Form No. 3401-817 Rev A

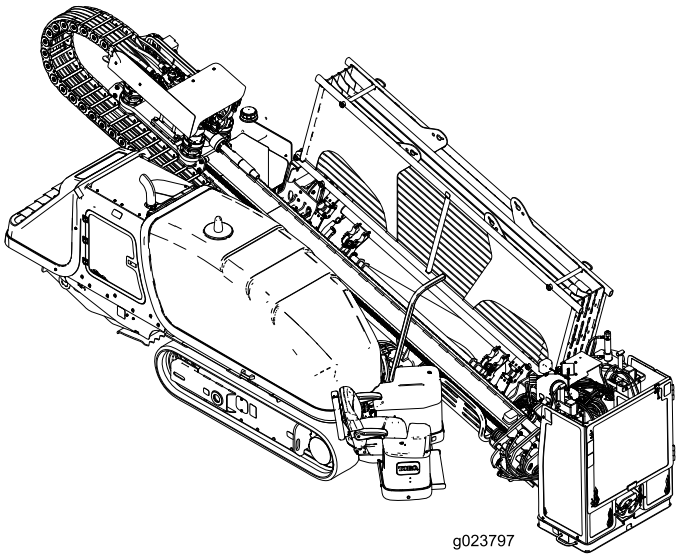
TORO®

Count on it.

Manual del operador

Perforadora direccional 4045

Nº de modelo 23823—Nº de serie 315000001 y superiores
Nº de modelo 23823A—Nº de serie 315000001 y superiores
Nº de modelo 23823C—Nº de serie 315000001 y superiores
Nº de modelo 23823TE—Nº de serie 315000001 y superiores
Nº de modelo 23823W—Nº de serie 315000001 y superiores
Nº de modelo 23825—Nº de serie 315000001 y superiores
Nº de modelo 23825A—Nº de serie 315000001 y superiores
Nº de modelo 23825C—Nº de serie 315000001 y superiores
Nº de modelo 23825TE—Nº de serie 315000001 y superiores
Nº de modelo 23825W—Nº de serie 315000001 y superiores



g023797

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

3401-817 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, está disponible un parachispas como opción. Si usted desea adquirir un parachispas, póngase en contacto con su Distribuidor Toro Autorizado.

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

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 mantenido 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 U.S. Environmental Protection Agency (EPA) y de la 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.

Las potencias nominales etiquetadas son provistas por el fabricante del motor de conformidad con pruebas y estándares de potencias nominales brutas/netas de SAE (J1940, J1995, J1349).

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.

Puede ponerse en contacto con Toro directamente en www.Toro.com si desea materiales de formación y seguridad o información sobre accesorios, para localizar un distribuidor o para 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.

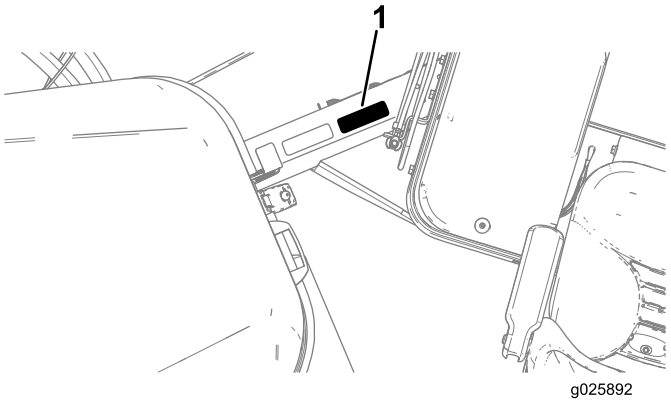


Figura 1

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

© 2015—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

Este manual utiliza 2 palabras para resaltar información. **Importante** llama la atención sobre información mecánica 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 8
Niveles de ruido y vibraciones 9
Pegatinas de seguridad e instrucciones 10
El producto 23
Controles 26
Plataforma del operador 26
Panel de control 27
Joystick izquierdo – Modo I 28
Joystick izquierdo – Modo II 29
Joystick derecho – Modo I 30
Joystick derecho – Modo II 31
Panel de control trasero 32
Controles del bastidor de perforación y de los estabilizadores 33
Control remoto de conducción 33
Control remoto de perforación 34
Palancas de las estacas 36
Especificaciones 36
Operación 37
Introducción a la perforación direccional horizontal 37
Recopilar información sobre el emplazamiento 38
Planificación del trazado de la perforación 41
Preparación del emplazamiento y la máquina 46
Perforación 55
Escariado y tiro 59
Trabajos finales 61
Uso del aplicador de lubricante de roscas 61
Traslado de una máquina averiada 62
Sustitución del portatubos 63
Posicionamiento de la cabina (Modelo con cabina solamente) 63
Apertura de la puerta (Modelo con cabina solamente) 64
Operación del aire acondicionado/calefacción (Modelo con cabina solamente) 64
Operación del limpiaparabrisas (Modelos con cabina solamente) 65
Mantenimiento 66
Calendario recomendado de mantenimiento 66
Procedimientos previos al mantenimiento 68
Apertura del capó delantero 68
Cómo abrir la puerta de acceso trasero 68
Uso del bloqueo del cilindro 69
Lubricación 70
Engrasado de la máquina 70
Mantenimiento del motor 72
Limpieza del tubo de ventilación del cárter 72
Mantenimiento del sistema de limpieza de aire 72
Mantenimiento del aceite de motor y el filtro 75
Ajuste de la holgura de las válvulas 77
Mantenimiento del sistema de combustible 77
Drenaje de agua del filtro de combustible 77
Drenaje del agua del depósito de combustible 78
Cebado del sistema de combustible 78
Cómo cambiar los filtros de combustible 79
Comprobación de los tubos de combustible y las conexiones 80
Vaciado y limpieza del depósito de combustible 80
Mantenimiento del sistema eléctrico 81
Mantenimiento de la batería 81
Cómo cargar la batería 82
Arranque de la máquina con cables puente 82
Mantenimiento del sistema de transmisión 83
Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria de la estaca inferior 83
Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria de las orugas 84
Cambio del aceite de la transmisión planetaria de las orugas 84
Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria del motor rotativo 85
Comprobación del aceite de la transmisión planetaria del motor de empuje 85
Comprobación del aceite de la transmisión de la caja de engranajes 86
Cambio del aceite de la transmisión de la caja de engranajes 86
Mantenimiento de las orugas 88
Mantenimiento del sistema de refrigeración 89
Comprobación del nivel de refrigerante del radiador 89
Comprobación de la condición de los componentes del sistema de refrigeración 90
Comprobación de la concentración del refrigerante 90
Limpieza del sistema de refrigeración 90
Mantenimiento de las correas 93
Mantenimiento de la correa de transmisión del motor 93
Mantenimiento del sistema hidráulico 94
Mantenimiento del fluido hidráulico 94
Mantenimiento de la bomba de fluido de perforación 98
Mantenimiento del aceite de la bomba de fluido de perforación 98

Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío 99
Mantenimiento de la cabina 101
Cambio del filtro de aire de la cabina 101
Llenado del depósito de líquido del lavaparabrisas 101
Limpieza 102
Limpieza con la manguera de pulverización 102
Limpieza de piezas de plástico y resina 102
Almacenamiento 103
Solución de problemas 104
Índice 108

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 "One-call System Directory". 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.

Formación

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

  Nota: Si el operador o el mecánico no saben leer el idioma de 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, incluso casco, gafas de seguridad, pantalón largo, botas de seguridad con aislamiento eléctrico (botas de goma), guantes con aislamiento eléctrico y protección auricular.

  Importante: El pelo largo y las prendas o joyas sueltas pueden enredarse en piezas en movimiento.
- Inspeccione el área donde se va a utilizar el equipo y retire cualquier objeto que se encuentre en la máquina antes de usarla.
- Extreme las precauciones al manejar combustible. 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 si hay niños, animales domésticos o personas no capacitadas cerca.
- No utilice la máquina con protectores y defensas dañados, o si los dispositivos de protección de seguridad no están donde corresponde.
- Asegúrese de que todos los interruptores de seguridad están conectados, correctamente ajustados y que funcionan correctamente.
- Asegúrese de usar botas y guantes de seguridad con aislamiento eléctrico.
- 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 se encuentra 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.

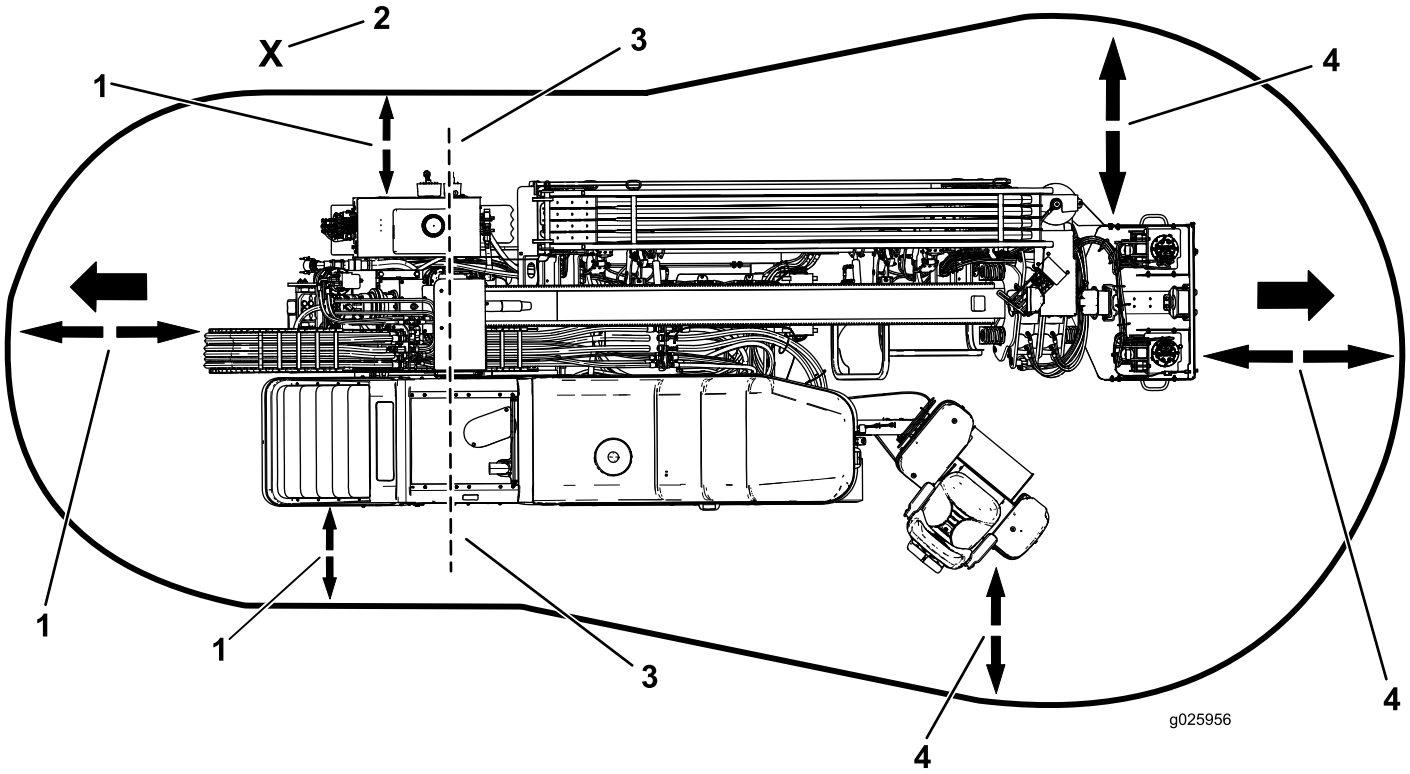


Figura 3
Zona de peligro de conducción

1. Distancia de seguridad de 1,8 m
2. Operador
3. Centro del radio de giro
4. Distancia de seguridad de 3 m

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 remoto 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.

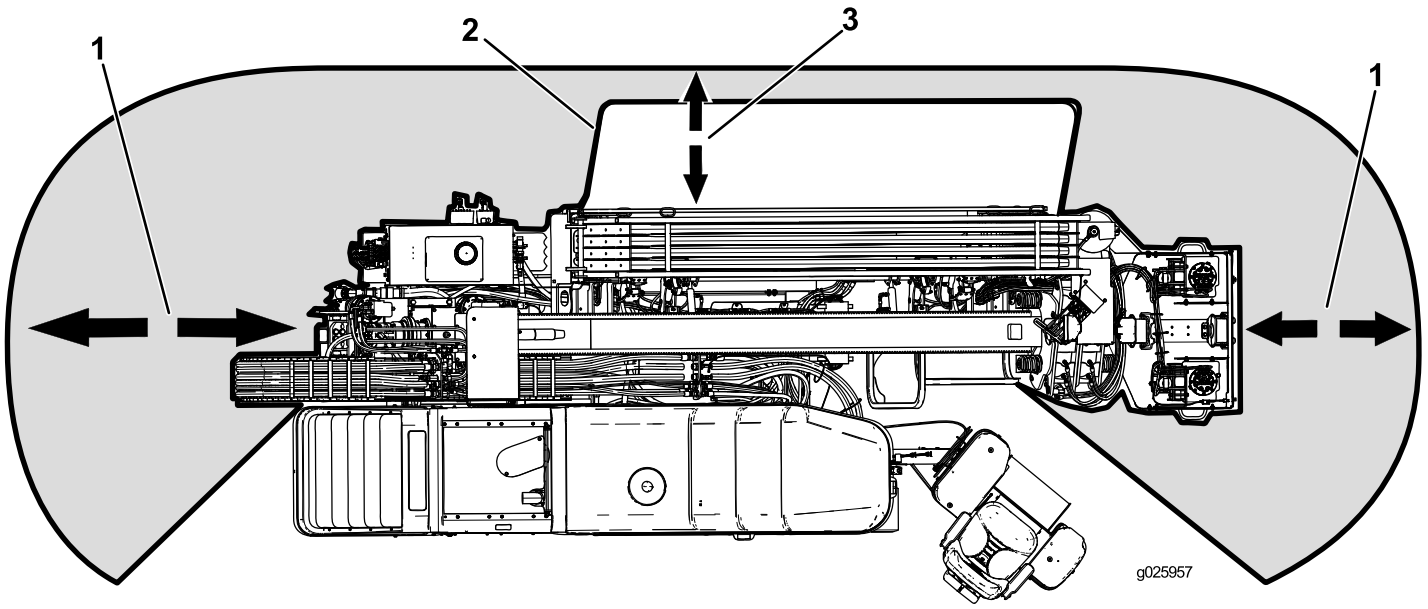


Figura 4
Zona de peligro durante la perforación

1. Distancia de seguridad de 3 m
2. Barra de seguridad peatonal
3. Distancia de seguridad de 1,8 m

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 "One-call System Directory". 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".

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
Electricidad	Rojo
Cables o conductos de telecomunicaciones, alarmas o señales	Naranja
Gas natural, aceite, vapor, petróleo u otro material gaseoso o inflamable	Amarillo
Alcantarillado y desagüe	Verde
Agua potable	Azul
Líneas de fangos, riego y agua reciclada	Morado

Marcas planimétricas temporales	Rosa
Límites de excavación propuestos	Blanco

Seguridad: líneas eléctricas

⚠ ADVERTENCIA

No abandone el asiento de la máquina si la máquina está cargada con electricidad.

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.

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 compañías de servicios correspondientes si la máquina llega a estar cargada eléctricamente y usted no puede abandonar el asiento de la máquina.

Nota: Es posible golpear una conducción sin que la máquina se electrifique.

- 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 abandonar 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: Conducciones de gas

⚠ ADVERTENCIA

Si usted daña una conducción de gas, existe un peligro inmediato de incendio y explosión. Las fugas de gas son inflamables y explosivas y pueden causar lesiones graves o la muerte.

- **No fume mientras trabaja con la máquina.**
- **Apague la máquina y retire la llave.**
- **Aleje a todas las personas del área de trabajo.**
- **Avise inmediatamente a los servicios de emergencia y a las compañías de servicios.**

Seguridad: Conducciones de agua

Si usted daña una conducción de agua, hay riesgo de inundación.

- **Apague la máquina y retire la llave.**
- **Aleje a todas las personas del área de trabajo.**
- **Avise inmediatamente a los servicios de emergencia y a las compañías de servicios.**

Seguridad: Líneas de comunicaciones

Importante: Consulte Seguridad: 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 de alta intensidad expuesta, puede dañarse la vista.

- **Apague la máquina y retire la llave.**
- **Aleje a todas las personas del área de trabajo.**
- **Avise inmediatamente a los servicios de emergencia y a las compañías de servicios.**

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 presión 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 venenoso 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 Uso del bloqueo del cilindro (página 69).
- 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 combustible. 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.
  - No añada 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 liberan aceite 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

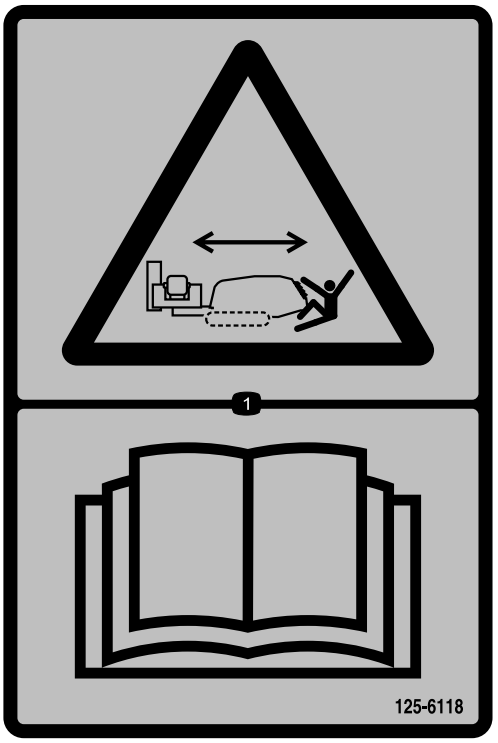
Algunos de estos símbolos, o todos ellos, están en su batería

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.

CALIFORNIA SPARK ARRESTER WARNING

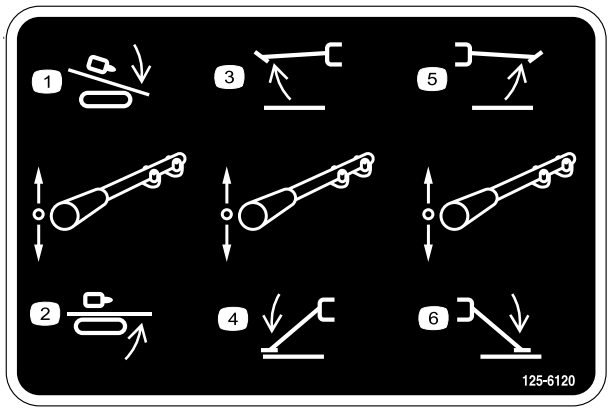
Operation of this equipment may create sparks that can start fires around dry vegetation. A spark arrester may be required. The operator should contact local fire agencies for laws or regulations relating to fire prevention requirements. 117-2718

117-2718



125-6118

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

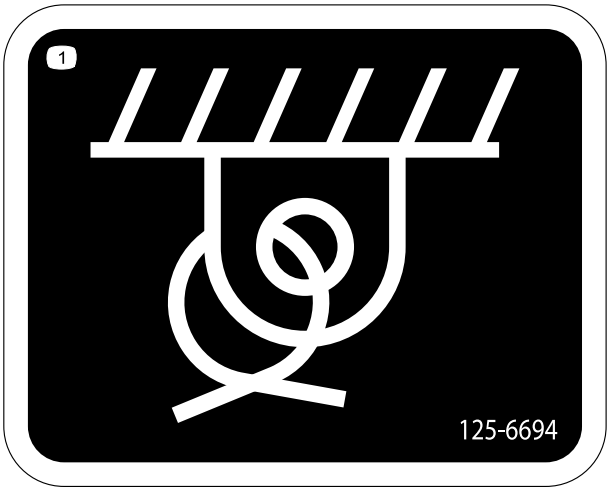


125-6120

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



125-6694

1. Punto de amarre



125-6108

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



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.



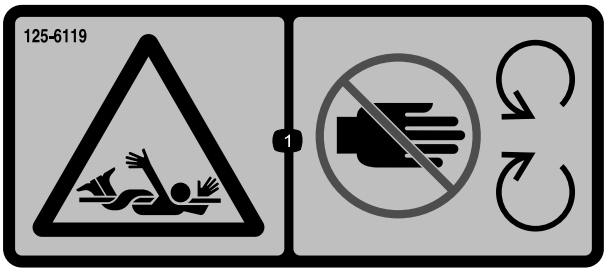
125-6114

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



125-6126

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



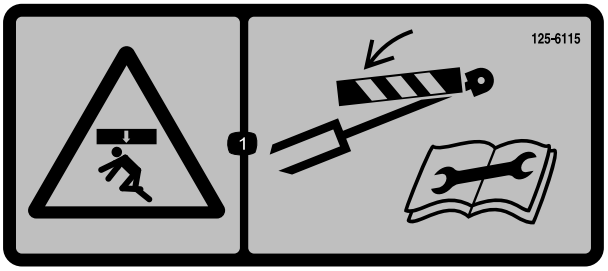
125-6119

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



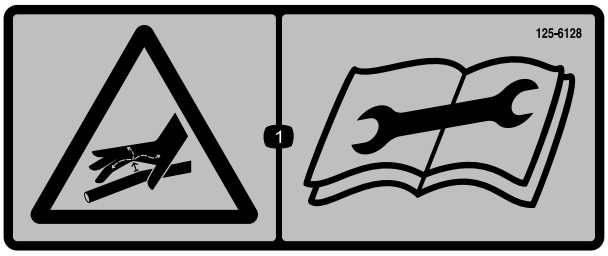
125-6131

1. Advertencia – manténgase a una distancia mínima de 3 m de la máquina.



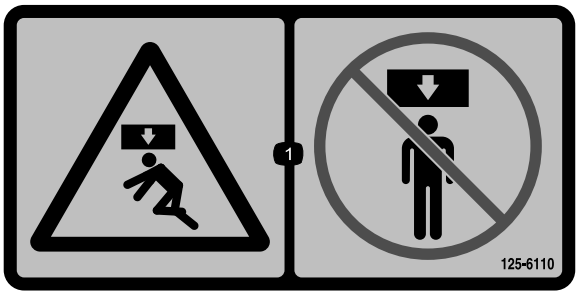
125-6115

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



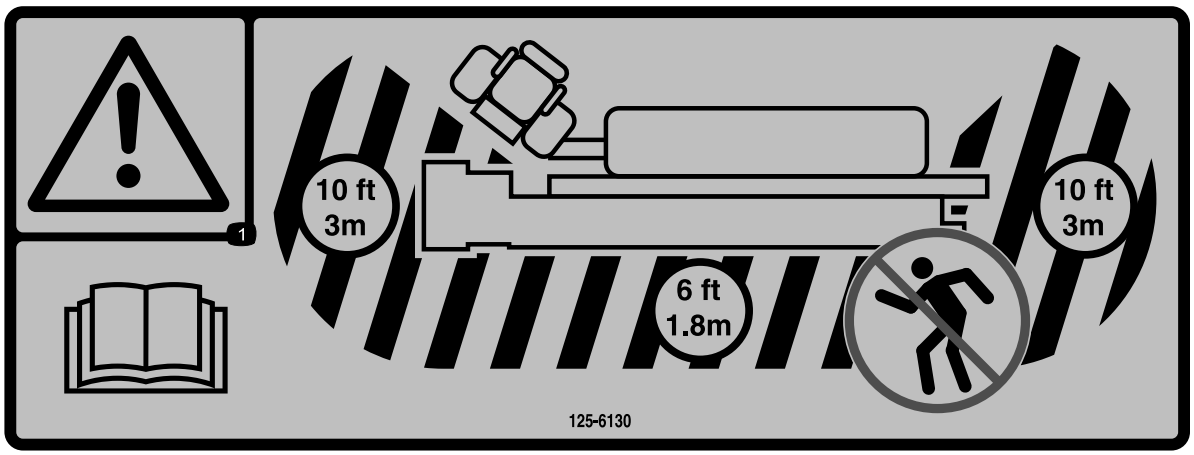
125-6128

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



125-6110

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



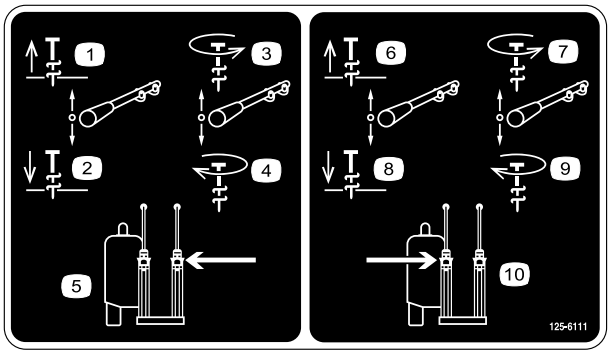
125-6130

1. Advertencia – lea el *Manual del operador*; manténgase a una distancia mínima de 3 m de la parte delantera y trasera de la máquina, y de 1,8 m de los laterales de la máquina.



