE. UU. y Canadá) 8
Directorio del Sistema de llamada única 4, 49–50
Precauciones de seguridad 49
Conexión de escariador y producto 74
Contador
HORAS 32
Contador de horas 32
Control de potencia 28
Control remoto
Conducción 65
Perforadora 45
Transmisión 65
Control remoto de conducción 65
Control remoto de perforación 45
Control remoto de seguridad
(See Control remoto de perforación)
Controles
Bastidor de perforación 44
Caballos 28
Contenido de la sección 26
Control remoto de conducción 65
Control remoto de perforación 45
Estabilizador 44
Fluido de perforación 41–42, 117
Joystick derecho – Modo I 117
Joystick derecho – Modo II 117
Joystick izquierdo – Modo I 39
Joystick izquierdo – Modo II 40
Palancas de las estacas 47, 67
Selección de modo 42
Velocidad de perforación automática 39–40
Controles de los estabilizadores 44
Controles de velocidad de perforación automática 39–40
Controles del fluido de perforación . 41–42, 117
Controles del Modo I
Selección 42
Controles del Modo II
Selección 42
Correa
Transmisión del motor
Ajuste de la tensión 108
Comprobación de la condición 107
Comprobación de la tensión 108

D

Depósito de anticongelante
Sistema de fluido de perforación 114
Desplazamiento
(See Conducción de la máquina)
Despliegue del sistema Zap Alert 69
Determinación del punto de entrada de la perforación 53
Directorio del Sistema de llamada única . 4, 49–50

E

Eje
(See Husillo de perforación)
Elevador
(See Elevador de tubos)
Elevador de tubos
Bajar 39, 42
Elevar 39, 42
Enchufe
Control remoto de conducción . 43–45, 65
Control remoto de perforación 43–45
Enchufe del control remoto de conducción 43–45, 65
Enchufe del control remoto de perforación 43–45
Engrasado de la máquina 85
Entrada de la bomba de fluido de perforación
Ubicación 24
Escariado 74
Escariador
Comprimidor cónico 74
Conexión 74
Escariador de carburo escalonado 74
Estriado 74
Retirada 76
Escariador de carburo escalonado 74
Escariador estriado 74
Especificaciones 48
Estabilizador
Ubicación 23–24
Estabilizadores
Bajar 67
Etiquetas
(See Pegatinas)

F

Filtro
Carga (para la bomba de fluido de perforación)
Cambiar 113
Carga hidrostática
Cambiar 110
Combustible
Cómo drenar el agua 92
Hidráulico de alta presión
Cambiar 110
Limpiador de aire 89
Retorno hidráulico
Cambiar 111
Filtro de aceite
Cambiar 91
Filtro de aire
Cabina
Cambiar 115
Filtro de carga hidrostática
Cambiar 110
Filtro de retorno hidráulico
Cambiar 111
Filtro hidráulico de alta presión
Cambiar 110
Fluido
Lavaparabrisas
Aplicación 80
Fluido de perforación
Bomba
Cambio del filtro de carga 113
Cómo cambiar el aceite 113
Comprobación del nivel de aceite . 112
Conexión a un suministro de fluido . 68
Conexión a una fuente de agua natural 69
Conexión con un sistema de mezclado 69
Mantenimiento del aceite 112
Fluido hidráulico
Cambiar 109
Comprobación 109
Especificaciones 108
Mantenimiento 108
Formación
Seguridad 4

G

Gafas de seguridad 5
Gatillo
Joystick derecho 41–42
Joystick izquierdo 39–40
Guiado de la cabeza de perforación 73

H

Holgura de las válvulas 91
Husillo de perforación
Girar en sentido antihorario 40–41
Girar en sentido horario 40–41
Ubicación 25