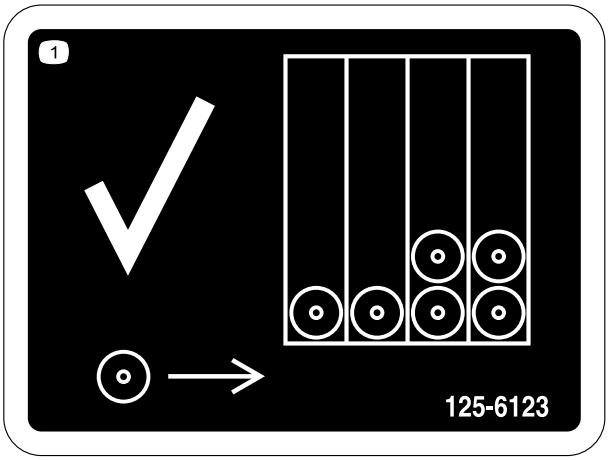
125-6109

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.



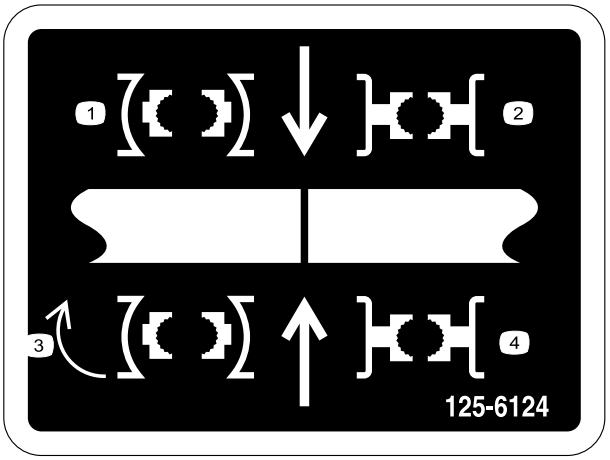
125-6111

1. Subir estaca
2. Bajar estaca
3. Girar estaca en sentido antihorario
4. Girar estaca en sentido horario
5. Estaca 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).



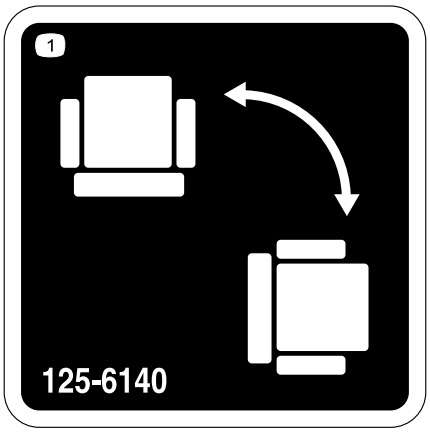
125-6107

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



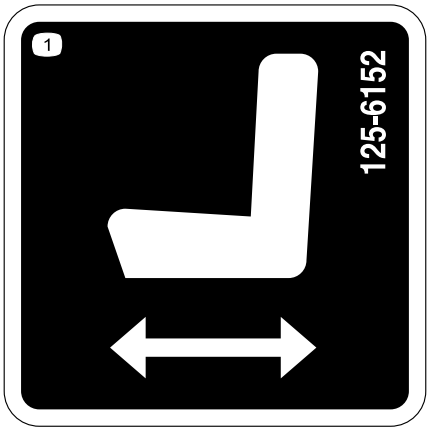
125-6116

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



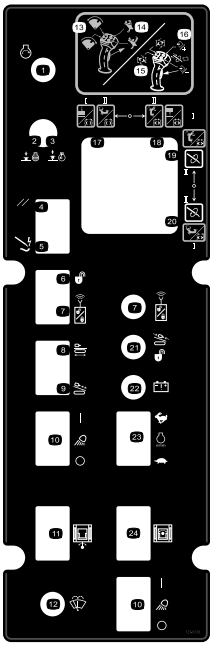
125-6140

1. Girar el asiento.



125-6152

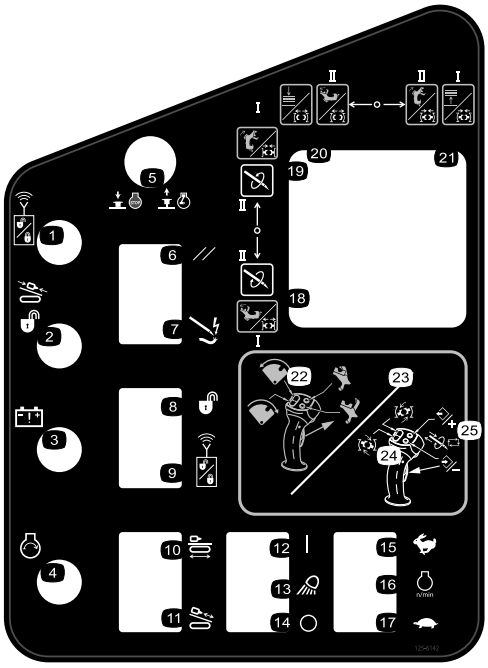
1. Mueva el asiento hacia adelante y hacia atrás.



125-6158

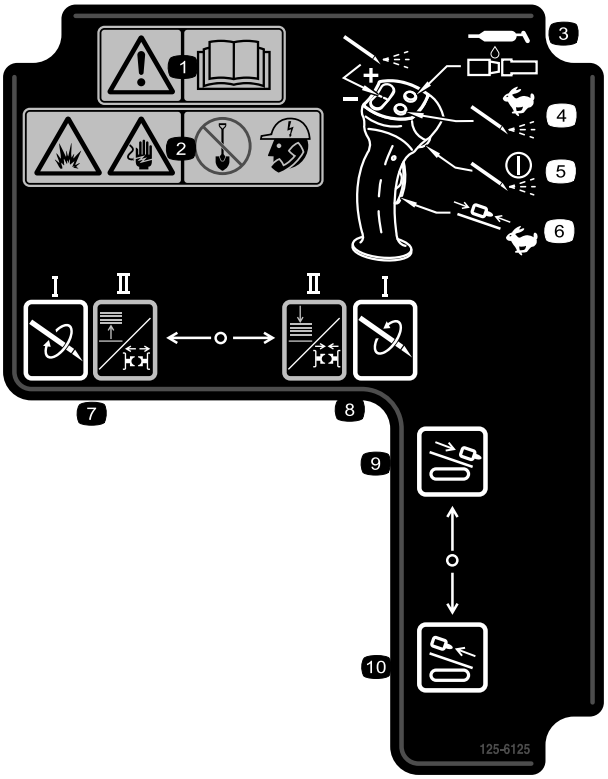
Modelo con cabina solamente

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 remoto
7. Reiniciar el bloqueo remoto
8. Engranar el sistema de conducción 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 remoto – 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



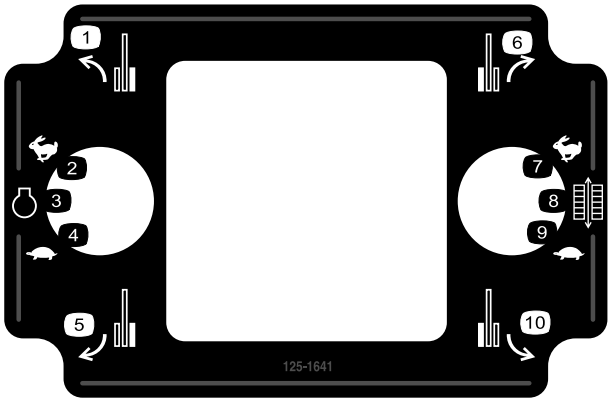
125-6142

1. Bloqueo remoto – indicador de reinicio
2. Bloqueo remoto – 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 remoto
9. Reiniciar el bloqueo remoto
10. Engranar el sistema de conducción 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.



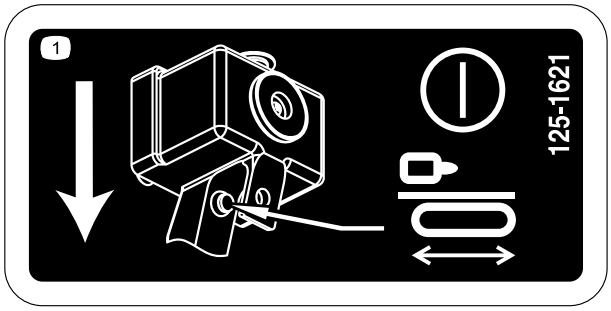
125-6125

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.



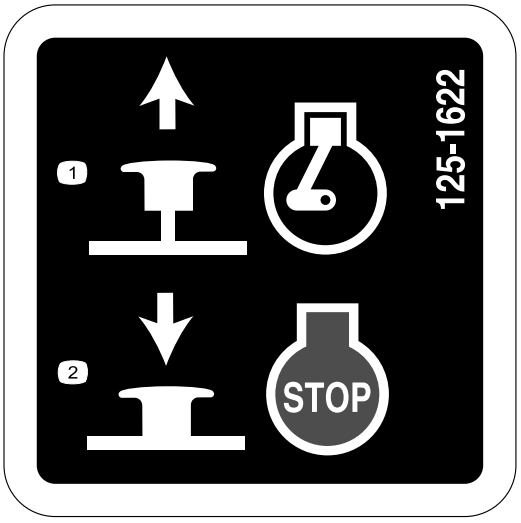
125-1641

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. Alto
8. Velocidad de las orugas
9. Bajo
10. Atrás hacia la derecha



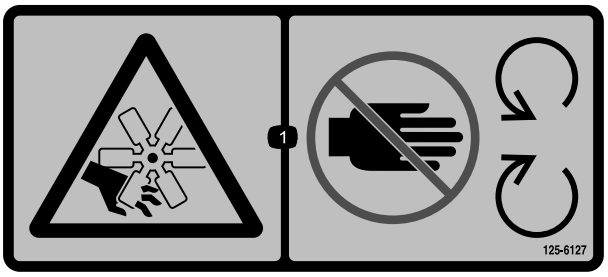
125-1621

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.



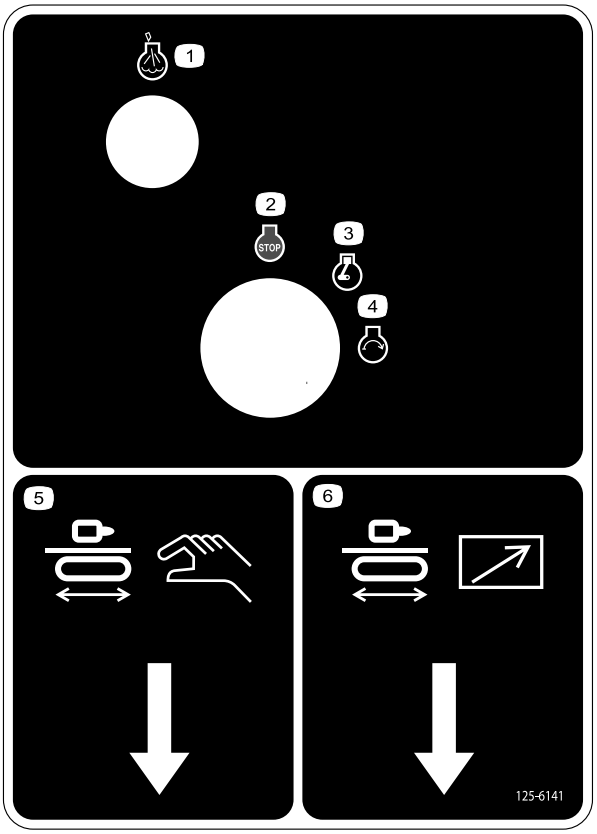
125-6127

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



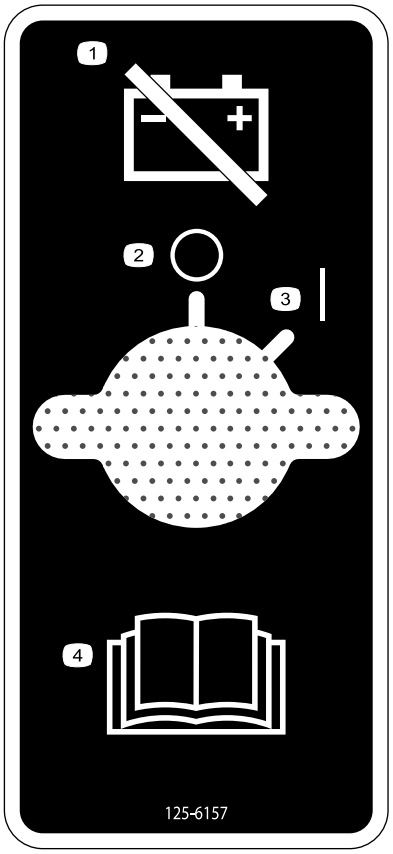
125-6129

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



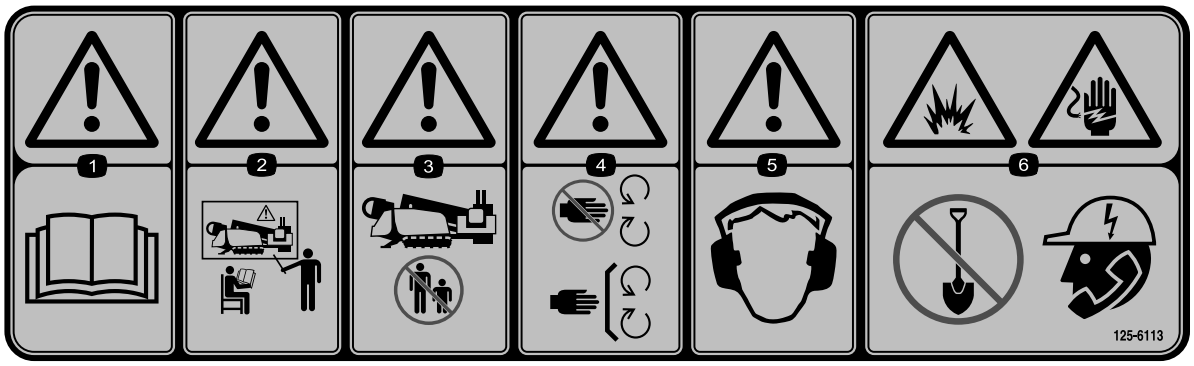
125-6141

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.*



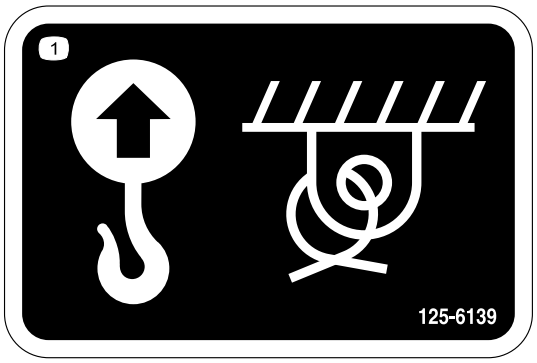
125-6113

1. Advertencia – lea el *Manual del operador*.
2. Advertencia – no haga funcionar la máquina si no ha recibido una formación adecuada.
3. Advertencia – mantenga alejadas de la máquina a otras personas.
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.



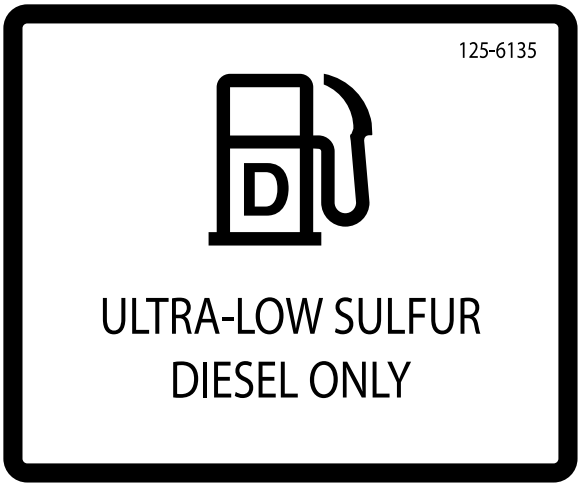
125-6117

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

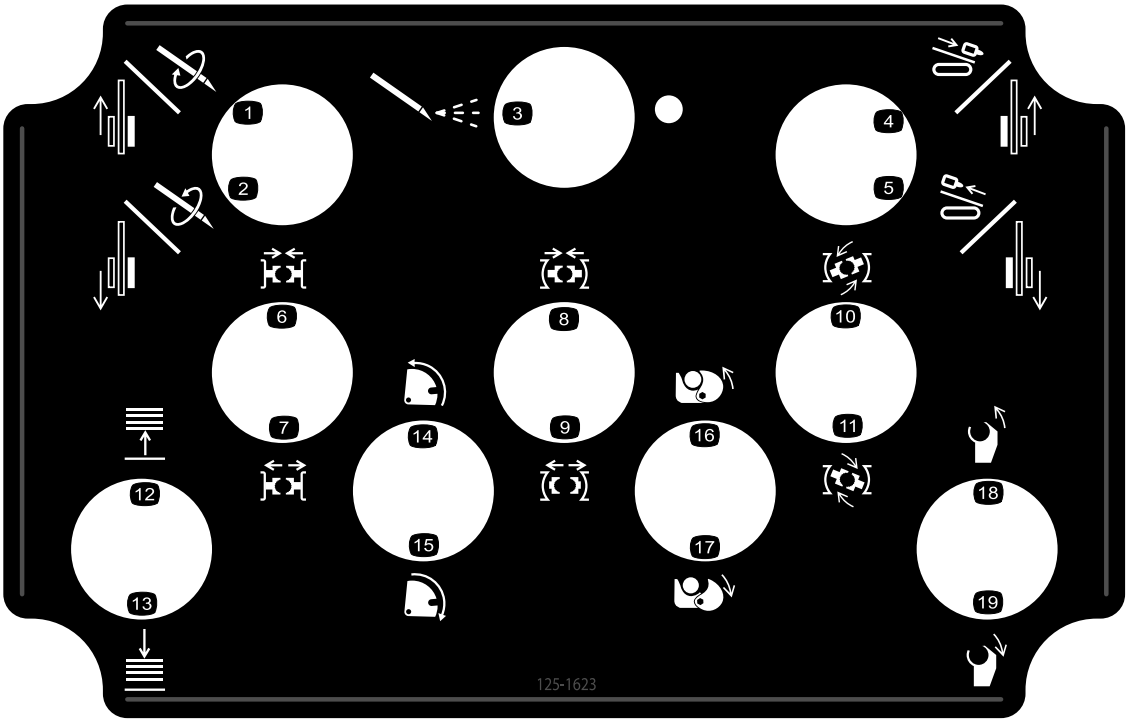


125-6139

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

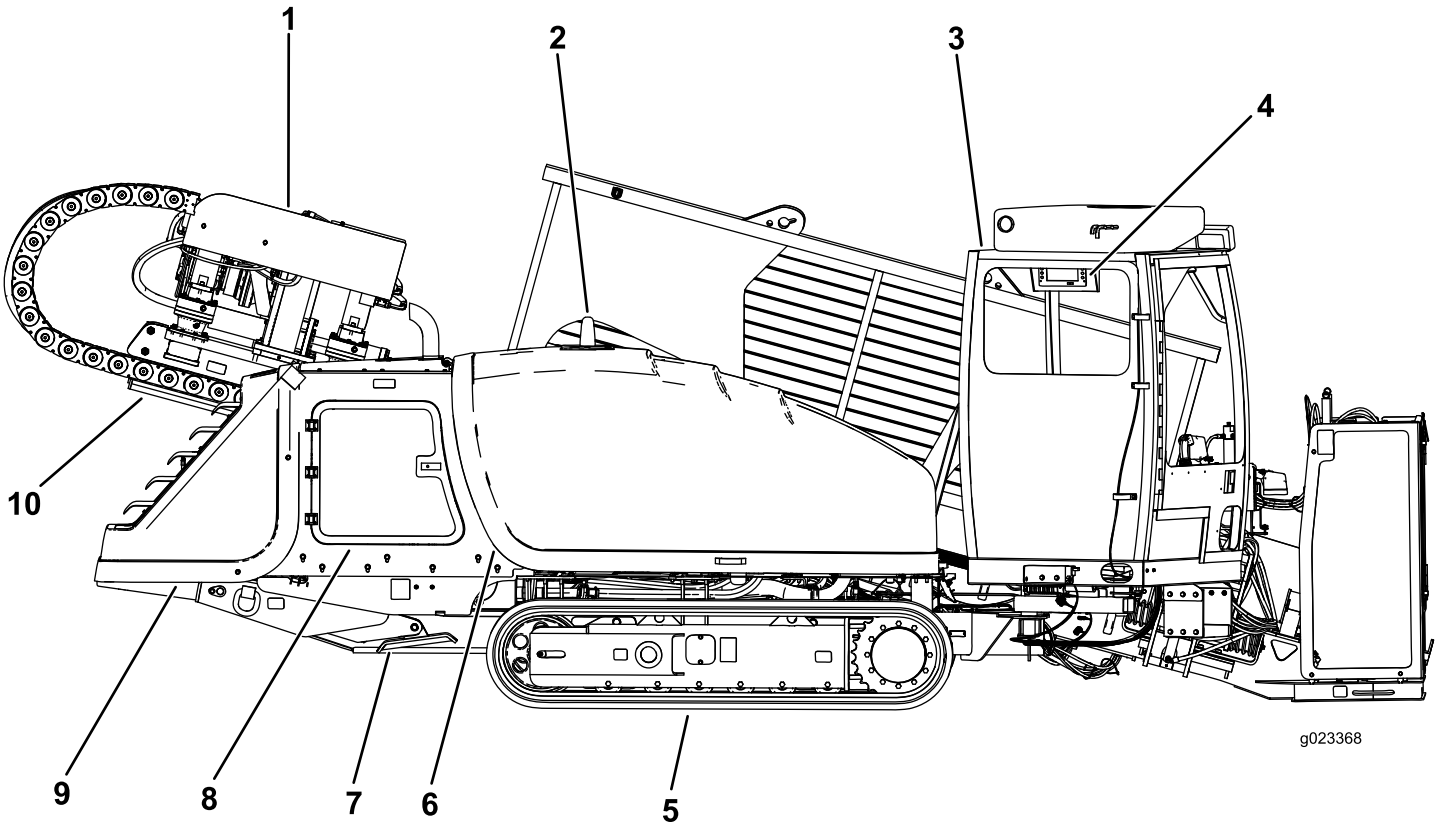


Figura 5

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

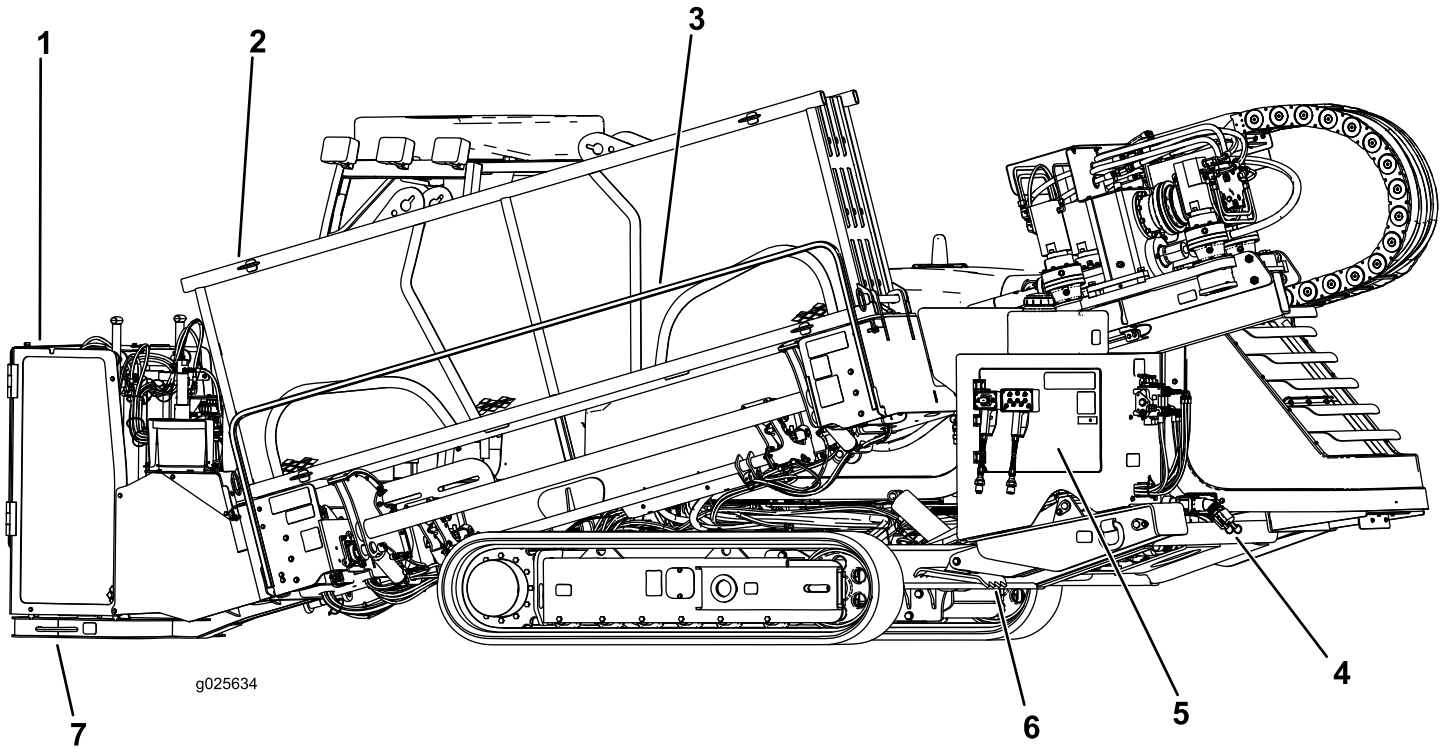


Figura 6

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

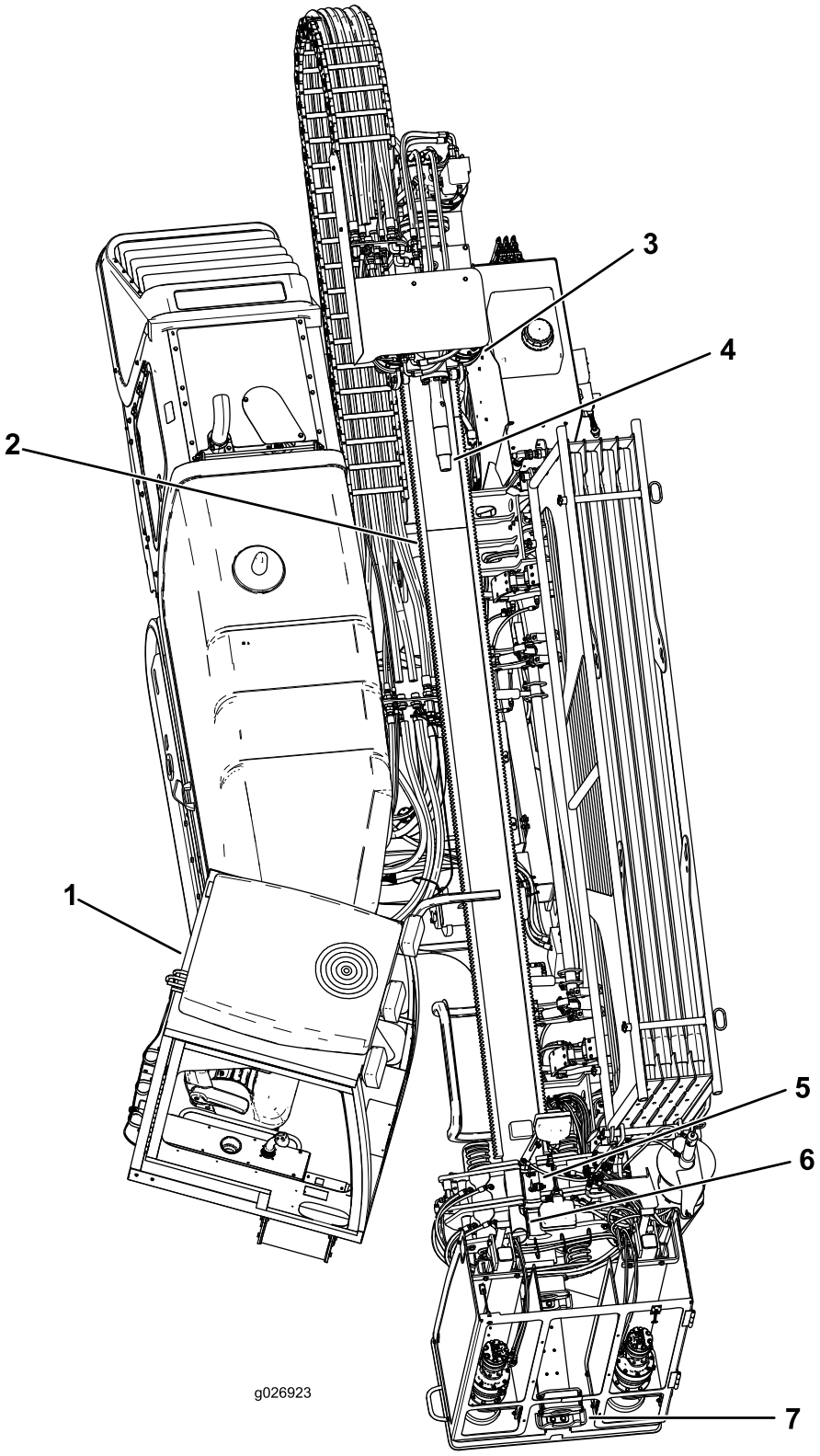


Figura 7

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:

- Guía de software para esta máquina.
- Plataforma del operador (página 26)
- Panel de control (página 27)
- Joystick izquierdo – Modo I (página 28)
- Joystick izquierdo – Modo II (página 29)
- Joystick derecho – Modo I (página 30)
- Joystick derecho – Modo II (página 31)
- Sistema de bloqueo remoto (página 32)
- Panel de control trasero (página 32)
- Controles del bastidor de perforación y de los estabilizadores (página 33)
- Control remoto de conducción (página 33)
- Control remoto de perforación (página 34)
- Palancas de las estacas (página 36)
- Interruptor de desconexión de la batería (página 36)

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.

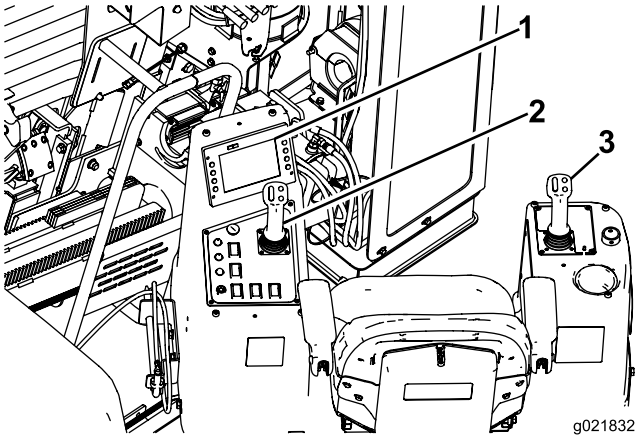


Figura 8

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.

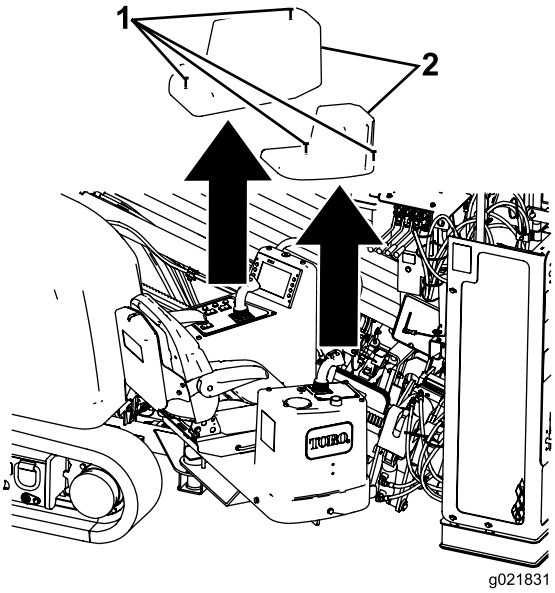


Figura 9

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).

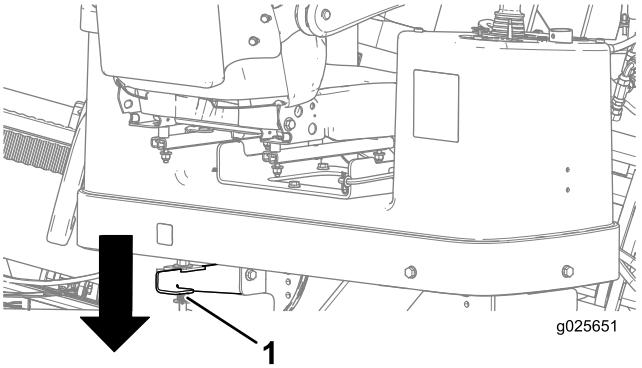


Figura 10

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).

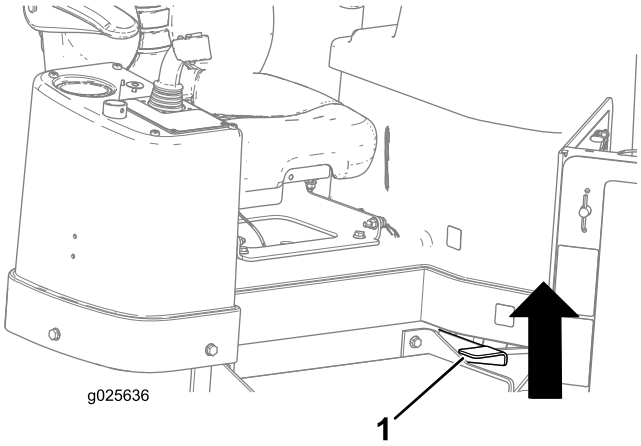


Figura 11

1. Palanca de enganche delantera de la plataforma

Panel de control

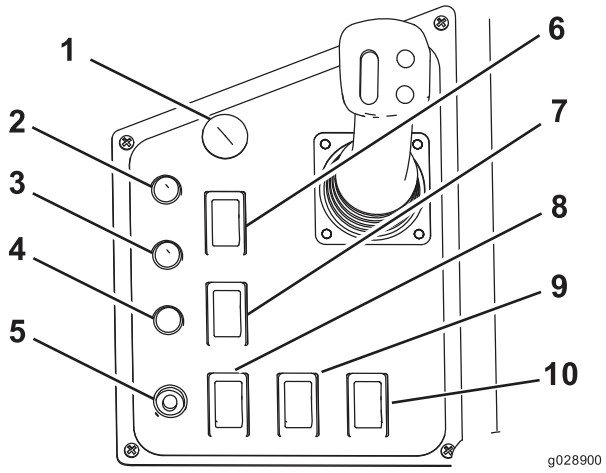


Figura 12

1. Botón de parada del motor
2. Bloqueo remoto – indicador de reinicio
3. Bloqueo remoto – 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 remoto – interruptor de reinicio
8. Interruptor de conducción/perforación
9. Interruptor de las luces
10. Interruptor de velocidad del motor

Bloqueo remoto – indicador de reinicio

Este indicador (Figura 12) se enciende de color amarillo cuando se apaga la función de bloqueo remoto en el transmisor del bloqueo remoto, e indica que el sistema puede reiniciarse.

Bloqueo remoto – indicador de perforación habilitada

Este indicador (Figura 12) se enciende de color verde cuando la función de bloqueo remoto ha sido apagada y reiniciada y la máquina está preparada para perforar.

Bloqueo remoto – interruptor de reinicio

Presione este interruptor (Figura 12) para habilitar las operaciones de perforación cuando se encienda el indicador de reinicio.

Indicador de estado de la batería del transmisor

Este indicador (Figura 12) se enciende de color rojo si la batería del transmisor del bloqueo remoto 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 12) 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 12) 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 12) 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 52).

Interruptor de conducción/perforación

Pulse la parte superior de este interruptor (Figura 12) 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 12) 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 la pantalla de Selección de controles en la *Guía de software* de esta máquina para obtener información sobre cómo seleccionar el modo de control.

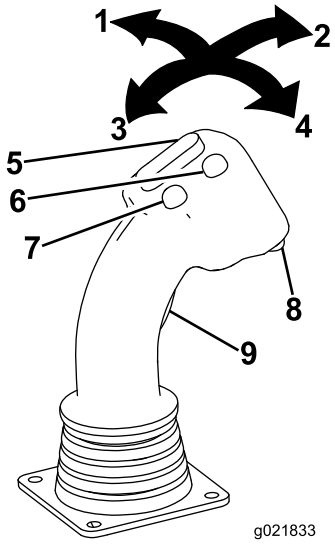


Figura 13

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 cerrar 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 abrir 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 la pantalla de Selección de controles en la *Guía de software* de esta máquina para obtener información sobre cómo seleccionar el modo de control.

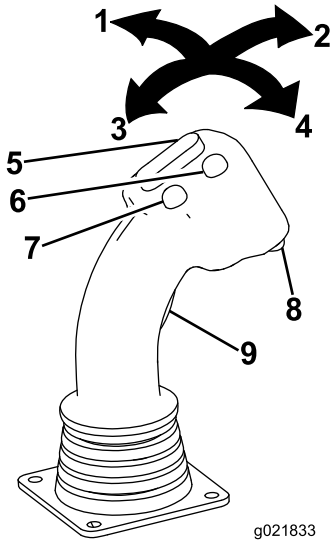


Figura 14

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 cerrar 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 abrir 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 la pantalla de Selección de controles en la *Guía de software* de esta máquina para obtener información sobre cómo seleccionar el modo de control.

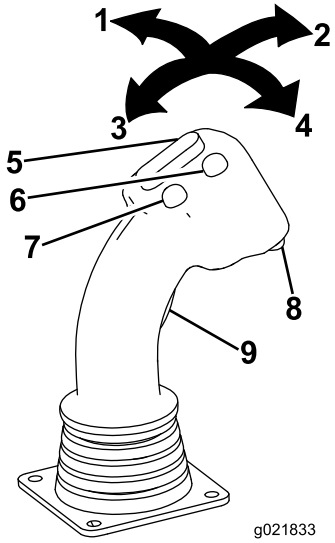


Figura 15

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 la pantalla de Selección de controles en la *Guía de software* de esta máquina para obtener información sobre cómo seleccionar el modo de control.

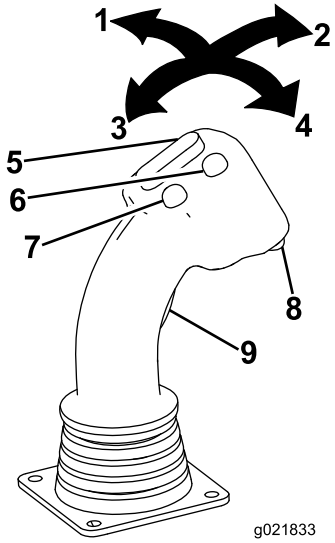


Figura 16

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 remoto

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

Para obtener más información e instrucciones, consulte el *Manual del operador* del sistema de bloqueo remoto.

Panel de control trasero

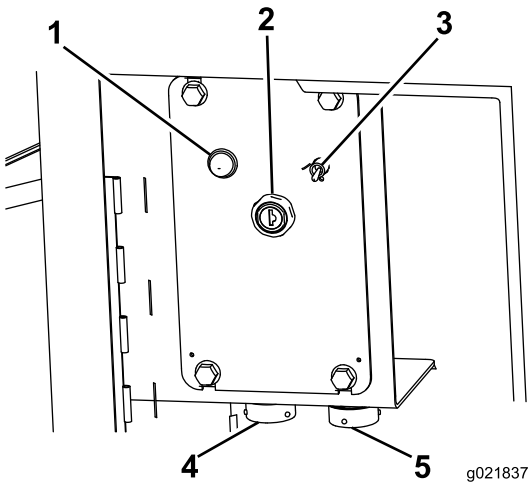


Figura 17

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 18):

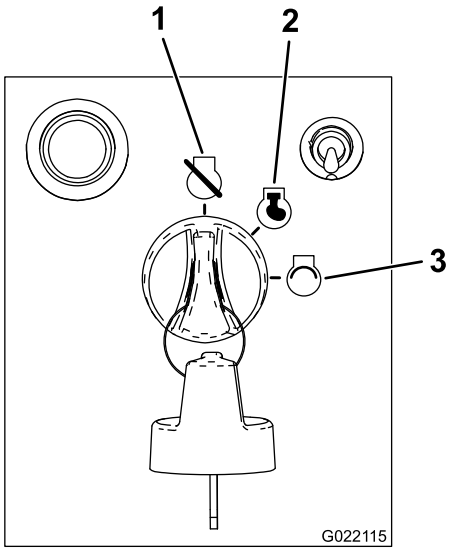


Figura 18

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 MARCHAcuando 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 17).

Enchufe del control remoto de perforación

Enchufe para conectar el control remoto de perforación a la máquina (Figura 17).

Enchufe del control remoto de conducción

Enchufe el control remoto de conducción para conectarlo a la máquina (Figura 17).

Controles del bastidor de perforación y de los estabilizadores

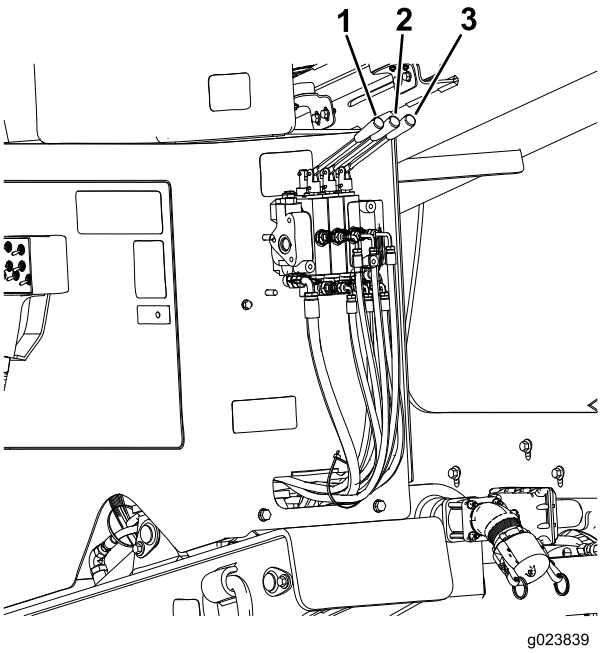


Figura 19

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 17 la ubicación del control remoto de conducción.

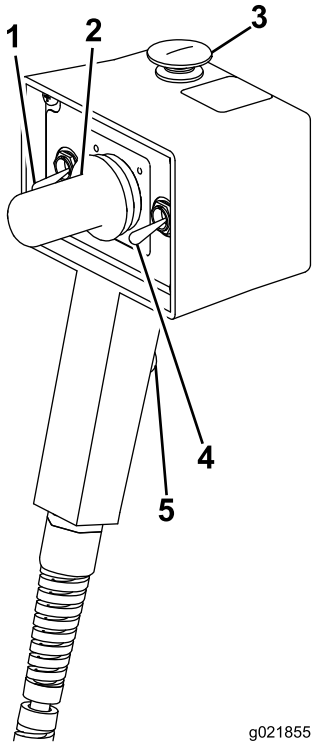


Figura 20

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 17 la ubicación del control remoto de perforación.

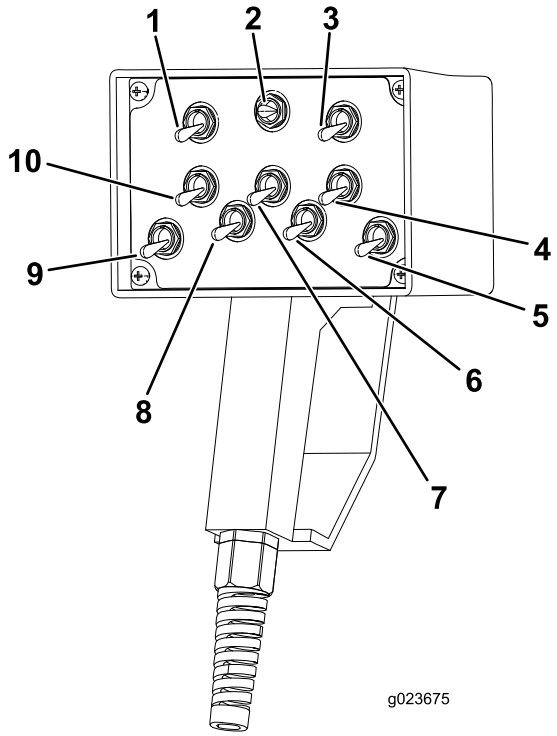


Figura 21

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

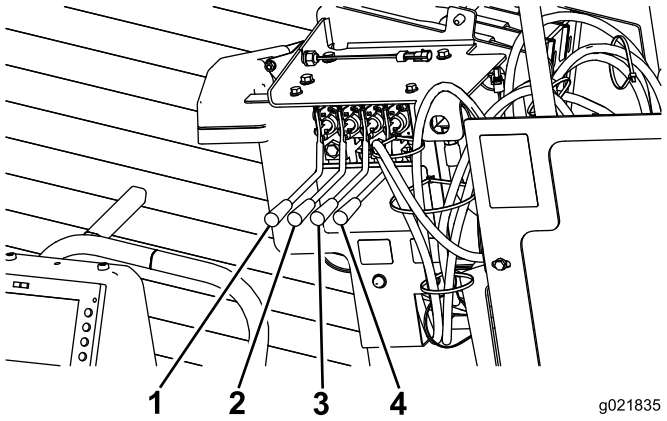


Figura 22

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 23).
- 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 23).