I

Ilustración general del producto
Lado derecho 23
Lado izquierdo 24
Vista desde arriba 25
Inclinación
Ajuste del bastidor de empuje 67
Inclinación de entrada 53
Indicador
Bloqueo de salida 38
Calentamiento del motor 43
Combustible 28
Estado de la batería del receptor 38
Limpiador de aire 89
Perforación habilitada
Bloqueo de salida 38
Reinicio
Bloqueo de salida 38
RPM 28
Temperatura del refrigerante 28
Indicador de bajo nivel de combustible .. 28
Indicador de calentamiento del motor ... 43
Indicador de combustible 28
Indicador de estado de la batería del transmisor 38
Indicador de temperatura del refrigerante 28
Indicador de velocidad del motor 28
Indicador del estado de la batería del receptor 38
Información relativa a la vibración 9
Información relativa al ruido 9
Inspección del lugar de trabajo 50
Instalación de la cabeza de perforación . 72
Interruptor

Basculante
Joystick derecho 117
Joystick izquierdo 39–40
Bomba de fluido 43–44
Conducción/perforación 38
Control de la mordaza 47
Control de la mordaza de desenrosque 46
Control de la mordaza fija 47
Control de la oruga derecha 46
Control de la oruga izquierda 46
Control de rotación 46
Control de rotación de la leva 47
Control del carro 46
Control del elevador de tubos 47
Control del fluido de perforación y de la mordaza 46
Control del husillo de perforación 46
Control del manipulador de tubos 46
Desconexión de la batería 65
Faros 38
Motor, llave 43–44
Presencia del operador 45
Reinicio
Bloqueo de salida 38
Reinicio contacto eléctrico 38
Velocidad de marcha 45
Velocidad del motor 38, 45
Interruptor basculante
Joystick derecho 117
Joystick izquierdo 39–40
Interruptor de conducción/perforación ... 38
Interruptor de control de la mordaza 47
Interruptor de control de la mordaza de desenrosque 46
Interruptor de control de la mordaza fija . 47
Interruptor de control de la oruga derecha 46
Interruptor de control de la oruga izquierda 46
Interruptor de control de rotación 46
Interruptor de control de rotación de la leva 47
Interruptor de control del carro 46
Interruptor de control del elevador de tubos 47
Interruptor de control del fluido de perforación y de la mordaza 46
Interruptor de control del husillo de perforación 46
Interruptor de control del manipulador de tubos 46
Interruptor de desconexión de la batería 65
Interruptor de encendido 44
Interruptor de la bomba de fluido 43–44
Interruptor de las luces 38
Interruptor de presencia del operador ... 45
Interruptor de reinicio tras un contacto eléctrico 38
Interruptor de velocidad de marcha 45
Izado de la máquina 77

J

Jaula
Ubicación 24
Joystick
Derecha
Modo I 117
Modo II 117
Ubicación 26
Izquierda
Modo I 39
Modo II 40
Ubicación 26
Sentido de marcha 45
Joystick de sentido de marcha 45
Joystick derecho
Modo I 117
Modo II 117
Ubicación 26
Joystick izquierdo
Modo I 39
Modo II 40
Ubicación 26

L

Leva
(See Leva del tubo)
Leva del tubo
Control manual por falla del sensor 39–40
Girar 39–40
Limpiador
Tubo 75
Ubicación 25
Limpiador de tubos
Ubicación 25
Limpiaparabrisas
Cambio de velocidad 80
Parabrisas 80
Limpieza 116–117
Limpieza del sistema de refrigeración .. 105
Limpieza del tubo de ventilación del cárter 87
Líneas eléctricas
Precauciones de seguridad 8, 50
Líquido del lavaparabrisas
Aplicación 80
Llenado del depósito 116
Lodo
(See Fluido de perforación)
Longitud 48
Lubricación 85
Lubricante de roscas
Aplicador 76
Boquilla aplicadora
Ajuste 76
Controles de aplicación 41–42
Llenado 77
Lubricante de roscas 76
Volumen de pulverización
Ajuste 76
Lugar de trabajo
Inspección 50
Preparación 60

M

Manguera de pulverización
Limpieza 116
Manipulador de tubos
(See Manipulador de tubos)
Abierto 39–40
Cerrar 39–40
Extender 39–40
Replegar 39–40
Mantenimiento 81
Batería 95
Bomba de fluido de perforación 112
Correa 107
Hora de riego 81
Lubricación 85
Motor 87
Orugas 117
Procedimientos previos al mantenimiento 83
Seguridad 9
Sistema de combustible 92
Sistema de refrigeración 103
Sistema de transmisión 97
Sistema eléctrico 95
Sistema hidráulico 108
Mantenimiento de las orugas 117
Máquina averiada
Traslado 77
Modo I
Joystick derecho 117
Joystick izquierdo 39
Modo II
Joystick derecho 117
Joystick izquierdo 40
Monitor 27
Pantalla de activaciones auxiliares 37
Pantalla de Calibración de la leva del cargador 34
Pantalla de calibración del brazo de carga 35
Pantalla de Calibración del cargador .. 35
Pantalla de caudal de fluido de perforación 29
Pantalla de códigos de error 33
Pantalla de control de empuje 30
Pantalla de control de potencia 31
Pantalla de información de las orugas 37
Pantalla de información del fluido de perforación 37
Pantalla de información sobre la máquina 32
Pantalla de presión del carro 29
Pantalla de presión rotativa 29
Pantalla de selección de controles 42
Pantalla de selección principal 35
Pantalla de servicio de rotación y carro 36
Pantalla de torsión 32
Pantalla de velocidad de rotación de la perforadora 30
Pantalla de velocidad del carro 29
Pantalla del selector de la fila de tubos 31
Pantalla inicial 27
Pantalla principal 36
Pantallas de mantenimiento 32
Ubicación 26
Mordaza
Bajar
Abierto 39, 42
Cerrar 39, 42
Ubicación 25
Habilitar controles 39–40
Superior
Abierto 39–40
Cerrar 39–40
Girar 39–40
Ubicación 25
Mordaza inferior
Abierto 39, 42
Cerrar 39, 42
Ubicación 25
Mordaza superior
Abierto 39–40
Cerrar 39–40
Girar 39–40
Ubicación 25
Motor
Aceite
Cambiar 91

Comprobación del nivel..... 91
Arranque 97
Arranque con cables puente..... 96
Botón de arranque..... 38
Botón de parada 38, 45
Cómo detenerse 97
Correa de transmisión
Mantenimiento..... 107
Filtro de aceite
Cambiar..... 91
Holgura de las válvulas 91
Interruptor de encendido 43–44
Interruptor de velocidad 38, 45
Mantenimiento del filtro de aceite y el aceite 91
Mantenimiento del sistema de limpieza de aire 87
Sistema de refrigeración 103
Tubo de ventilación
(See Limpieza)

N

Número
Modelo y serie
Ubicación 2, 32
Número de modelo
Ubicación..... 2, 32
Número de serie
Ubicación..... 2, 32

O

Obstáculos..... 53
Operación..... 49
Oruga
Ubicación..... 23
Orugas
Mantenimiento 117
Tensión
Aumentar 101
Reducir..... 102