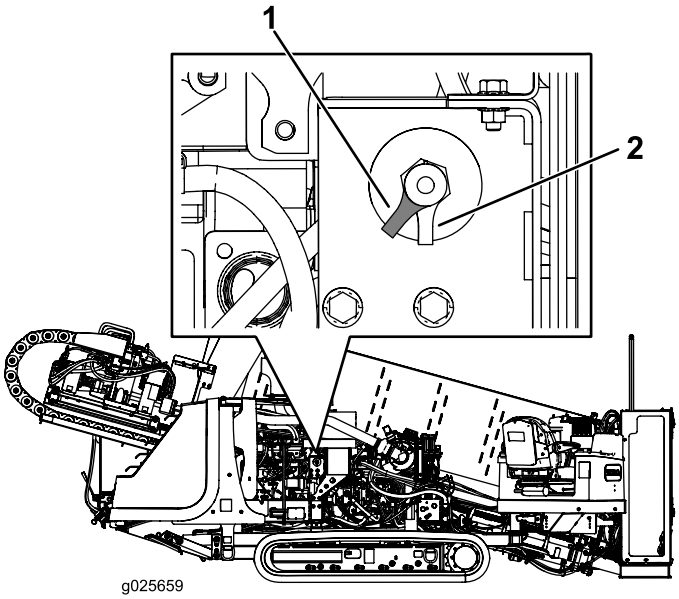


Figura 23

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

Especificaciones

Nota: Especificaciones y diseño están sujetos a modificación sin previo aviso.

Máquina

Anchura	2,2 m
Longitud	6 m
Altura	2,5 m
Peso	9.806 kg

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 38).

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 41).

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 46) 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 broca 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 55).

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 59) 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 102).

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 41).
- 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 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, incluso casco, protección ocular, botas y guantes de seguridad con aislamiento eléctrico 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 52), 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 puede 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 y otros daños reproductivos.

- ◊ **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 deben 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:

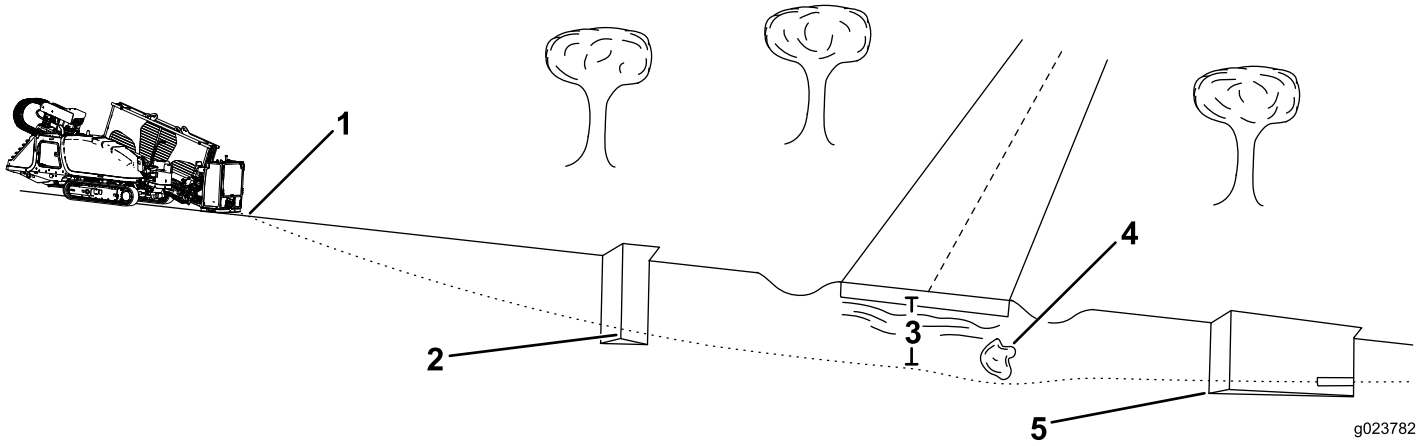


Figura 24

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 a 15 m 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 24).

- 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.

- 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 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.

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

  Los tubos de 3 m 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 (Figura 25).

  Importante: Si intenta obtener una desviación de más de 20 cm 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 en un recorrido de solo 25 a 50 cm, dañará los tubos de forma permanente.

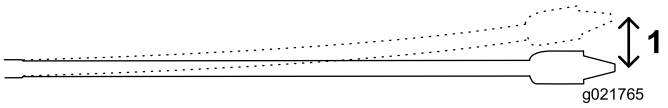


Figura 25

1. 20 cm

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 33 m.

- **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 26, Figura 27 y la tabla siguiente ilustran la relación entre inclinación de entrada y profundidad.

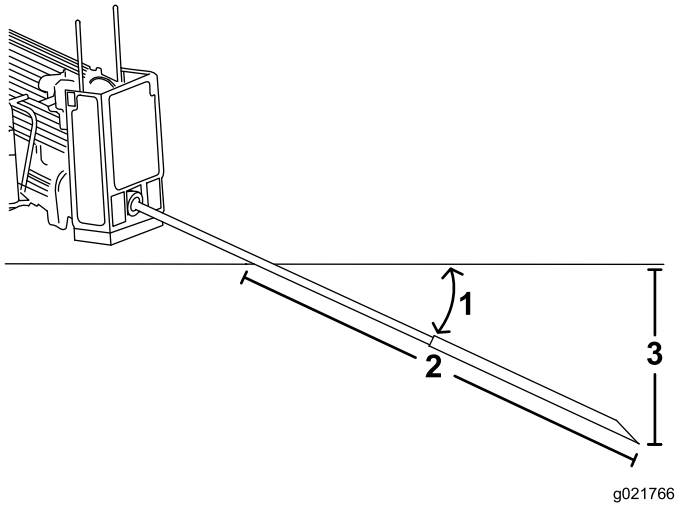


Figura 26

1. Inclinación del 26%
2. 3 m
3. 76 cm

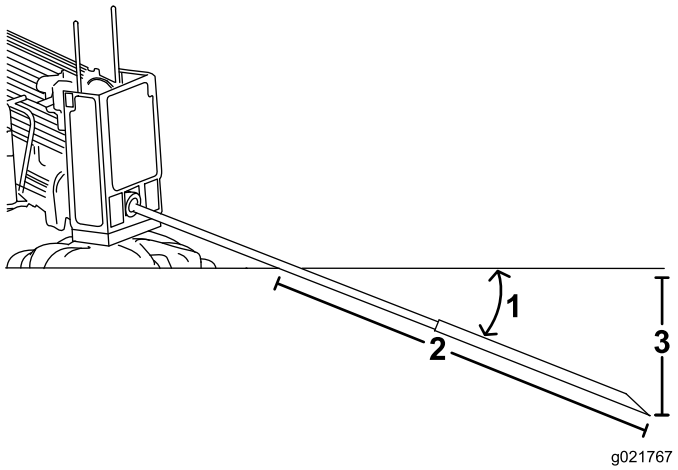


Figura 27

1. Inclinación del 18%
2. 3 m
3. 53 cm

Nota: Las profundidades indicadas en la tabla siguiente son para 3 m 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.

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

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 de broca/tubo en el suelo sin desviación. El extremo de la broca estará a una profundidad de 76 cm (Figura 25).

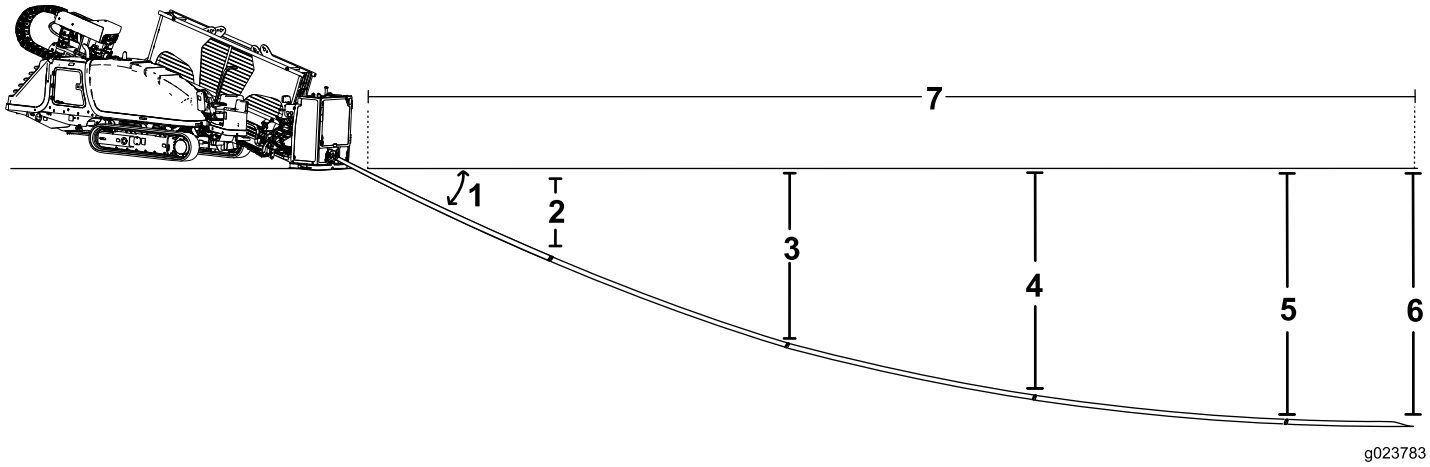


Figura 28

1. Inclinación del 26%
2. 76 cm
3. 142 cm
4. 185 cm
5. 203 cm
6. 208 cm
7. 14,7 m

- Empiece a desviar la broca hacia arriba en los próximos 3 m, 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 hasta un 18% al final de los 3 m, o una inclinación media del 22%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 66 cm y se encuentra ahora a una profundidad de 142 cm.
- Se sigue subiendo en los próximos 3 m 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 y se encuentra ahora a una profundidad de 185 cm.
- Se sigue subiendo en los próximos 3 m 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 y se encuentra ahora a una profundidad de 203 cm.
- La nivelación de la cabeza de perforación del 2% al 0% necesita menos de 150 cm, para una profundidad final de 208 cm. Para llegar a este punto han sido necesarios 4,5 tubos de 3 m. Para este ejemplo, entonces, el punto de entrada debe situarse a 14,7 m 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 de broca/tubo en el suelo sin desviación. El extremo de la broca estará a una profundidad de 53 cm (Figura 29).

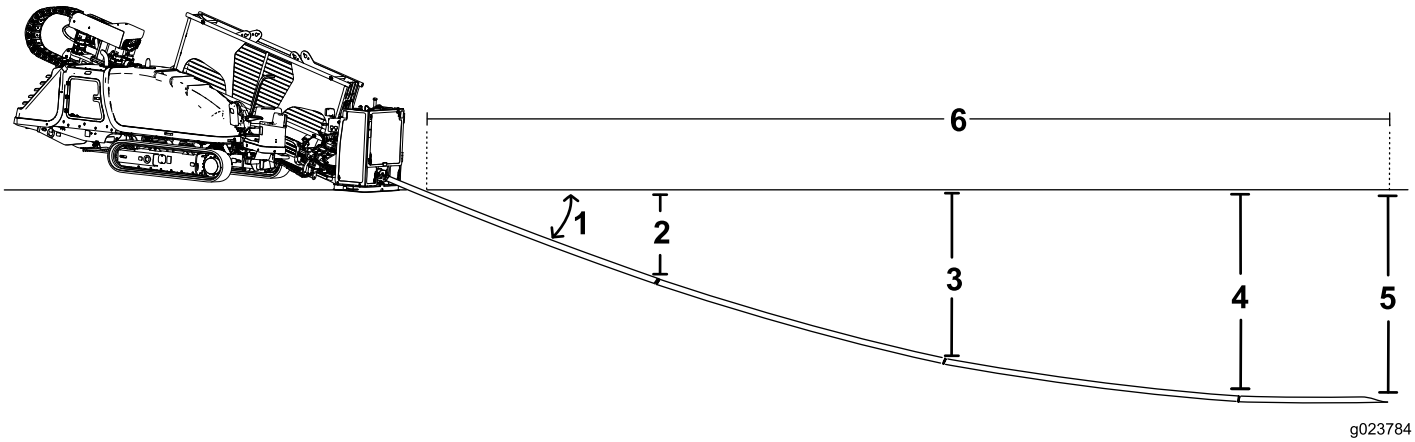


Figura 29

1. Inclinación del 18%
2. 53 cm
3. 96 cm
4. 114 cm
5. 119 cm
6. 10,6 m

- Empiece a desviar la broca hacia arriba en los próximos 3 m, 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 hasta un 10% al final de los 3 m, o una inclinación media del 14%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 43 cm y se encuentra ahora a una profundidad de 96 cm.
- Se sigue subiendo en los próximos 3 m 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 y se encuentra ahora a una profundidad de 114 cm.
- La nivelación de la cabeza de perforación del 2% al 0% necesita menos de 150 cm, para una profundidad final de 119 cm. Para llegar a este punto han sido necesarios 3,5 tubos de 3 m. Para este ejemplo, entonces, el punto de entrada debe situarse a 10,6 m 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

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 46).
- Compruebe el sistema Zap Alert; consulte Prueba del sistema Zap Alert (página 46).
- Cargue los tubos de perforación en el portatubos si es necesario; consulte Carga de tubos de perforación en el portatubos (página 48).
- Añada combustible a la máquina; consulte Cómo añadir combustible (página 48).
- Compruebe el nivel de aceite del motor; consulte Comprobación del nivel de aceite del motor (página 75)
- Compruebe el nivel de refrigerante del motor; consulte Comprobación del nivel de refrigerante del radiador (página 89).
- Compruebe el nivel de aceite hidráulico; consulte Comprobación del fluido hidráulico (página 95).
- Compruebe el nivel de aceite de la bomba de fluido de perforación; consulte Comprobación del nivel de aceite de la bomba de fluido de perforación (página 98).
- Cargue/descargue la máquina; consulte Carga y descarga de la máquina (página 51).
- Conduzca la máquina hasta el punto de entrada; consulte Introducción a la perforación direccional horizontal (página 37).
- Conecte la máquina a un suministro de fluido de perforación; consulte Conexión a un suministro de fluido de perforación (página 54).
- Prepare las brocas y el sistema de seguimiento electrónico; consulte Preparación de la cabeza de perforación y el sistema de seguimiento (página 56).
- Prepare la máquina para perforar; consulte Preparación de la máquina para la perforación (página 52).
- Despliegue el sistema Zap Alert; consulte Despliegue del sistema Zap Alert (página 52).

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.
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 30).

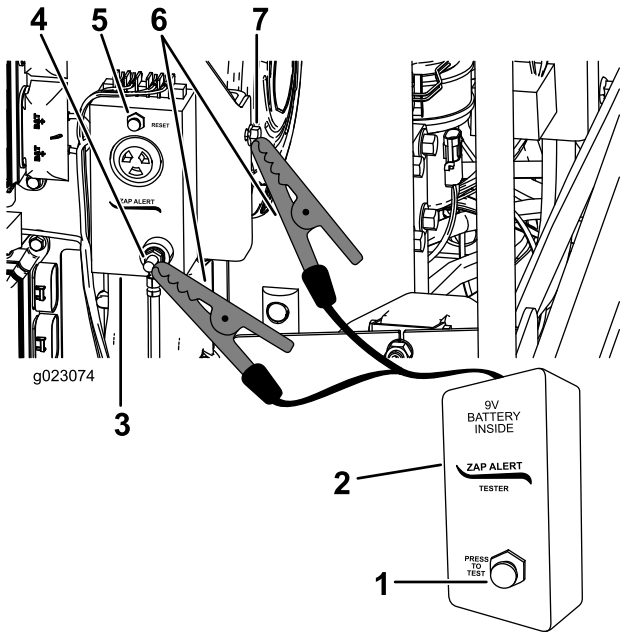


Figura 30

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 30).

   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 30).
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 31.

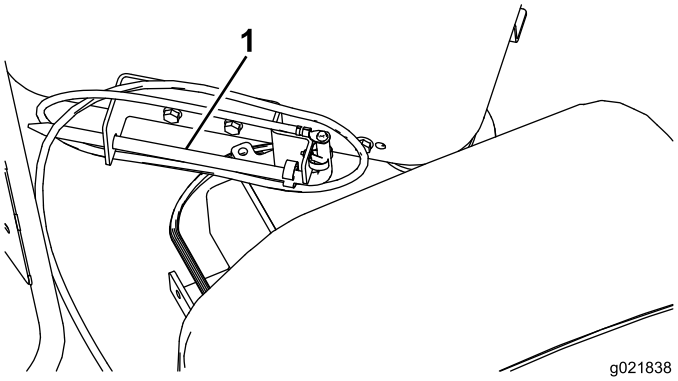


Figura 31

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 32).

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.

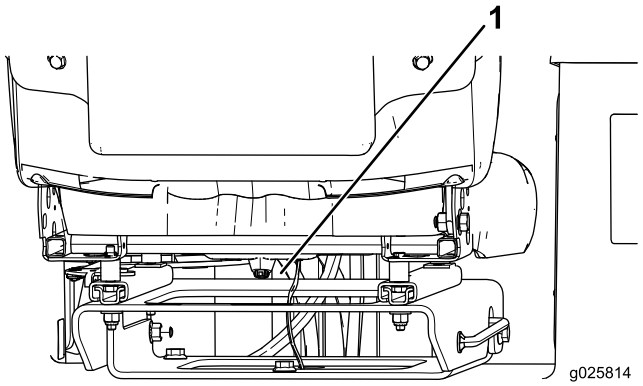


Figura 32

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.

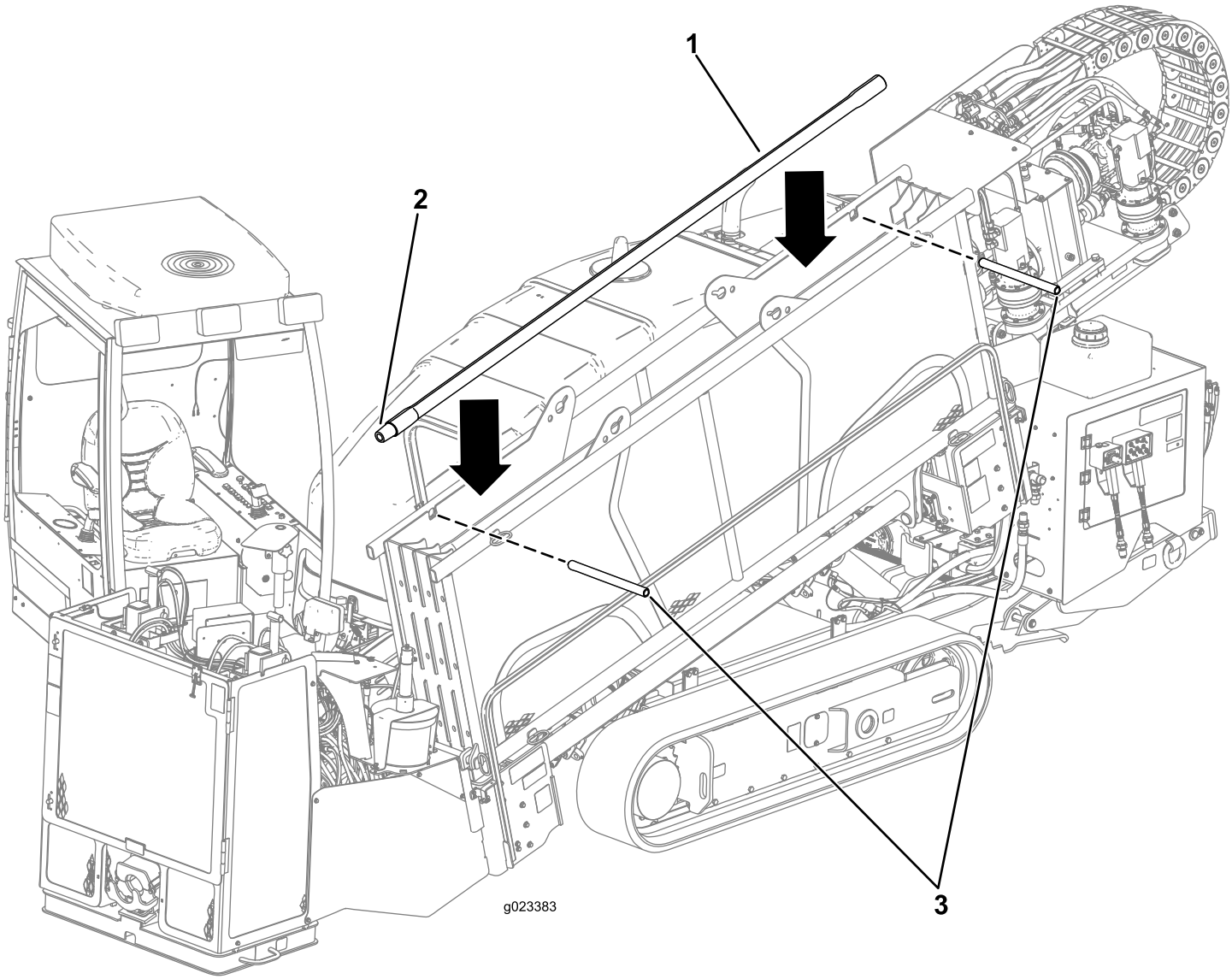


Figura 33

1. Tubo
2. Extremo macho
3. Pasadores

1. Retire los pasadores del portatubos (Figura 33).
2. Introduzca los tubos desde arriba con los extremos de rosca macho hacia la parte delantera de la máquina (Figura 33).
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 está fresco.

Capacidad del depósito de combustible: 208 litros

Utilice combustible diésel tipo verano (Nº2-D) a temperaturas superiores a -7 ºC 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 largo plazo a los vapores 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 alejada la gasolina 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 con la especificación ASTM D6751 o EN14214.
- La composición de la mezcla de combustible debe cumplir la norma ASTM D975 o EN590.
- 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 34).

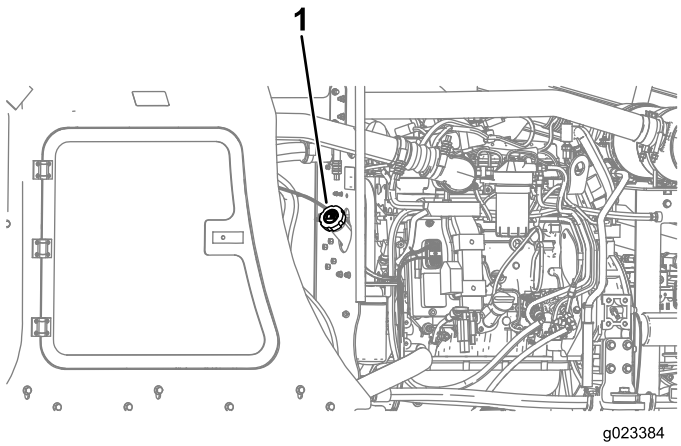


Figura 34

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 del cárter del motor; consulte Comprobación del nivel de aceite del motor (página 75).

Comprobación del sistema de refrigeración

Antes de arrancar el motor y utilizar la máquina, compruebe el sistema de refrigeración; consulte Mantenimiento del sistema de refrigeración (página 89).

Comprobación del nivel de fluido hidráulico

Antes de arrancar el motor y utilizar la máquina, compruebe el nivel de fluido hidráulico; consulte Comprobación del fluido hidráulico (página 95).

Arranque y parada del motor

Para arrancar el motor, haga lo siguiente:

1. Abra el capó delantero; consulte Apertura del capó delantero (página 68).
2. Gire el interruptor de DESCONEXIÓN DE LA BATERÍA a la posición de CONECTADO; consulte Interruptor de desconexión de la batería (página 36).
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.