P

Palanca
Estabilizador derecho 44
Estabilizador izquierdo 44
Estaca 47, 67
Inclinación del bastidor de perforación 44
Palanca de enganche
Plataforma del operador 26
Palanca de enganche de la plataforma del operador 26
Palanca de inclinación del bastidor de perforación..... 44
Palanca del estabilizador derecho..... 44
Palanca del estabilizador izquierdo..... 44
Palancas de las estacas..... 47
Palancas de los estabilizadores..... 44
Panel de control..... 38
Detrás 43
Ubicación..... 23, 26
Panel de control trasero 43
Pantalla
Activaciones auxiliares..... 37
Calibración de la leva del cargador ... 34
Calibración del brazo de carga 35
Calibración del cargador 35
Códigos de error..... 33
Control de empuje..... 30
Control de potencia..... 31
de caudal de fluido de perforación 29
de mantenimiento..... 32
de presión del carro 29
de presión rotativa..... 29
de velocidad del carro..... 29
Información de las orugas 37
Información del fluido de perforación . 37
Información sobre la máquina 32
inicial..... 27
Par 32
principal 36
Rotación y carro - editar..... 36
Selección de controles 42
Selección principal..... 35
Selector de la fila de tubos..... 31
Velocidad de rotación de la perforadora..... 30
Pantalla de activaciones auxiliares 37
Pantalla de Calibración de la leva del cargador 34
Pantalla de calibración del brazo de carga 35
Pantalla de Calibración del cargador 35
Pantalla de caudal de fluido de perforación..... 29
Pantalla de códigos de error 33
Pantalla de control de empuje..... 30
Pantalla de control de potencia 31
Pantalla de información de las orugas... 37
Pantalla de información del fluido de perforación..... 37
Pantalla de información sobre la máquina..... 32
Pantalla de presión del carro..... 29
Pantalla de presión rotativa 29
Pantalla de selección de controles..... 42
Pantalla de selección principal..... 35
Pantalla de servicio de rotación y carro . 36
Pantalla de torsión 32
Pantalla de velocidad de rotación de la perforadora 30
Pantalla de velocidad del carro 29
Pantalla del selector de la fila de tubos.. 31
Pantalla inicial 27
Pantalla principal..... 36
Pantallas de mantenimiento..... 32
Pegatinas 10
Pegatinas de seguridad del producto.... 10
Perforación 70
Añadir tubos de perforación 73
Direccional
Concepto 60
Entrada..... 53
Determinación..... 53
Guiado..... 73
Horizontal, punto de inicio 53
Horizontal, punto final 53
Inclinación de entrada..... 53
Obstáculos 53
Perforación..... 70
Perforación de entrada..... 72
Perforación horizontal..... 73
Planificación..... 50, 53
Preparación 67
Preparación del primer tubo 70
Profundidad 53
Salida..... 53, 74
Señalización y preparación 60
Tabla de profundidades 53
Trazado..... 57
Perforación de entrada
Perforación..... 72
Perforación direccional
Concepto..... 60
Perforación direccional horizontal
(See Perforación direccional)
Perforación horizontal
Perforación..... 73
Peso..... 48
Pica de tierra
Almacenamiento..... 62
Placa de sujeción 67
Ubicación..... 24
Planificación
Inicial 50
Planificación del trazado de la perforación..... 53
Planificación inicial..... 50
Plataforma
Operador..... 26
Palanca de enganche..... 26
Plataforma del operador..... 26
Ubicación..... 23
Portasonda 71
Portatubos
Cargas..... 63
Sustitución 77
Ubicación..... 24
Preparación
Seguridad 5
Preparación del lugar de trabajo y de la máquina..... 60
Preparación del primer tubo..... 70
Preparación para la perforación..... 67
Producto
Conexión al escariador..... 74
Protección auditiva.....5
Prueba del sistema Zap Alert 60
Puerta
Acceso trasero
Ubicación 23
Orificio..... 83
Puerta de acceso trasero
Orificio..... 83
Ubicación..... 23
Punta
En ángulo 71
Punta triangular (roca) 71
Recta 71
Punta en ángulo..... 71
Punta para roca
(See Punta triangular)
Punta recta 71
Punta triangular 71
Punto final de la perforación horizontal.. 53
Punto inicial de la perforación horizontal 53
Puntos de amarre 66
Purga del sistema de combustible
(See Cebado del sistema de combustible)

R

Realización de la perforación de entrada 72
Refrigerante
Capacidad..... 103
Comprobación de la concentración .. 104
Comprobación del nivel del radiador. 106
Especificación..... 103
Limpieza..... 105
Llenado..... 106
Vaciado..... 105
Remolque, transporte de la máquina 66
Retirada de los tubos de perforación 74