   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 según desee.

Nota: Para más información sobre el control remoto de conducción, consulte Control remoto de conducción (página 33).

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 35).

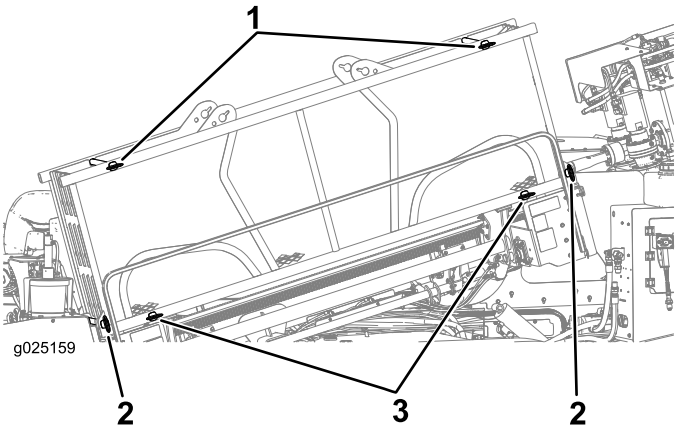


Figura 35

1. Pasador superior
2. Pasador inferior exterior
3. Pasador inferior interior

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 36).

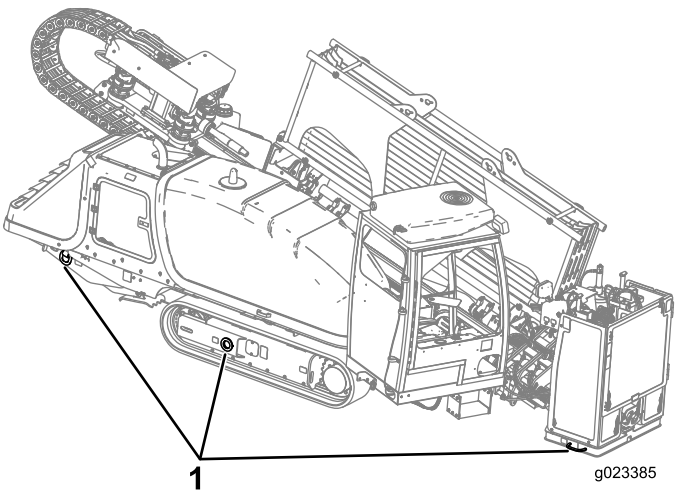


Figura 36

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 37).

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

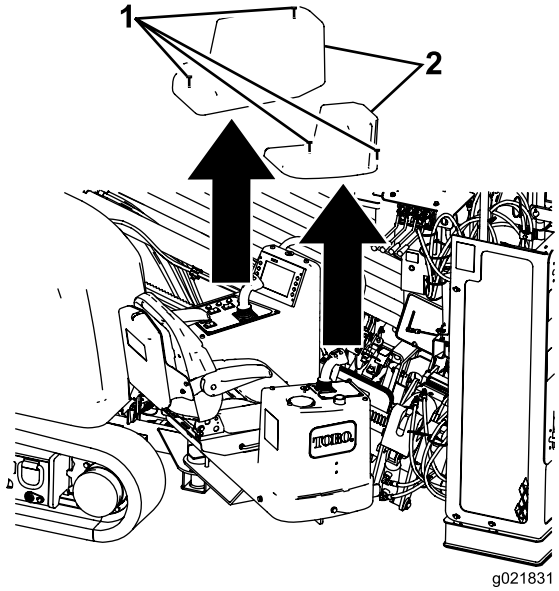


Figura 37

1. Tornillo
2. Tapa

4. Baje la barra de seguridad peatonal y sujétela (Figura 38).

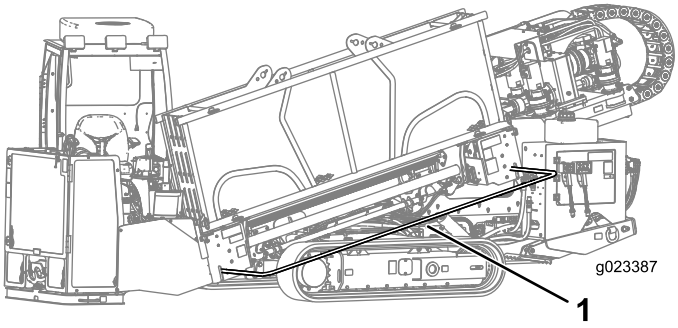


Figura 38

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 39).

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

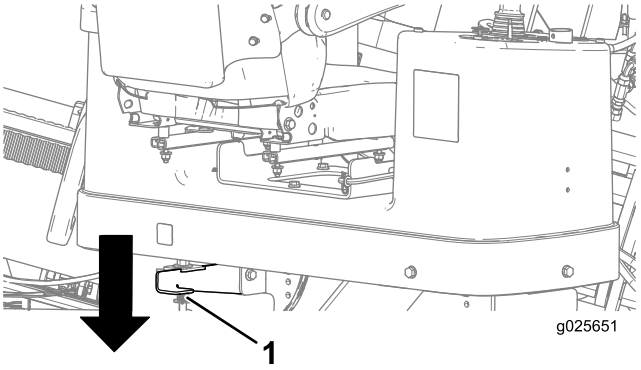


Figura 39

1. Palanca de enganche trasera de la plataforma

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 40).

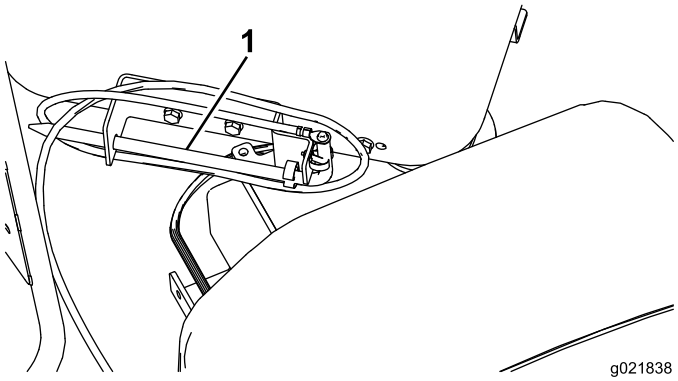


Figura 40

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.

Cómo bajar las estacas

1. 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 55).

   Nota: Retire los pasadores delantero y trasero del portatubos si es necesario (Figura 41).

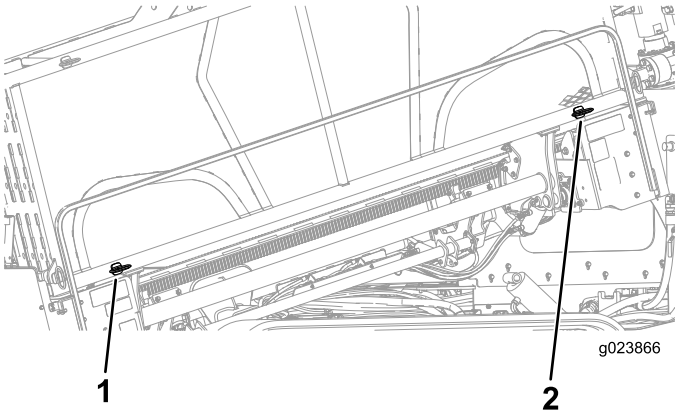


Figura 41

1. Pasador delantero
2. Pasador trasero

2. Cargue el primer tubo e instale la sonda y la cabeza de perforación; consulte Preparación del primer tubo (página 55).
3. 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*.
4. Baje el bastidor de empuje, inclinando el bastidor de perforación hasta que la chapa toque el suelo (Figura 42).

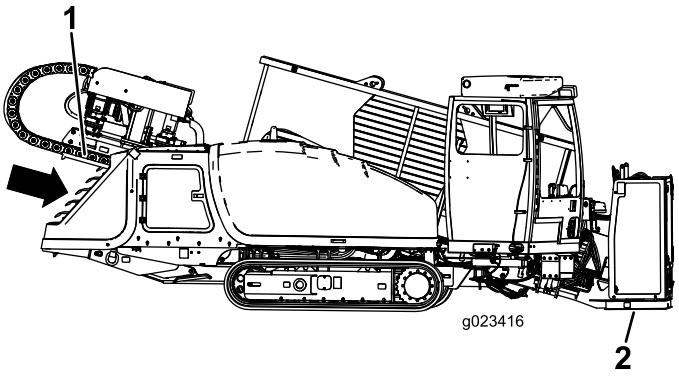


Figura 42

1. Bastidor de empuje
2. Placa de sujeción

5. Baje los estabilizadores traseros hasta que descansen firmemente en el suelo, o hasta que obtenga el ángulo de entrada deseada (Figura 43).

   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.

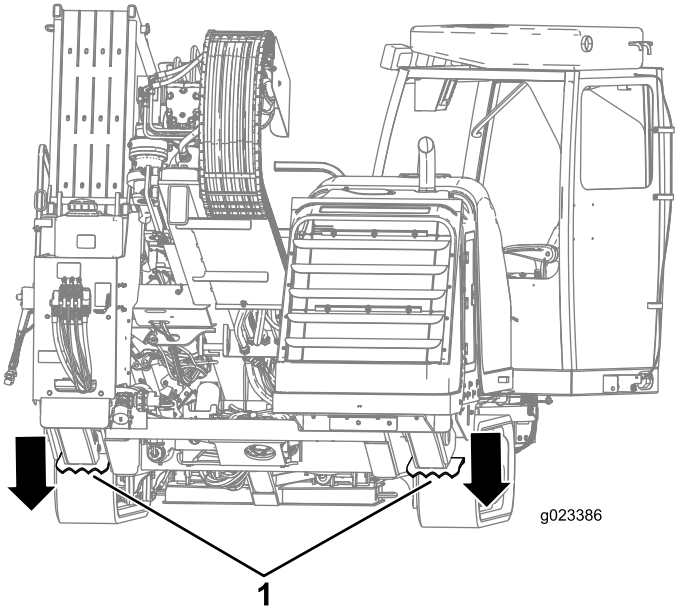


Figura 43

1. Estabilizadores traseros

6. Mueva las 2 palancas de la estaca derecha hacia dentro para bajar y girar la estaca de barrena derecha hasta el fondo (Figura 44).

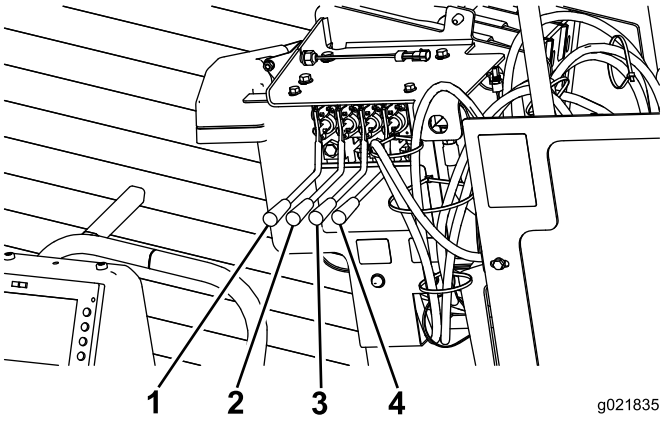


Figura 44

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

7. Repita el paso 6 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 55).
- Para conectar la máquina a una fuente de agua natural, consulte Montaje de la bomba para usar una fuente de agua natural (página 55).

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 45).

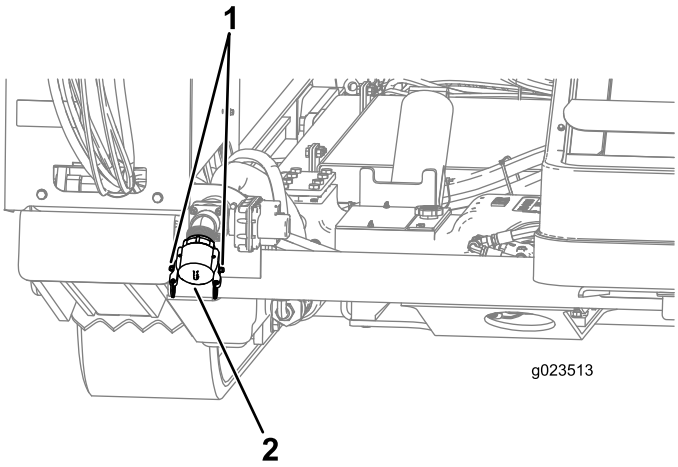


Figura 45

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 46).

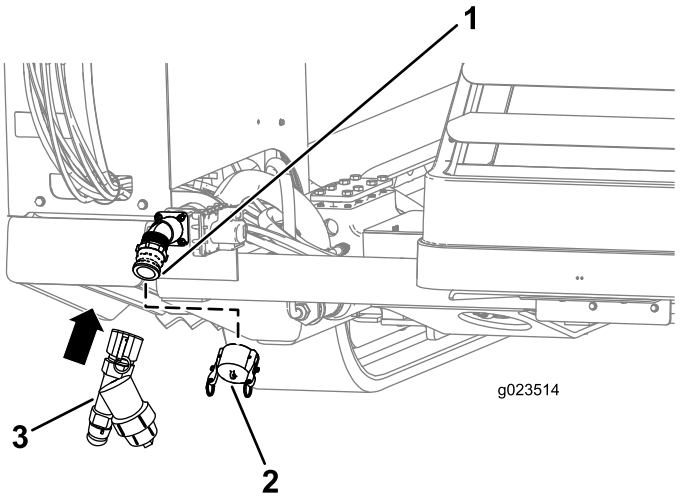


Figura 46

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 46).
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.

Perforación

Preparación del primer tubo

1. Asegúrese de que no haya nadie cerca de la máquina y compruebe que el bloqueo remoto 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 40).

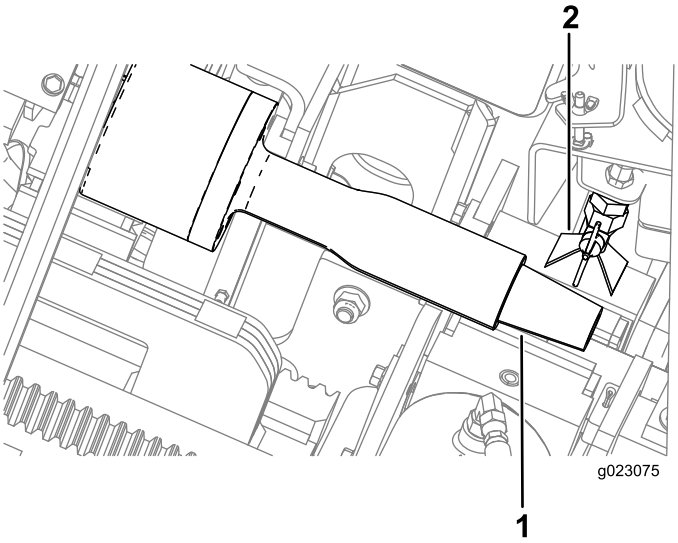


Figura 47

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 48).

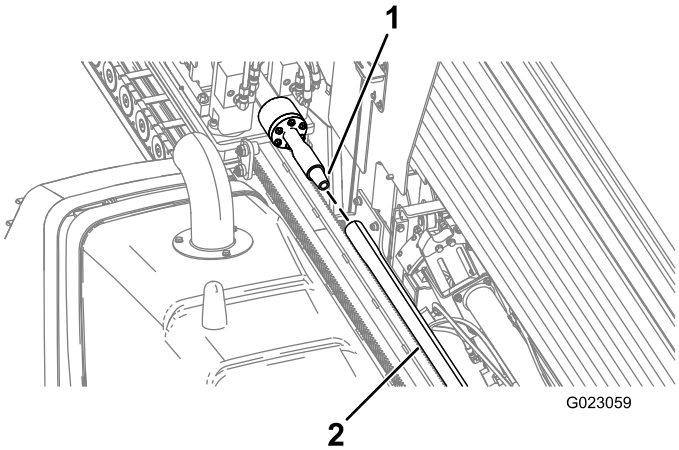


Figura 48

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 de INICIO.

    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 de INICIO (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 49).

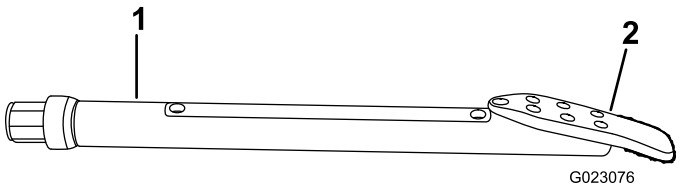


Figura 49

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 50).

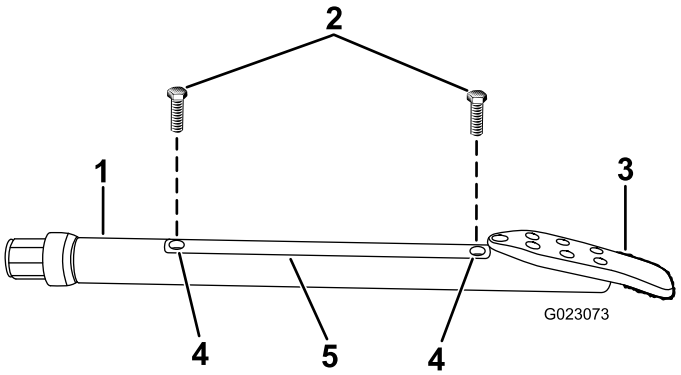


Figura 50

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 51).

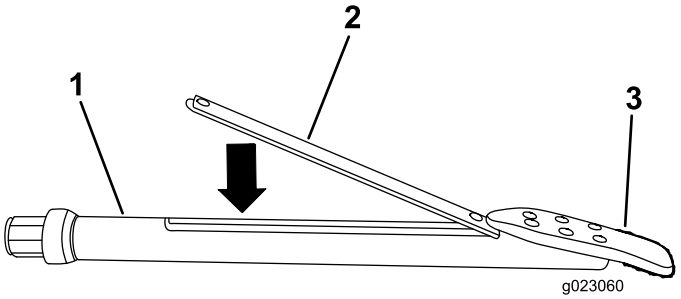


Figura 51

1. Portasonda
2. Sonda transmisora
3. Broca

4. Instale la tapa del portasonda y sujétela con los tornillos (Figura 50).

Instalación de la cabeza de perforación

1. Usando el transmisor de bloqueo remoto, active el bloqueo remoto 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 remoto usando el transmisor de bloqueo remoto 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 52.

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.

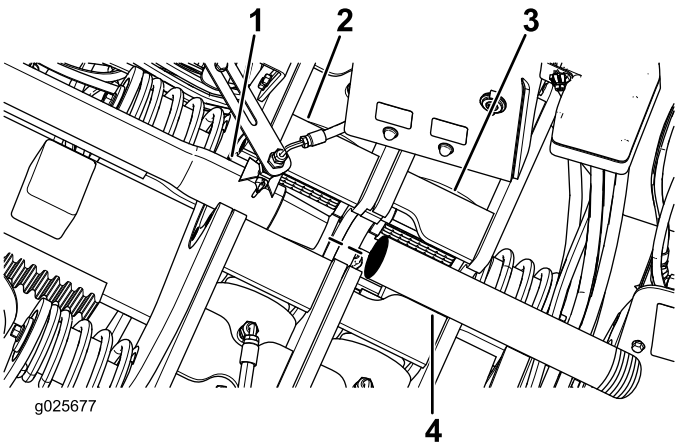


Figura 52

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 remoto usando el transmisor de bloqueo remoto (debe encenderse el indicador de "Perforación habilitada" en el panel de control); pulse el interruptor de REINICIO del bloqueo remoto 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 remoto usando el transmisor de bloqueo remoto (debe encenderse el indicador de "Perforación habilitada" en el panel de control); pulse el interruptor de REINICIO del bloqueo remoto 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.
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.

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 13 mm.

   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 48).

   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.
12. Suelte la leva del manipulador de tubos y gírela en sentido horario hasta que vuelva a la posición de INICIO.

    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 de INICIO.

Versión de software K o superior: Después de la carga del primer tubo, el software omitirá ciertos interruptores de proximidad para mejorar la productividad del operador. Los manipuladores también funcionarán cuando la leva de carga de tubos se extiende y se retrae sin la participación del operador.

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.

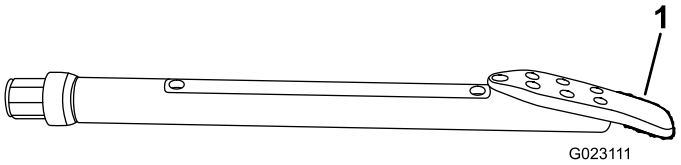


Figura 53

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 en cada 3 m 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 remoto, y cave hasta la obstrucción para identificarla y retirarla, si es posible.
   - Retraiga la cabeza de perforación 15 m 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 en cada 3 m 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 remoto en el transmisor de bloqueo remoto 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 remoto, habilite el bloqueo remoto.
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 remoto, habilite el bloqueo remoto.
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.

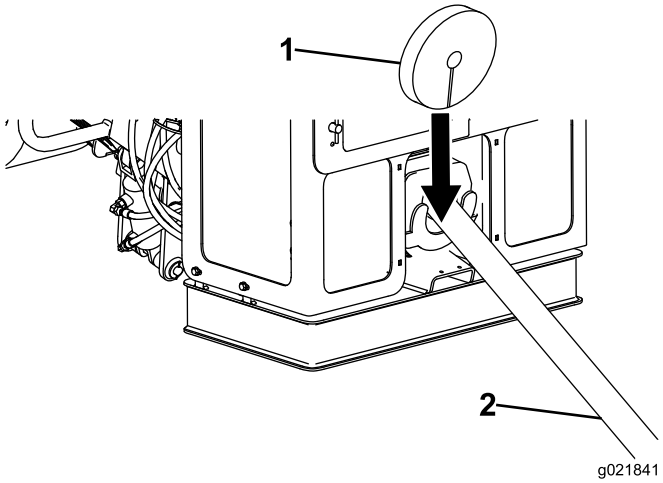


Figura 54

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

3. Desactive el bloqueo remoto 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 13 mm.

    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 de INICIO.

    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).
24. Apriete la junta con toda la potencia de la máquina.
25. 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 remoto, habilite el bloqueo remoto.
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 de los tubos de perforación (página 60).
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 102).
- Añada grasa a los puntos de engrase; consulte Engrasado de la máquina (página 70).
- 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 99).
- 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 55).
- Para aplicar un chorro, ponga la válvula situada en el lateral de la boquilla en posición vertical (Figura 55).

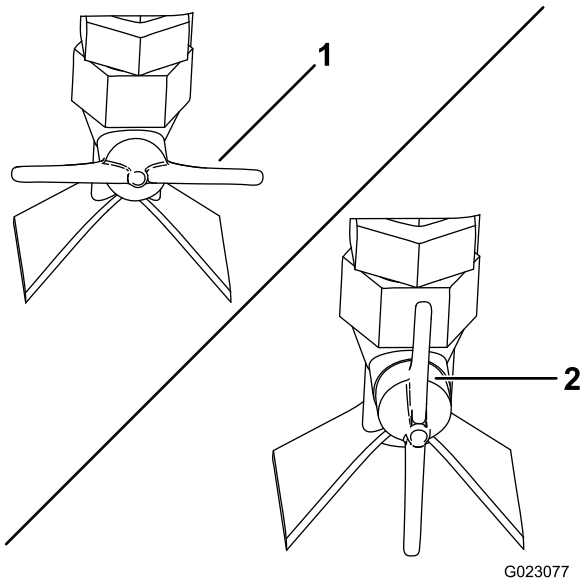


Figura 55

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 56).