Retirada del escariador 76
Retirada del último tubo 76
Ropa segura 5

S

Salida a la superficie 74
Seguridad
  Almacenamiento 9
  Batería 9, 95
  Casco 5
  Combustible 5, 63
  Conducción 6
  Conducciones de agua 8
  Conducciones de comunicaciones 8
  Conducciones de fibra óptica 8
  Conducciones de gas 8, 50
  Conducciones de servicios 49
  Formación 4
  Gafas de seguridad 5
  General 4–5
  Información relativa al ruido 9
  Líneas eléctricas 8, 50
  Mantenimiento 9
  Operación 5
  Pegatinas 10
  Perforación 7
  Preparación 5
  Protección auditiva 5
  Ropa 5
  Sílice cristalina 50
  Sistema Zap Alert
    Despliegue 69
  Zona de peligro de conducción 6
  Zona de peligro durante la perforación . 7
Seguridad durante la perforación 7
Sílice cristalina
  Precauciones de seguridad 50
Símbolo
  Alerta de seguridad 2, 4
Símbolo de alerta de seguridad 2, 4
Sistema de fluido de perforación
  Preparación para el tiempo frío 117
Sistema de limpieza de aire
  Comprobación del indicador del limpiador de aire 89
  Enganche de la cubierta 88
  Instalación de la cubierta 89
  Limpieza de la válvula de polvo 89
  Mantenimiento 87
  Mantenimiento de la tapa del limpiador de aire 117
  Mantenimiento de los filtros 89
  Retirada de la tapa 88
Sistema de mezclado 69
Sistema de refrigeración
  Comprobación de la condición de los componentes 104
  Concentración del refrigerante
    Comprobación 104
  Limpieza 104–105
  Llenado 106
  Nivel de refrigerante del radiador
    Comprobación 106
  Vaciado 105
Sistema de seguimiento 71
Sistema hidráulico
  Mangueras y tubos
    Comprobación 111
  Puntos de prueba 111
Sistema Zap Alert 8, 50
  Baliza
    Ubicación 23
  Despliegue 69
  Interruptor de reinicio tras un contacto eléctrico 38
  Pica de tierra
    Almacenamiento 62
  Probador 60
  Prueba 60
Solución de Problemas 118
Sonda 71
  Temperatura 73
Sustitución de los filtros de combustible. 93
Sustitución del portatubos 77

T

Tabla de profundidades 53
Temperatura
  Sonda 73
Tiempo frío
  Preparación 117
Tiro 74
Transmisión de la caja de engranajes
  Cómo cambiar el aceite 100
  Comprobación del aceite 100
Transmisión Planetaria
  Cómo cambiar el aceite 98
Transmisión planetaria de la estaca inferior
  Aceite – Especificación y capacidad .. 97
  Comprobación del nivel de aceite 97
Transmisión planetaria de las orugas
  Aceite – Especificación y capacidad .. 98
  Comprobación del nivel de aceite 98
Transmisión planetaria del motor de empuje
  Comprobación del aceite 99
Transmisión planetaria del motor rotativo
  Aceite – Especificación y capacidad .. 99
  Comprobación del nivel de aceite 99
Transmisor
(See Sonda)
Traslado de una máquina averiada 77
Trazado de la perforación 57
Tubo
  Añadir 73
  Flexibilidad 53
  Limpiador 75
  Preparación, primero 70
  Producto utilitario
    Conexión al escariador 74
  Retirada 74
Tubo de perforación
  Añadir 73
  Limpiador 75
  Preparación, primero 70
  Retirada 74
Tubo de ventilación
  Limpieza 87
Tubos
  Carga en el portatubos 63
Tubos de perforación
  Carga en el portatubos 63

U

Uso del aplicador de lubricante de roscas 76

V

Vaciado del depósito de combustible 94
Válvula de polvo
  Limpieza 89

Z

Zona de peligro
  Conducción 6
  Perforación 7
Zona de peligro de conducción 6
Zona de peligro durante la perforación 7

Lista de Distribuidores Internacionales

Distribuidor:	País:	Teléfono:	Distribuidor:	País:	Teléfono:
Agrolanc Kft	Hungría	36 27 539 640	Maquiver S.A.	Colombia	57 1 236 4079
Asian American Industrial (AAI)	Hong Kong	852 2497 7804	Maruyama Mfg. Co. Inc.	Japón	81 3 3252 2285
B-Ray Corporation	Corea	82 32 551 2076	Mountfield a.s.	República Checa	420 255 704 220
Brisa Goods LLC	México	1 210 495 2417	Mountfield a.s.	Eslovaquia	420 255 704 220
Casco Sales Company	Puerto Rico	787 788 8383	Munditol S.A.	Argentina	54 11 4 821 9999
Ceres S.A.	Costa Rica	506 239 1138	Norma Garden	Rusia	7 495 411 61 20
CSSC Turf Equipment (pvt) Ltd.	Sri Lanka	94 11 2746100	Oslinger Turf Equipment SA	Ecuador	593 4 239 6970
Cyril Johnston & Co.	Irlanda del Norte	44 2890 813 121	Oy Hako Ground and Garden Ab	Finlandia	358 987 00733
Cyril Johnston & Co.	República de Irlanda	44 2890 813 121	Parkland Products Ltd.	Nueva Zelanda	64 3 34 93760
Fat Dragon	China	886 10 80841322	Perfetto	Polonia	48 61 8 208 416
Femco S.A.	Guatemala	502 442 3277	Pratoverde SRL.	Italia	39 049 9128 128
FIVEMANS New-Tech Co., Ltd	China	86-10-6381 6136	Prochaska & Cie	Austria	43 1 278 5100
ForGarder OU	Estonia	372 384 6060	RT Cohen 2004 Ltd.	Israel	972 986 17979
G.Y.K. Company Ltd.	Japón	81 726 325 861	Riversa	España	34 9 52 83 7500
Geomechaniki of Athens	Grecia	30 10 935 0054	Lely Turfcare	Dinamarca	45 66 109 200
Golf international Turizm	Turquía	90 216 336 5993	Lely (U.K.) Limited	Reino Unido	44 1480 226 800
Hako Ground and Garden	Suecia	46 35 10 0000	Solvert S.A.S.	Francia	33 1 30 81 77 00
Hako Ground and Garden	Noruega	47 22 90 7760	Spypros Stavrinides Limited	Chipre	357 22 434131
Hayter Limited (U.K.)	Reino Unido	44 1279 723 444	Surge Systems India Limited	India	91 1 292299901
Hydroturf Int. Co Dubai	Emiratos Árabes Unidos	97 14 347 9479	T-Markt Logistics Ltd.	Hungría	36 26 525 500
Hydroturf Egypt LLC	Egipto	202 519 4308	Toro Australia	Australia	61 3 9580 7355
Irrimac	Portugal	351 21 238 8260	Toro Europe NV	Bélgica	32 14 562 960
Irrigation Products Int'l Pvt Ltd.	India	0091 44 2449 4387	Valtech	Marruecos	212 5 3766 3636
Jean Heybroek b.v.	Países Bajos	31 30 639 4611	Victus Emak	Polonia	48 61 823 8369

Aviso de privacidad (Europa)

Información recopilada por Toro
Toro Warranty Company (Toro) respeta su privacidad. Para procesar las reclamaciones bajo la Garantía y para ponernos en contacto con usted en el caso de una posible retirada de productos, le pedimos que comparta con nosotros cierta información personal, bien directamente, bien a través de su concesionario o empresa Toro local.

El sistema de garantías de Toro está hospedado en servidores ubicados en los Estados Unidos, y por tanto las leyes de privacidad aplicables pueden no proporcionar la misma protección que en su país.

AL COMPARTIR SU INFORMACIÓN PERSONAL CON NOSOTROS, OTORGA SU CONSENTIMIENTO AL PROCESAMIENTO DE DICHA INFORMACIÓN PERSONAL EN LOS CASOS DESCRITOS EN ESTE AVISO DE PRIVACIDAD.

Uso que hace Toro de la información
Toro puede utilizar su información personal para procesar reclamaciones bajo la garantía y para ponerse en contacto con usted si se produce la retirada de un producto, así como para cualquier otro propósito del que le informemos. Toro puede compartir su información con filiales, concesionarios u otros socios comerciales de Toro con relación a cualquiera de las actividades antes mencionadas. No venderemos su información personal a ninguna otra empresa. Nos reservamos el derecho a divulgar información personal para cumplir la legislación aplicable y a petición de las autoridades competentes, para operar correctamente nuestros sistemas o para nuestra propia protección o la de otros usuarios.