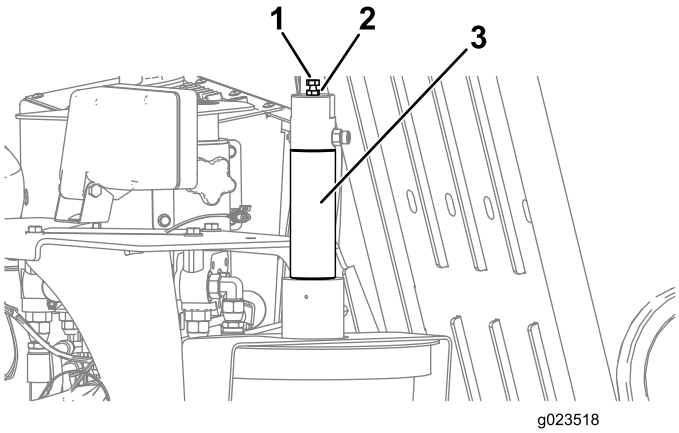


Figura 56

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 57).

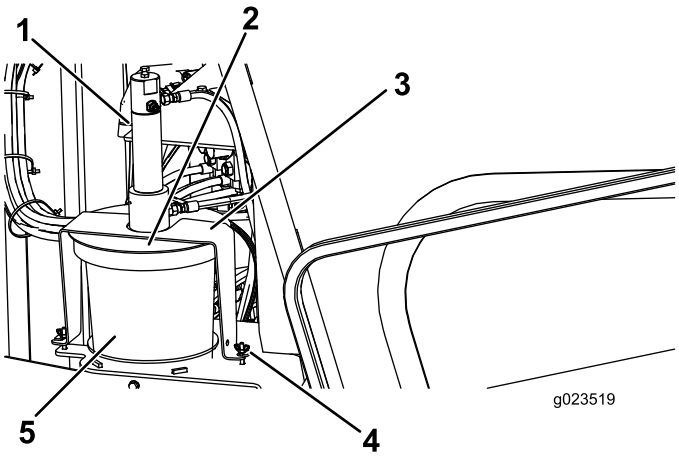


Figura 57

1. Pistón del aplicador de lubricante de roscas
2. Tapa
3. Abrazadera
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 57).
5. Retire la tapa del cubo de lubricante de roscas vacío (Figura 57).
6. Cambie el cubo vacío por uno lleno.
7. Coloque el pistón en el cubo nuevo y baje la tapa sobre el cubo (Figura 57).
8. Coloque las pletinas de sujeción sobre los pernos de retención y gire la tapa para enganchar las pletinas en los pernos (Figura 57).
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 58.

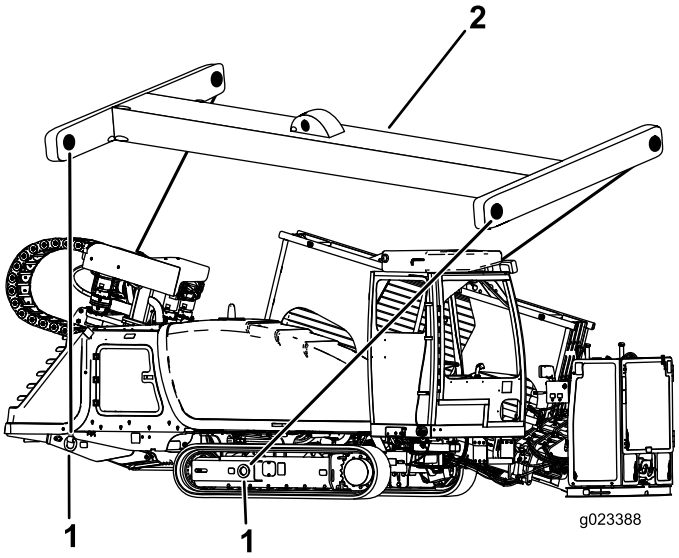


Figura 58

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 59).

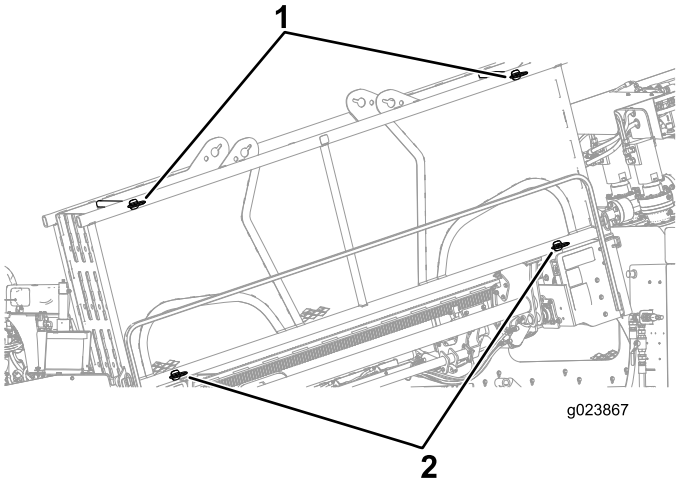


Figura 59

1. Pasadores superiores
2. Pasadores inferiores

2. Retire los pasadores inferiores exteriores del portatubos (Figura 60).
3. Con una grúa capaz de elevar 2.260 kg, retire el portatubos.

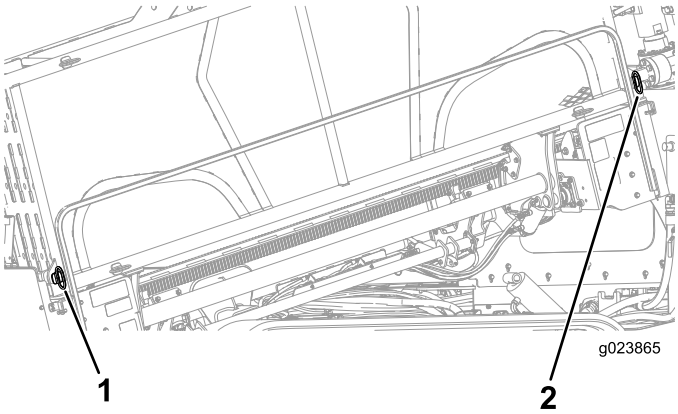


Figura 60

1. Pasador delantero
2. Pasador trasero

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 61).

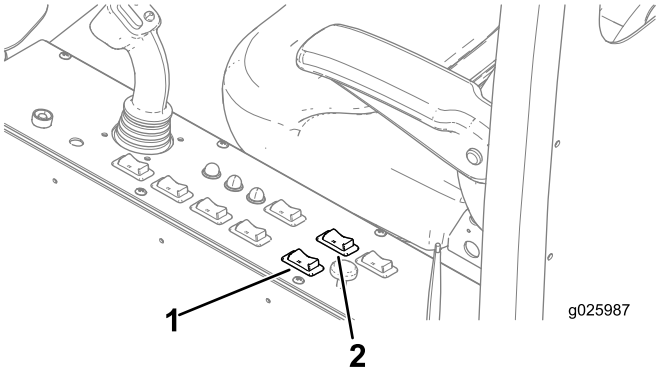


Figura 61

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 61).

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 61).

   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 61).

Apertura de la puerta (Modelo con cabina solamente)

Abra la puerta desde fuera tirando del tirador, y gire la puerta hacia la izquierda (Figura 62).

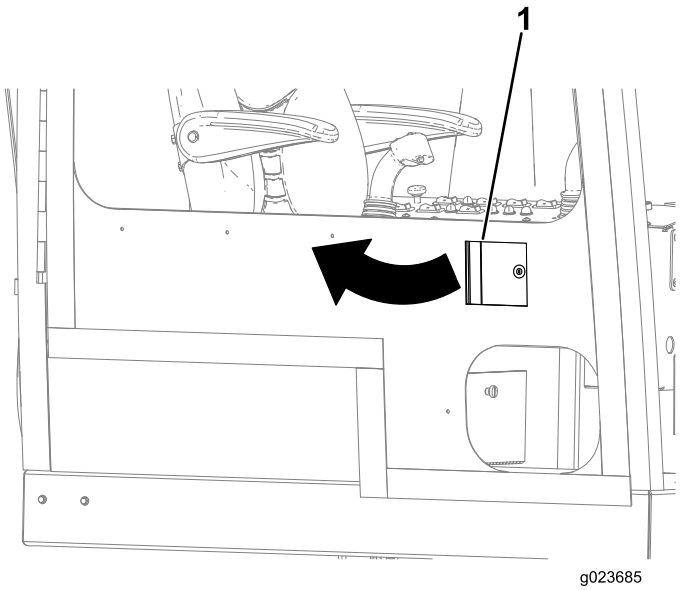


Figura 62

1. Tirador de la puerta

Abra la puerta desde dentro tirando de la palanca hacia atrás, y empuje la puerta hacia fuera (Figura 63).

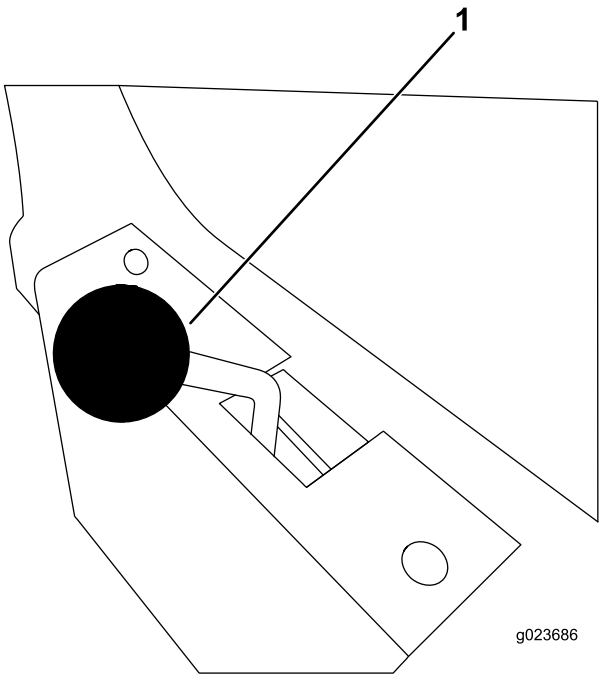


Figura 63

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 64).

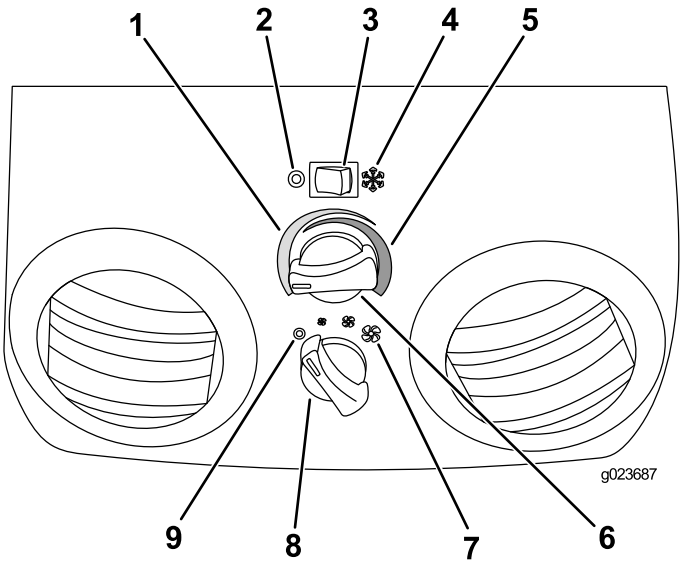


Figura 64

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 64).
4. Ajuste la VELOCIDAD DEL VENTILADOR a baja, media o alta (Figura 64).

Calefacción de la cabina

1. Mueva el interruptor del AIRE ACONDICIONADO a la izquierda para APAGAR el aire acondicionado (Figura 64).
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 64).
4. Ajuste la VELOCIDAD DEL VENTILADOR a baja, media o alta (Figura 64).

Operación del limpiaparabrisas (Modelos con cabina solamente)

Cambio de la velocidad del limpiaparabrisas

Gire el mando del LIMPIAPARABRISAS (Figura 65) hacia la derecha para aumentar la velocidad del limpiaparabrisas, o gire el mando a la izquierda para reducir la velocidad.

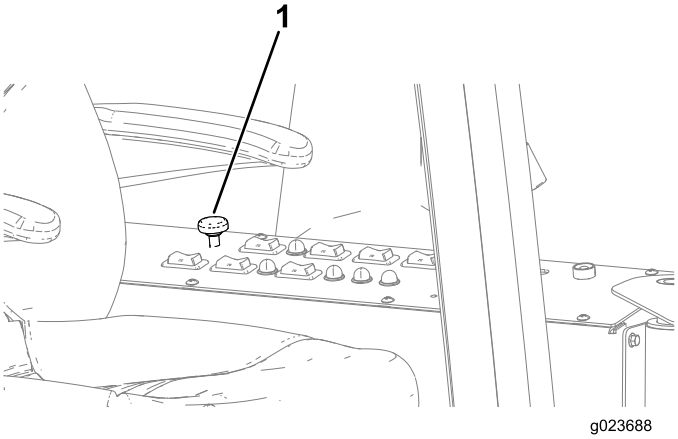


Figura 65

1. Mando del limpiaparabrisas

Aplicación del líquido del lavaparabrisas

Presione hacia abajo sobre el mando del LIMPIAPARABRISAS (Figura 65) 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 (Engráselos 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 fluido 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 la condición 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 la condición 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	• Drene 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 fluido hidráulico. • Cambie el filtro hidráulico de alta presión (según lo considere necesario el indicador de mantenimiento) • Cambio del 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 las cubiertas y protectores después de realizar labores de mantenimiento o limpiar 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 66.

   Nota: Asegúrese de que la llave está en la posición de ABIERTO (horizontal), según se muestra en Figura 66.

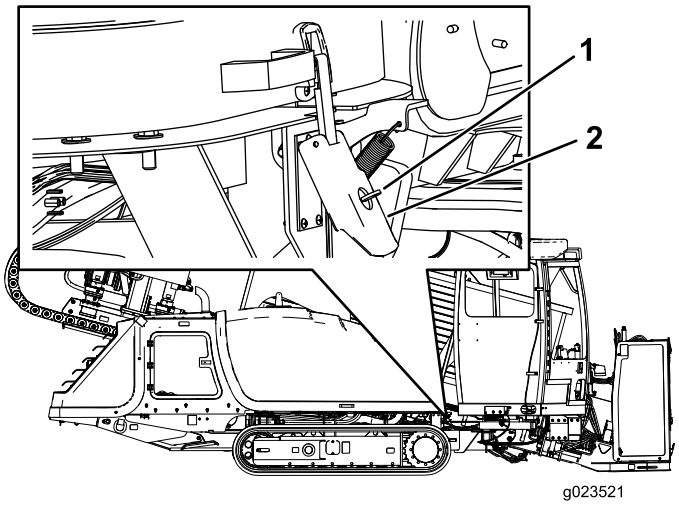


Figura 66

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 67).

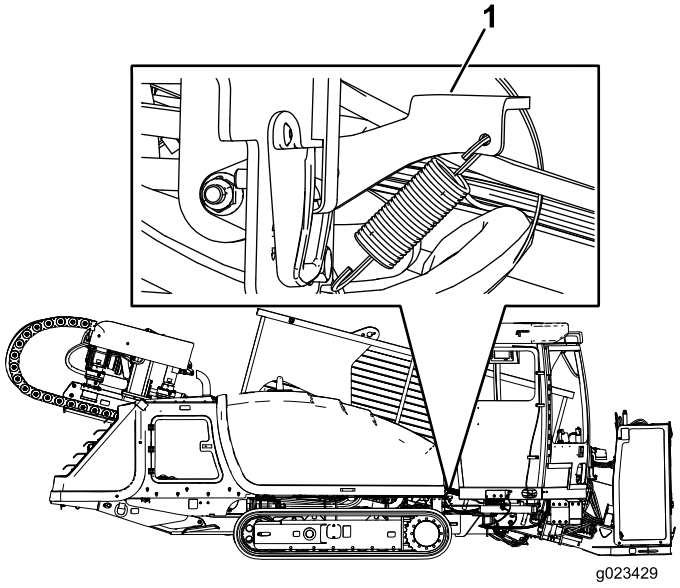


Figura 67

1. Cierre del capó

4. Mantenga el cierre del capó (Figura 67) levantado y tire del asa, según se muestra en Figura 68.

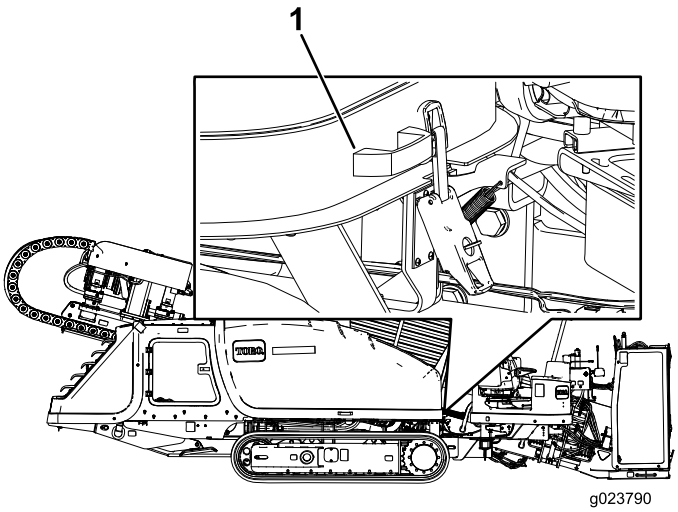


Figura 68

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 69).

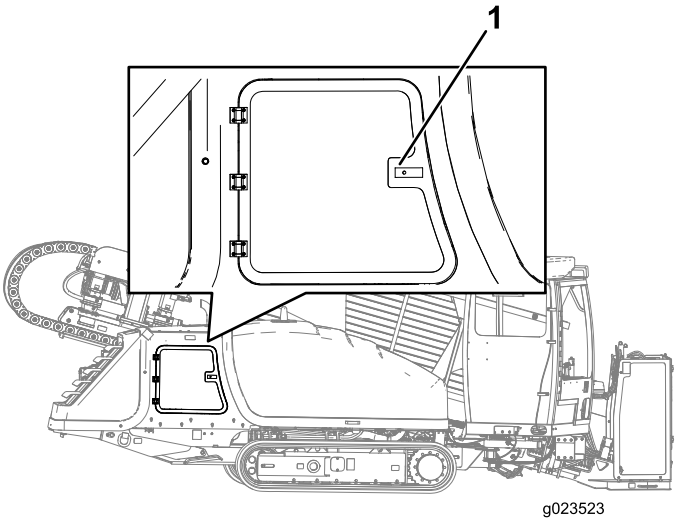


Figura 69

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 70).
5. Sujete el bloqueo de cilindro con el pasador y la chaveta (Figura 70).
6. ARRANQUE el motor y eleve el bastidor de empuje hasta que descanse sobre el bloqueo del cilindro.

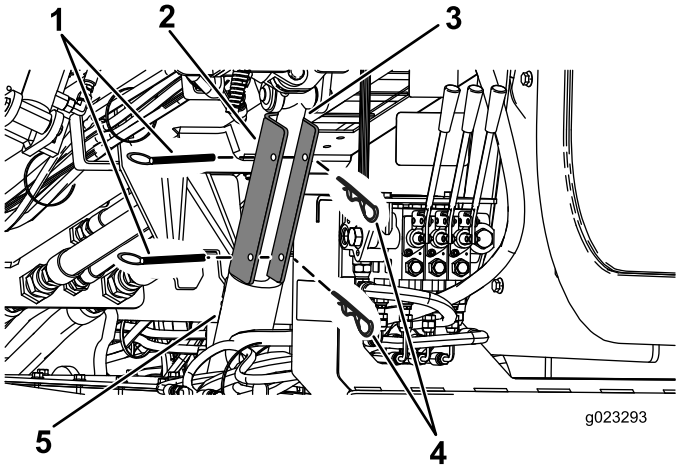


Figura 70

1. Chaveta
2. Bloqueo del cilindro
3. Barra del cilindro de elevación
4. Pasador
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 70).
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 71).

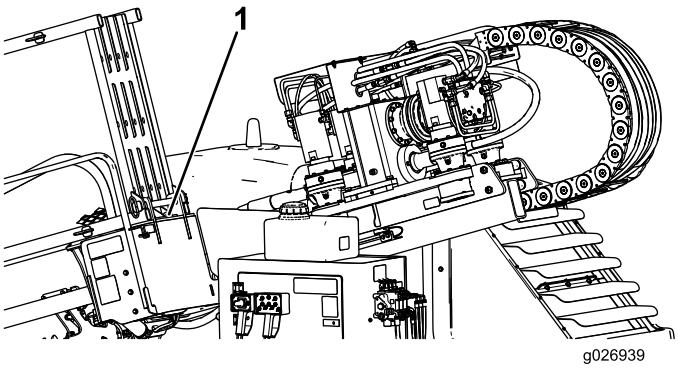


Figura 71

1. Posición detrás de la parte trasera del portatubos

Lubricación

Engrasado de la máquina

Intervalo de mantenimiento: Cada vez que se utilice o diariamente (Engráselos 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 puntos de engrase.
3. Conecte una pistola de engrasar a cada punto de engrase.
4. Bombee grasa hasta que empiece a rezumar grasa de los cojinetes (3 aplicaciones aproximadamente)
5. Limpie cualquier exceso de grasa.