Retención de su información personal
Retendremos su información personal durante el tiempo que sea necesario para cumplir los fines para los que se recopiló originalmente o para otros fines legítimos (tales como cumplimiento de la legislación), o según lo exija la legislación aplicable.

Compromiso de Toro respecto a la seguridad de su información Personal
Tomamos precauciones razonables para mantener la seguridad de sus datos personales. También tomamos medidas para asegurar que la información personal sea exacta y esté actualizada.

Acceso y rectificación de su información personal
Si usted desea revisar o corregir su información personal, póngase en contacto con nosotros por correo electrónico a legal@toro.com.

Ley de Consumo de Australia

Los clientes australianos encontrarán información sobre la Ley de Consumo de Australia dentro de la caja o a través de su concesionario Toro local.

La Garantía de Equipos de subsuelo de Toro

Una garantía limitada

Condiciones y productos cubiertos

The Toro Company y su afiliada, Toro Warranty Company, bajo un acuerdo entre sí, garantizan conjuntamente su Equipo de subsuelo Toro ("Producto") contra defectos de materiales o mano de obra. Cuando exista una condición cubierta por la garantía, repararemos el Producto sin gasto alguno para usted, incluyendo diagnóstico, mano de obra y piezas. La garantía siguiente es aplicable desde la fecha en que el Producto es entregado al comprador original al por menor o al propietario de un equipo de alquiler.

Productos	Periodo de garantía
Equipos a motor y Mezcladores de fluidos	1 año o 1000 horas de uso, lo que ocurra primero
Todos los accesorios con número de serie	1 año
Martillo para roca	6 meses
Motores	A través del fabricante del motor: 2 años o 2000 horas de uso, lo que ocurra primero

Instrucciones para obtener asistencia bajo la garantía

Usted es responsable de notificar al Distribuidor de Equipos de subsuelo al que compró el Producto tan pronto como exista una condición cubierta por la garantía, en su opinión. Si usted necesita ayuda para localizar un Distribuidor de Equipos de subsuelo o si tiene alguna pregunta sobre sus derechos o responsabilidades bajo la garantía, puede dirigirse a:

Toro Customer Care
Toro Warranty Company
8111 Lyndale Avenue South
Bloomington, MN 55420-1196
Teléfono gratuito: 855-493-0088 (clientes de EE.UU.)
1-952-948-4318 (Clientes de otros países)

Responsabilidades del propietario

Como propietario del Producto, usted es responsable del mantenimiento y los ajustes obligatorios que figuran en su *Manual del operador*. El no realizar el mantenimiento y los ajustes obligatorios puede dar pie a la negación de una reclamación bajo la garantía.

Elementos y condiciones no cubiertos

No todos los fallos o averías de productos que se producen durante el periodo de garantía son defectos de materiales o mano de obra. Esta garantía no cubre:

- Los fallos o averías del Producto que se produzcan como consecuencia del uso de piezas de repuesto que no sean de la marca Toro, o de la instalación y el uso de accesorios o productos adicionales o modificados que no sean de la marca Toro. Estos artículos pueden tener garantía propia ofrecida por su fabricante.
- Los fallos del Producto que se producen como resultado de no realizar el mantenimiento y/o los ajustes recomendados. Las reclamaciones bajo la garantía pueden ser denegadas si no se mantiene adecuadamente el producto Toro con arreglo al Mantenimiento recomendado incluido en el *Manual del operador*.
- Los fallos de productos que se producen como consecuencia de la operación del Producto de manera abusiva, negligente o temeraria.
- Piezas sujetas a consumo en el uso a menos que se demuestre que son defectuosas. Algunos ejemplos de piezas que se consumen o gastan durante la operación normal del Producto incluyen, pero no se limitan a: frenos, filtros, luces, lámparas, correas, orugas o neumáticos, dientes de excavación, brazos de excavación, cadenas de excavación o transmisión, orugas, tacos de orugas, piñones de arrastre o tensores, rodillos, cuchillas, palas, filos de corte, y otros componentes que están en contacto con el suelo.
- Fallos producidos por influencia externa. Las condiciones que se consideran como influencia externa incluyen, pero no se limitan a: condiciones meteorológicas, prácticas de almacenamiento, contaminación, y el uso de combustibles, refrigerantes, lubricantes, aditivos, agua o productos químicos no autorizados.
- Fallos o problemas de rendimiento debidos al uso de combustibles (p.ej. gasolina, diésel o biodiésel) que no cumplen las normas industriales correspondientes.
- Ruido, vibraciones, desgaste y deterioro normales.
- El "desgaste normal" incluye, pero no se limita a: daños a asientos debido a desgaste o abrasión, desgaste de superficies pintadas, pegatinas rayadas, etc.
- Los gastos de transporte, gastos de desplazamiento, kilometraje u horas extra relacionados con el transporte del producto al Distribuidor Autorizado Toro.

Piezas

Las piezas cuya sustitución está prevista como mantenimiento requerido en el *Manual del operador* están garantizadas hasta la fecha de la sustitución programada de dicha pieza. Las piezas sustituidas bajo esta garantía están cubiertas durante el periodo de la garantía original del producto y pasan a ser propiedad de Toro. Toro tomará la decisión final de reparar o sustituir cualquier pieza o conjunto. Toro puede utilizar piezas remanufacturadas en las reparaciones efectuadas bajo esta garantía.

El mantenimiento corre por cuenta del propietario

La puesta a punto del motor, la lubricación, la limpieza y el abrillantado, la sustitución de filtros y refrigerante, y la realización del mantenimiento recomendado son algunas de las tareas de revisión normales que requieren los productos Toro y que corren por cuenta del propietario.

Condiciones generales

La reparación por un Distribuidor Autorizado de Equipos de subsuelo Toro es su único remedio bajo esta garantía.

Ni The Toro Company ni Toro Warranty Company son responsables de daños indirectos, incidentales o consecuentes en conexión con el uso de los productos Toro cubiertos por esta garantía, incluyendo cualquier gasto por la provisión de equipos de sustitución o servicio durante periodos razonables de mal funcionamiento o no utilización hasta la terminación de las reparaciones bajo esta garantía. Salvo la garantía de Emisiones citada a continuación, en su caso, no existe otra garantía expresa. Cualquier garantía implícita de mercantibilidad y adecuación a un uso determinado queda limitada a la duración de esta garantía expresa.

Algunos estados no permiten exclusiones de daños incidentales o consecuentes, ni limitaciones sobre la duración de una garantía implícita, de manera que las exclusiones y limitaciones arriba citadas pueden no serle aplicables a usted. Esta garantía le otorga a usted derechos específicos; es posible que usted tenga otros derechos que varían de un estado a otro.

Nota respecto a la garantía del motor:

Es posible que el Sistema de Control de Emisiones de su Producto esté cubierto por otra garantía independiente que cumpla los requisitos establecidos por la U.S. Environmental Protection Agency (EPA) y/o el California Air Resources Board (CARB). Las limitaciones horarias estipuladas anteriormente no son aplicables a la Garantía del Sistema de Control de Emisiones. Si desea más información, consulte la Declaración de Garantía de Control de Emisiones del Motor proporcionada con su producto o incluida en la documentación del fabricante del motor.

Países fuera de Estados Unidos o Canadá

Los clientes que compraron productos Toro exportados de los Estados Unidos o Canadá deben ponerse en contacto con su Distribuidor Toro para obtener pólizas de garantía para su país, provincia o estado. Si por cualquier razón usted no está satisfecho con el servicio ofrecido por su Distribuidor de Equipos de subsuelo, o si tiene dificultad en obtener información sobre la garantía, póngase en contacto con el importador Toro.

Ley de Consumo de Australia: Los clientes australianos encontrarán información sobre la Ley de Consumo de Australia dentro de la caja o a través de su distribuidor Toro local.