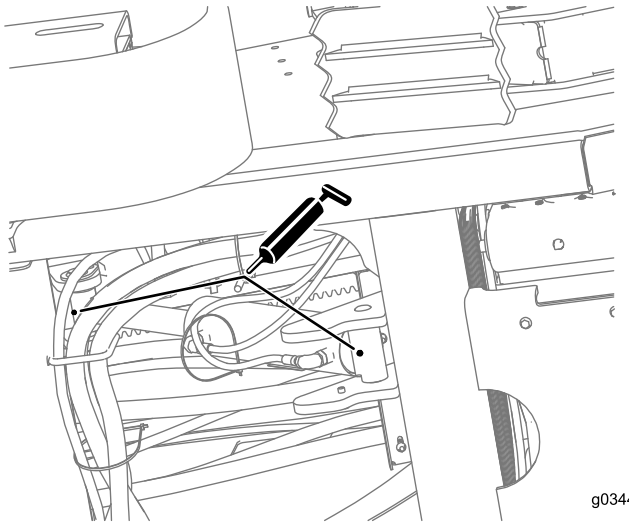


Figura 72

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

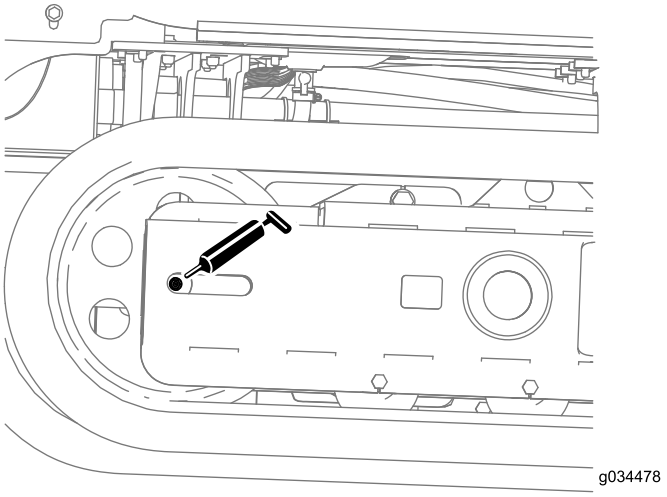


Figura 73

Bastidor de carril (repetir en el otro lado)

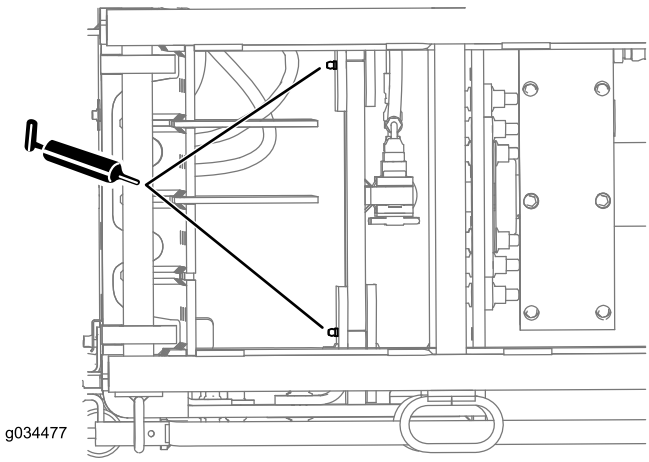


Figura 74

Conjunto del elevador delantero (vista superior)

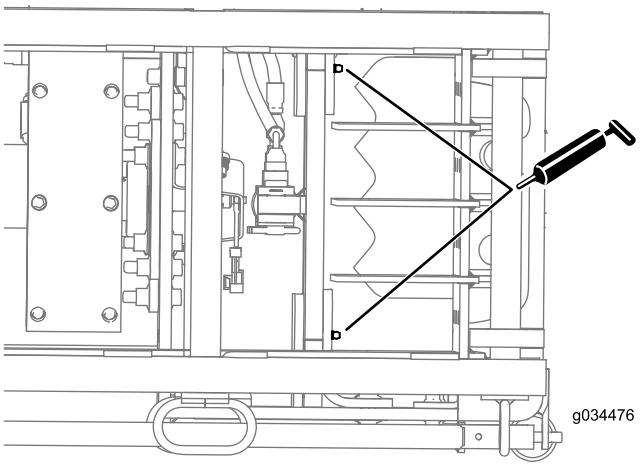


Figura 75

Conjunto del elevador trasero (vista superior)

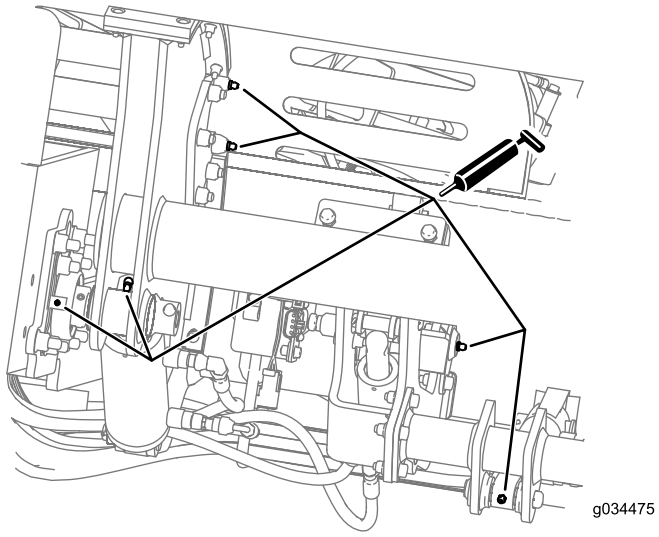


Figura 76

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

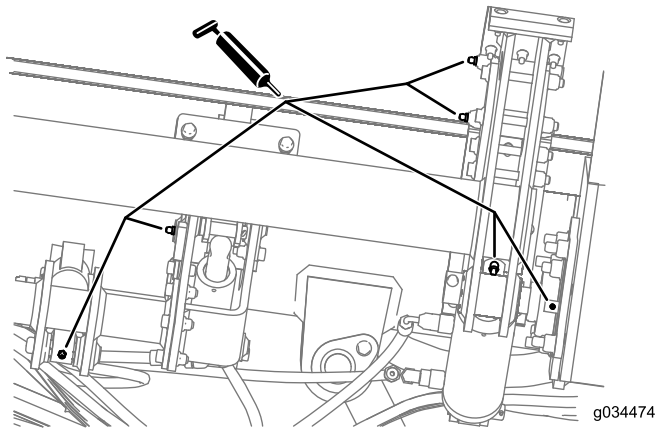


Figura 77

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

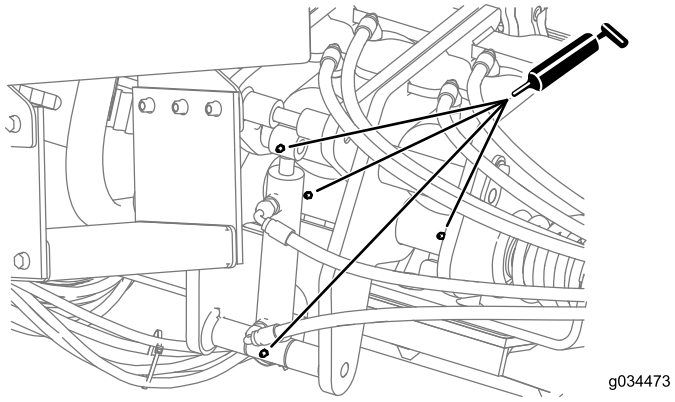


Figura 78

Conjunto del cilindro hidráulico y mordaza

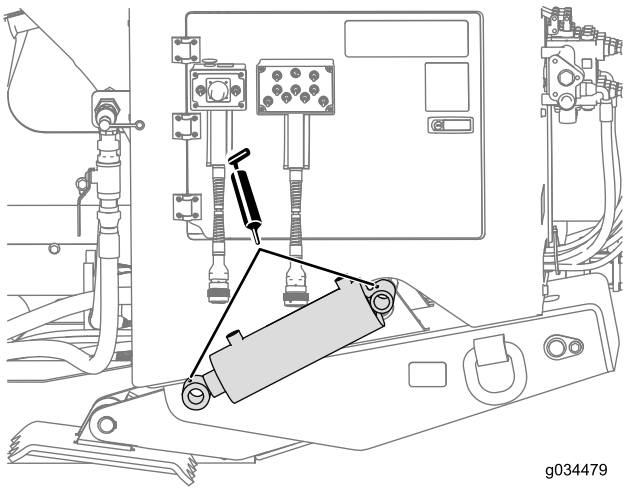


Figura 79

Cilindro estabilizador y pata (repetir en el otro lado)

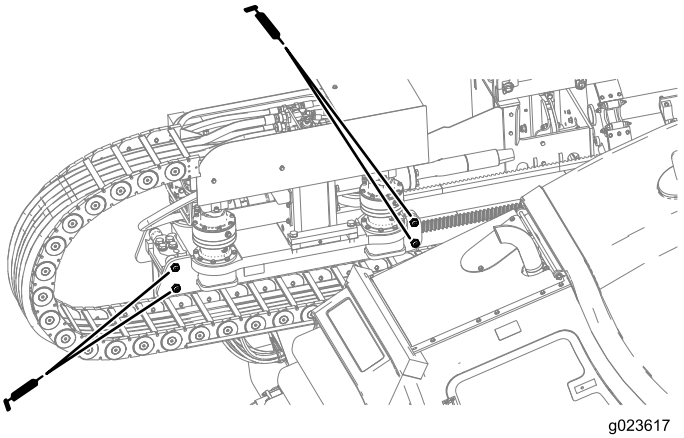


Figura 80

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

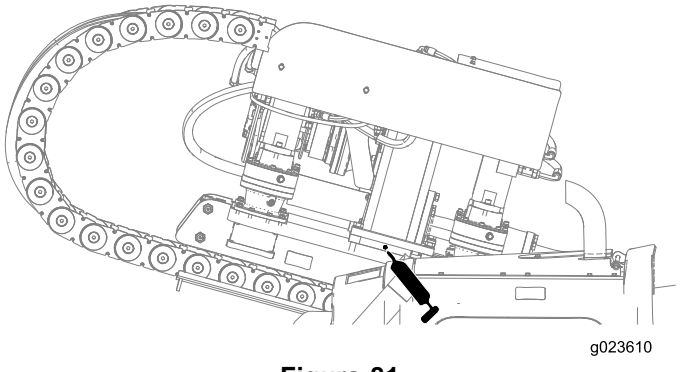


Figura 81

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

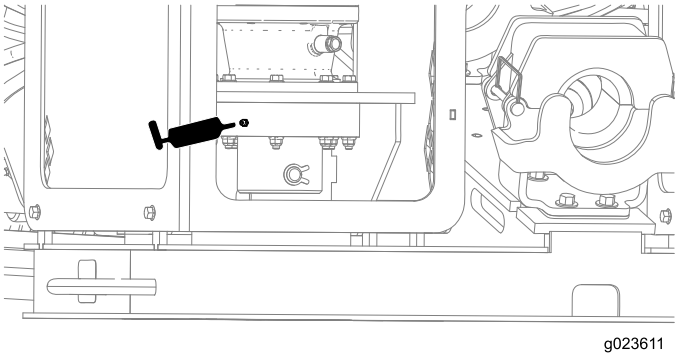


Figura 82

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 83).
4. Limpie el extremo del tubo de ventilación del cárter (Figura 83).

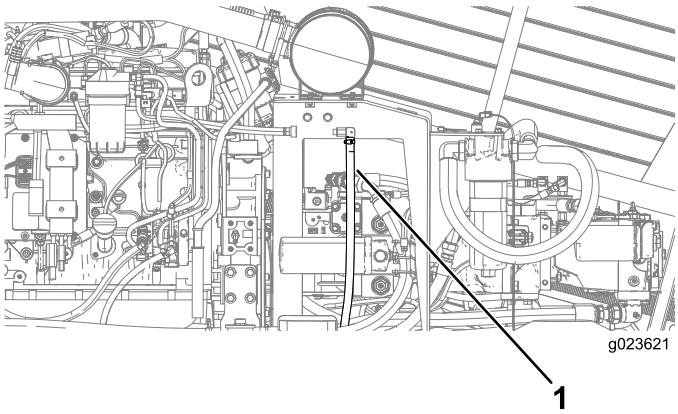


Figura 83

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 desperfectos que pudieran causar una fuga de aire. Cámbielo si está dañado. Compruebe todo el sistema de admisión en busca de fugas, daños o abrazaderas de manguito 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 cambiar el filtro 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; consulte la pantalla del Indicador del limpiador de aire en la *Guía de software* de esta máquina.
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 74).
   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 74).

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; consulte Cómo abrir la puerta de acceso trasero (página 68).
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 84).

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

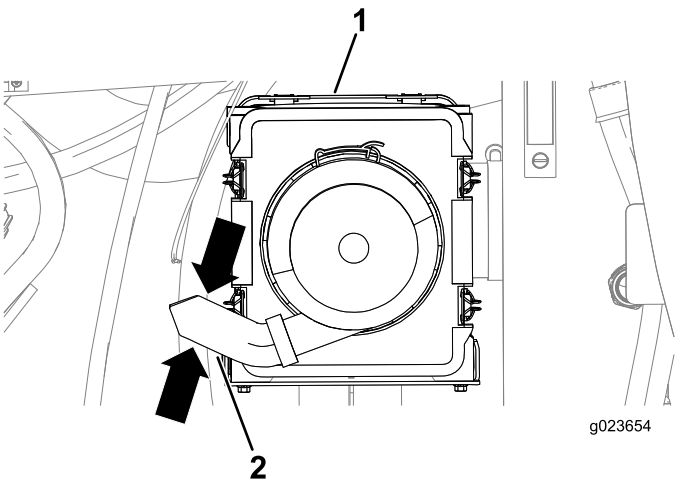


Figura 84

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; consulte Cómo abrir la puerta de acceso trasero (página 68).
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 cambiar el filtro 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 85).

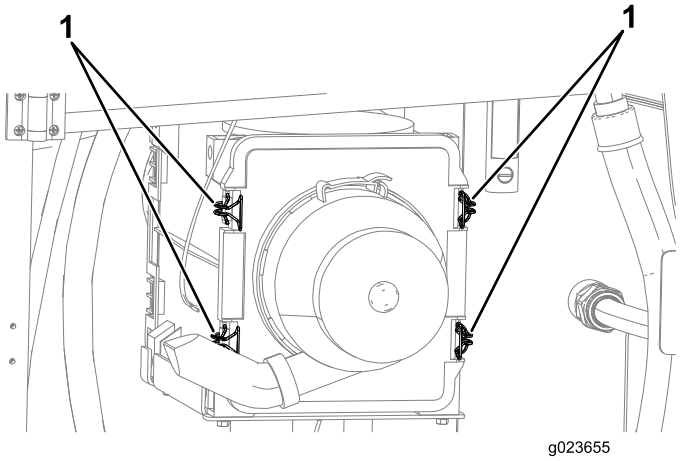


Figura 85

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 85).

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 73).

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; consulte Cómo abrir la puerta de acceso trasero (página 68).
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).

   Importante: Evite utilizar aire a alta presión, porque podría obligar a la suciedad a penetrar en la admisión a través del filtro. 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 86).

   Importante: No limpie el filtro usado.

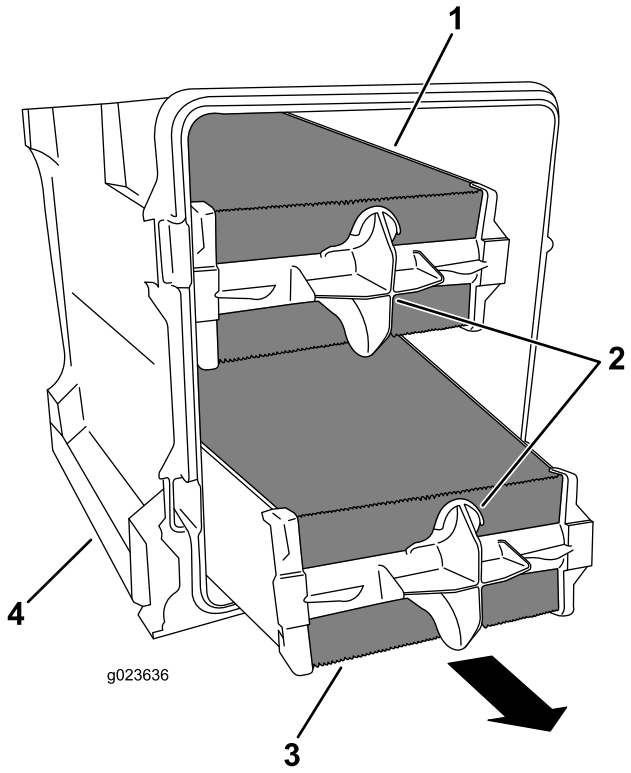


Figura 86

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. Asegúrese de que el filtro nuevo no ha sido dañado durante el transporte, comprobando el extremo sellante del filtro y la carcasa.

   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 73).
8. Instale la tapa; consulte Instalación de la tapa del limpiador de aire (página 74).

Mantenimiento del aceite de motor y el filtro

El motor se suministra con aceite en el cárter; sin embargo, es necesario comprobar el nivel de aceite antes y después de la primera puesta en marcha del motor.

Capacidad del cárter: 7,5 litros 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 87 las recomendaciones de viscosidad del aceite para climas extremos.

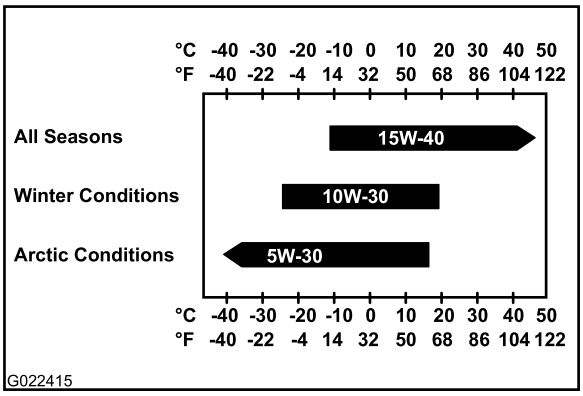


Figura 87

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. No obstante, el uso continuado de aceite de baja viscosidad puede reducir la vida del motor debido al desgaste (Figura 87).

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 de piezas.

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 88) y límpiela con un trapo.

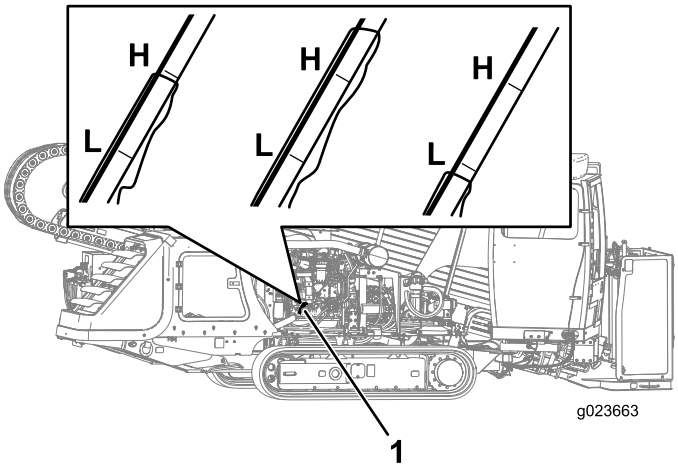


Figura 88
Lado del operador

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 89) 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.

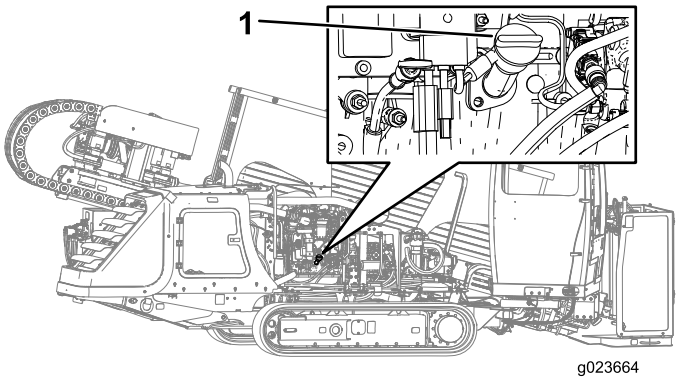


Figura 89

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 90).

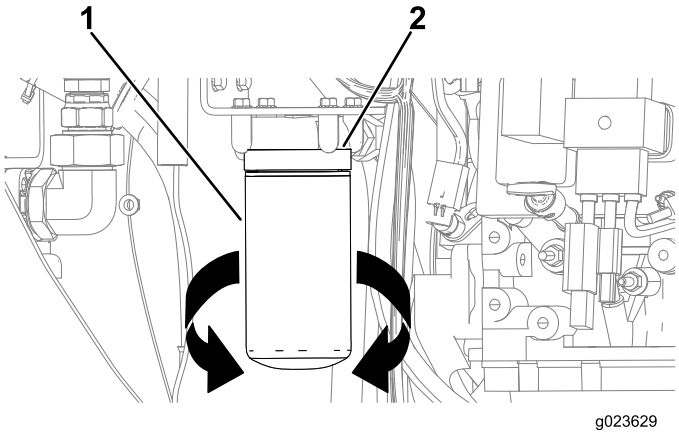


Figura 90

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 90).

   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 90).

   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 90).
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 91) y coloque el extremo de la manguera en un recipiente de drenaje.

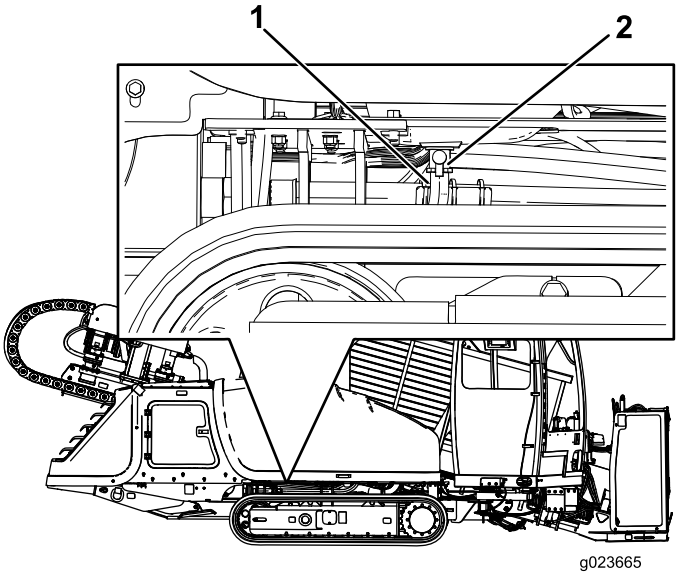


Figura 91

1. Tubo de vaciado
2. Válvula de vaciado

3. Abra la válvula de drenaje (Figura 91).
4. Drene el aceite en el recipiente de drenaje.
5. Cuando el aceite deje de fluir, cierre la válvula de drenaje (Figura 91).
6. Coloque la manguera de drenaje en su posición inicial (Figura 91).

7. Cambie el filtro de aceite del motor; consulte Cambio del filtro de aceite del motor (página 76).
8. Retire el tapón de llenado del cuello de llenado, tirando del tapón hacia arriba.

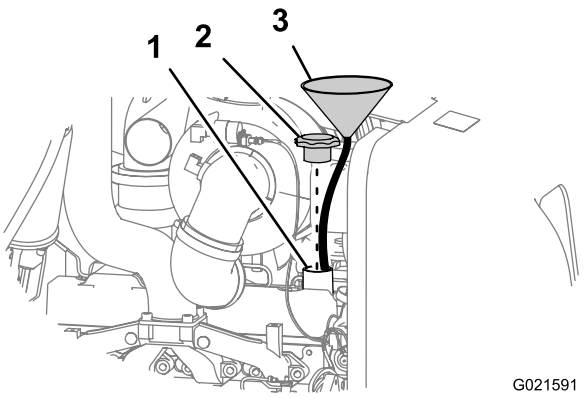


Figura 92

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 de aceite de motor del tipo especificado; consulte Mantenimiento del aceite de motor y el filtro (página 75).
10. Coloque el tapón de llenado de aceite.
11. Arranque el motor, hágalo funcionar al ralentí durante 2 minutos aproximadamente, y compruebe si 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 75).

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 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.**

Drenaje de 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 93).

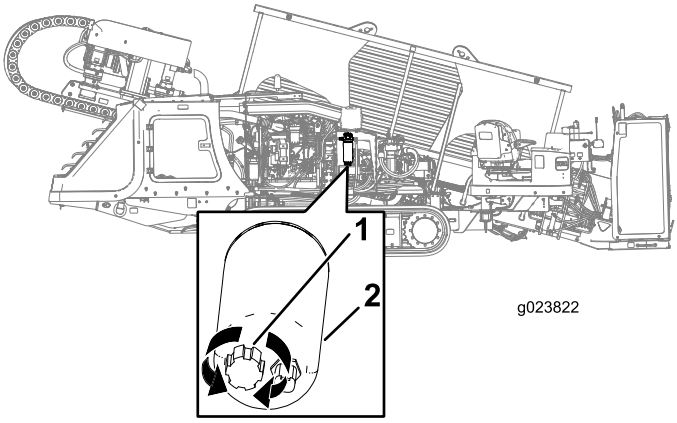


Figura 93

1. Válvula de vaciado
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 93).

   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 78).

5. Cuando aparezca combustible limpio, gire la válvula de drenaje en sentido horario 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 78).

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 94).

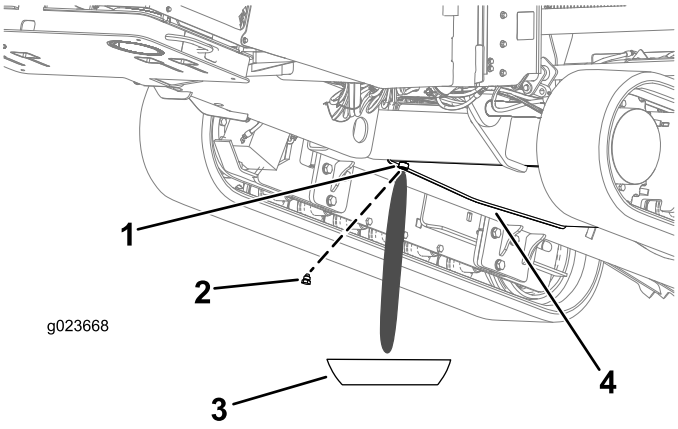


Figura 94

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; consulte Apertura del capó delantero (página 68).
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 ENCENDIDO.
6. Localice el botón de CEBADO en la parte superior del adaptador del filtro de combustible primario (Figura 95).

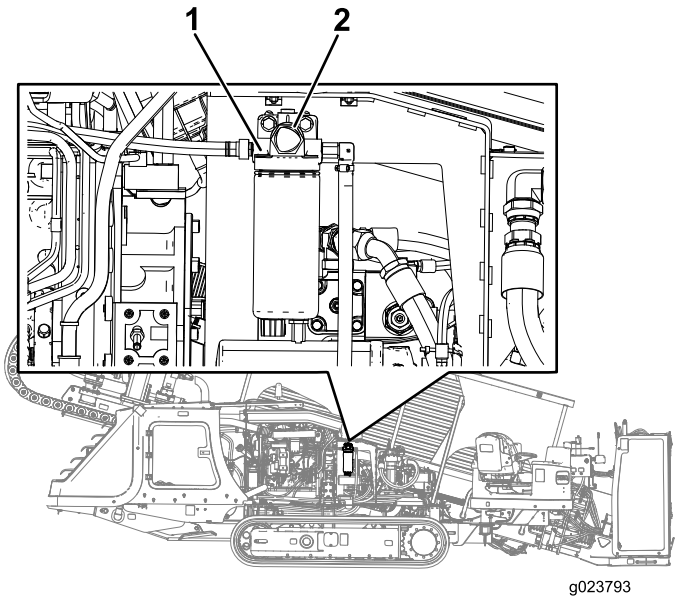


Figura 95

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 95).
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 aceite 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 68).
3. Coloque trapos limpios bajo el filtro de combustible primario (Figura 95).
4. Afloje las abrazaderas de las mangueras y separe el filtro de combustible primario de las mangueras de combustible (Figura 95).

   Nota: No retire las abrazaderas de las mangueras.

   Nota: Deseche el filtro de combustible.
5. Instale el filtro de combustible primario nuevo en las mangueras con la flecha del filtro apuntando orientada hacia adelante.
6. Deslice las mangueras sobre el accesorio de manguera del filtro de combustible primario y apriete las abrazaderas (Figura 95).
7. Sustituya el filtro de combustible secundario; consulte Cómo cambiar el filtro de combustible secundario (página 79).

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 68).
3. Coloque un recipiente de drenaje o varios trapos debajo del filtro de combustible secundario y del adaptador del filtro de combustible (Figura 96).

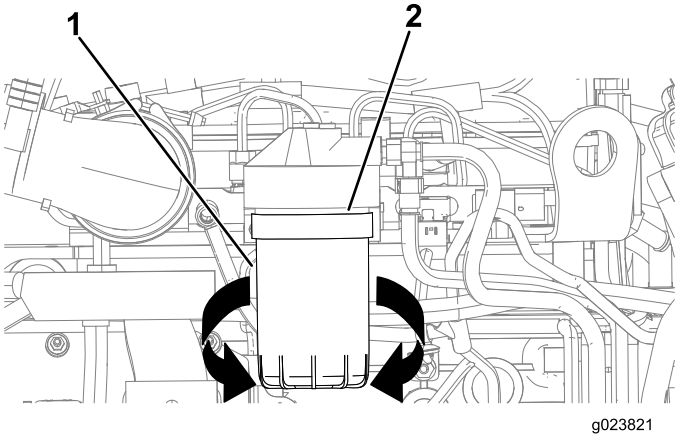


Figura 96

1. Filtro de combustible secundario
2. Adaptador del filtro

4. Gire el filtro de combustible en sentido antihorario y retire el filtro de combustible (Figura 96).

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 96).

   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 96).
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 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)—Drene 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 78).

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 la condición 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 (Pieza Toro N° 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* provoque el vómito. Busque asistencia médica inmediatamente.**
- **Mantenga las chispas, las llamas y los cigarrillos encendidos lejos de la batería.**
- **Ventile la batería cuando la esté cargando o utilizando en áreas cerradas.**
- **Utilice protección ocular a la hora de trabajar cerca de una batería.**
- **Lávese las manos después de manipular una 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 suelde, amole ni fume cerca de una batería.**

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

Cómo cargar 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 del 0 °C.

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 97).

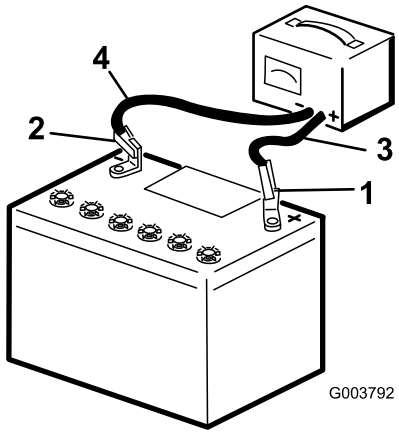


Figura 97

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 97).
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 97).

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 50).
6. Retire la tapa del borne de la batería (Figura 98).

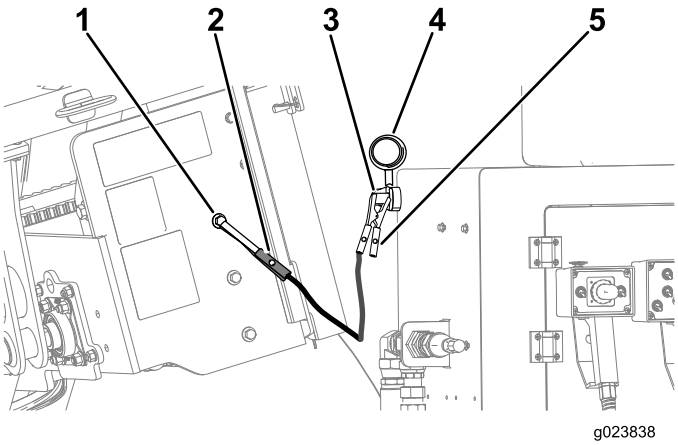


Figura 98

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

7. Conecte el cable positivo (+) al borne auxiliar (Figura 98).
8. Conecte el cable puente negativo (-) a una conexión de tierra, por ejemplo un perno o un travesaño del bastidor sin pintar (Figura 98).
9. Arranque el motor; consulte Arranque y parada del motor (página 50).

   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 98).

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.

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

1. Compruebe el nivel de aceite de la mirilla en cada transmisión planetaria de la estaca inferior (Figura 99).

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

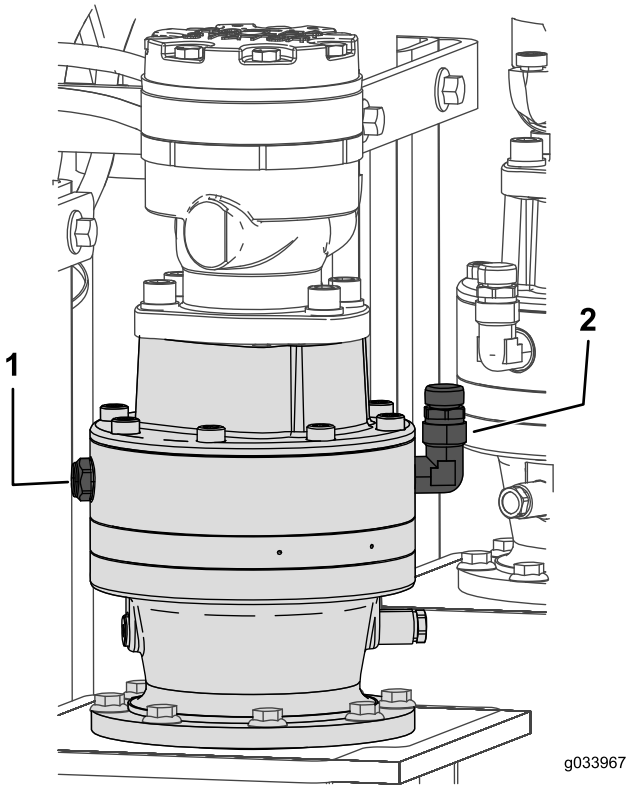


Figura 99

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 99).
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.

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

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 100).

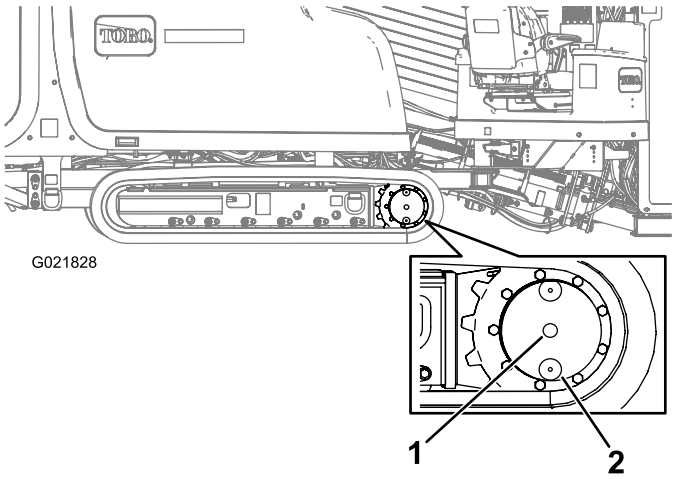


Figura 100

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 100).

   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 100).
3. Gire la transmisión planetaria hasta que el tapón de vaciado esté directamente debajo del tapón de nivel de aceite (Figura 100).
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.

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

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 101).

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

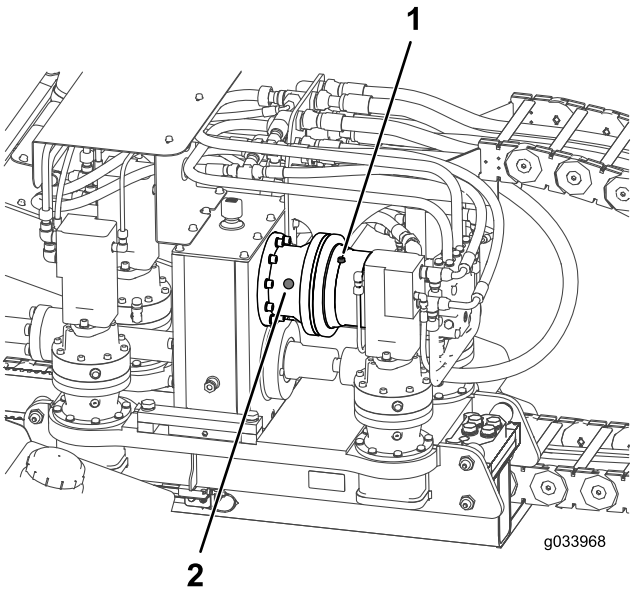


Figura 101

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 101).
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.

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 103).

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

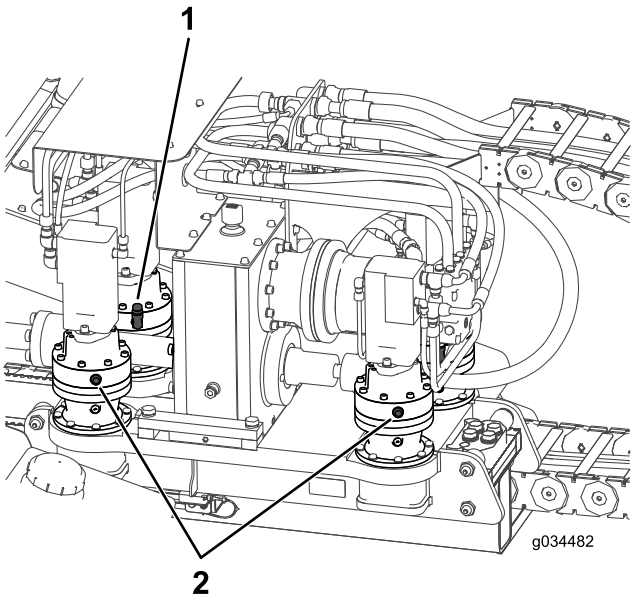


Figura 102

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 103).
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.

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 103).

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

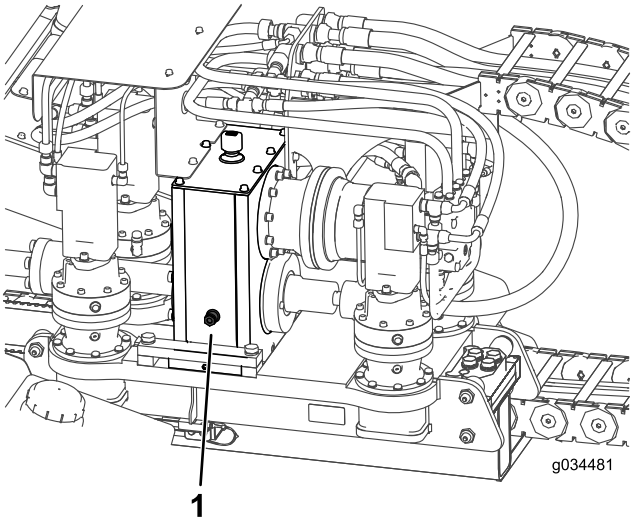


Figura 103

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 103).

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.

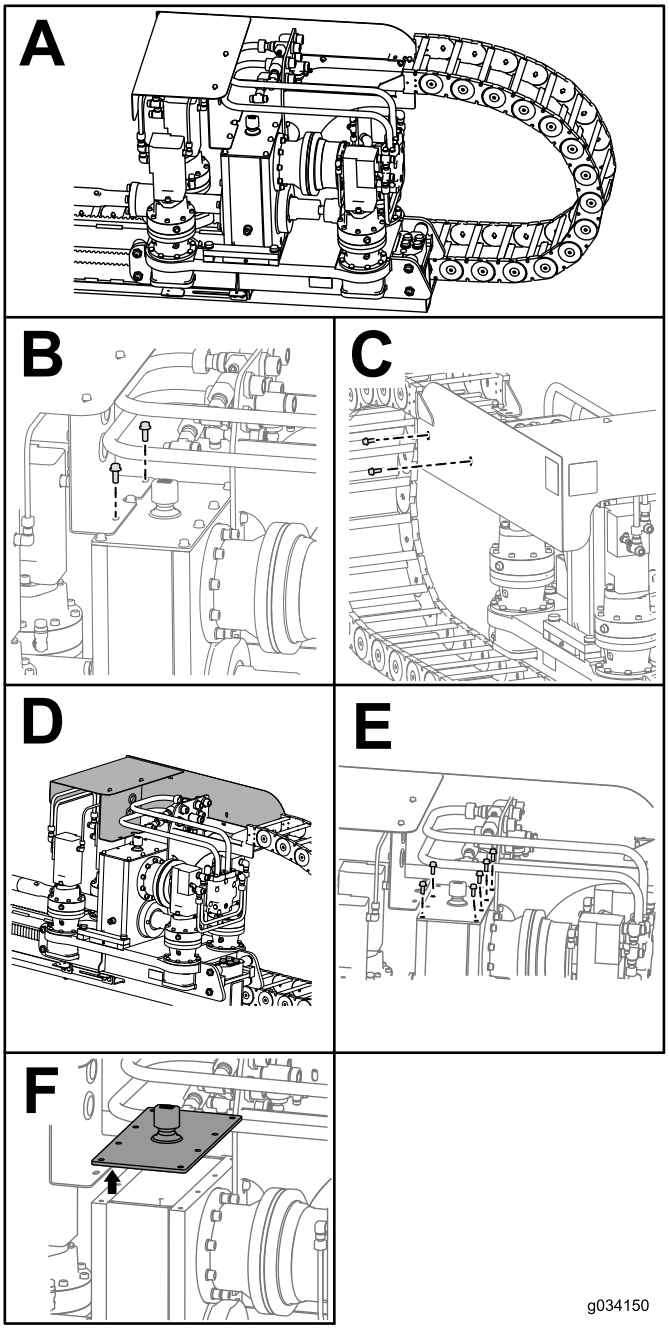


Figura 104

2. Pare el motor y retire la llave.
3. Retire los 2 pernos y las tuercas del protector del carro (Figura 104, B).
4. Retire los 2 pernos y las tuercas del lateral del protector del carro (Figura 104, C).
5. Deslice el protector del carro hacia adelante (Figura 104, D).
6. Retire los 6 pernos de la caja de engranajes (Figura 104, E).
7. Retire la tapa de la caja de engranajes y extraiga el aceite con sifón (Figura 104, F).
8. Llene la caja de engranajes hasta que el nivel de aceite en la mirilla esté a más de la mitad (Figura 103).
9. Quite el sellador de la caja de engranajes y de la tapa (Figura 105).

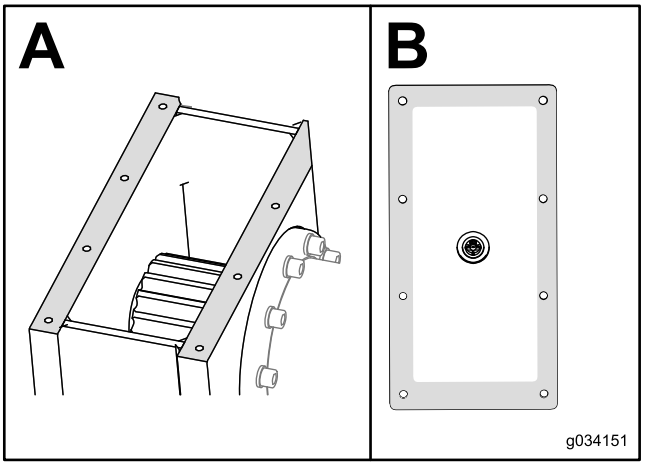


Figura 105

10. Ponga sellador RTV nuevo de grado automotor alrededor del borde de la tapa (Figura 105, B).
11. Vuelva a colocar la tapa en la caja de herramientas e instale los 6 pernos sin ajustarlos (Figura 104, E).
12. Vuelva a colocar el protector del carro en su lugar e instale los 2 pernos (Figura 104, C).
13. Instale los 2 pernos que sujetan el protector del carro a la caja de engranajes (Figura 104, 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 106).

   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 31,026 bar, según se muestra en Figura 106.

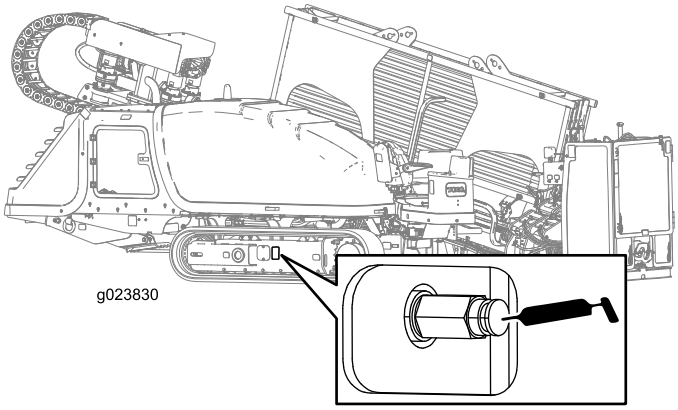


Figura 106
Válvula de grasa del sistema de tensado de la oruga

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 106).

   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 106).

   Nota: Una sola vuelta liberará grasa y aflojará la oruga.
5. Cuando la tensión alcance los 310,26 bar, 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

⚠ ADVERTENCIA

Si retira el tapón del radiador de un motor caliente, puede esparcirse refrigerante caliente y provocar quemaduras.

- **Lleve protección para la cara para abrir 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 usted retira el tapón, el refrigerante puede salir a presión, causando graves quemaduras.

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 la mano.

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; consulte Cómo abrir la puerta de acceso trasero (página 68).
4. Compruebe el nivel de refrigerante observando la mirilla del extremo del depósito del radiador (Figura 107).

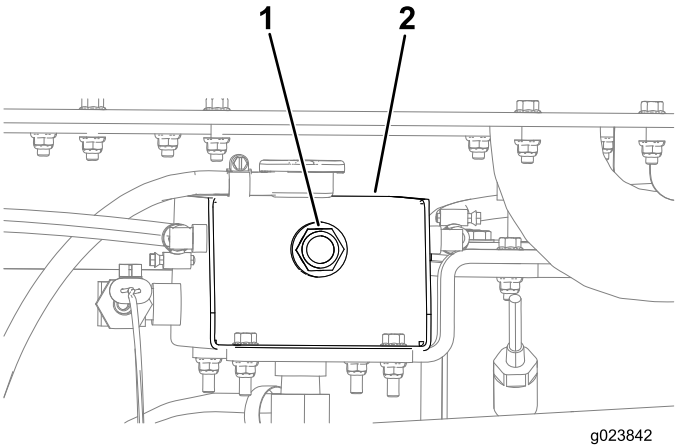


Figura 107

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 92).

  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 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 ni en contenedores no homologados que pueden 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 108).

   Nota: La capacidad de refrigerante tanto del motor como del radiador es de 16,8 litros.

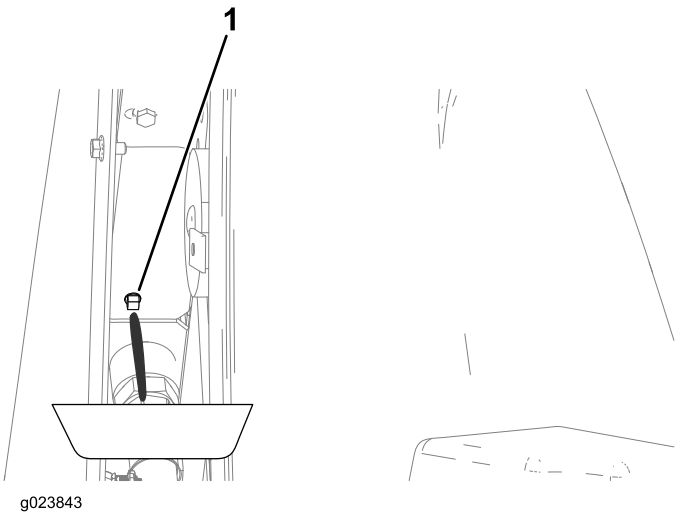


Figura 108

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 108).

Limpieza del sistema de refrigeración

Capacidad de refrigerante del radiador y del motor:
16,8 litros

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 90).
   B. Añada una solución de limpieza para sistemas de refrigeración al radiador por el cuello de llenado (Figura 109).

      Nota: Utilice una solución de limpieza de 21 g de carbonato sódico por cada 17 litros, o utilice un equivalente comercial. Siga las instrucciones de la solución de limpieza.

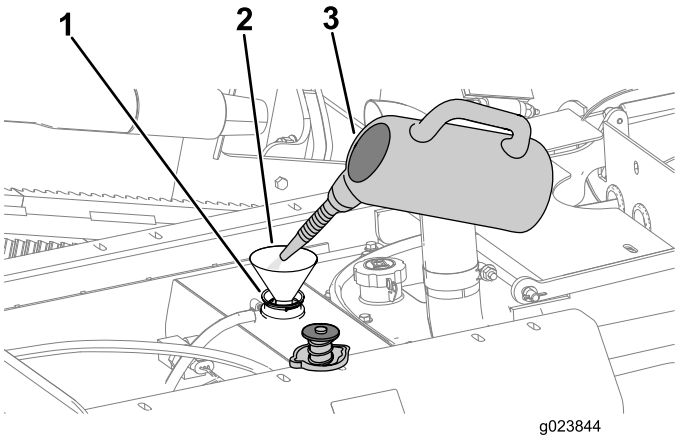


Figura 109

1. Cuello de llenado (radiador)
2. Embudo
3. Solución de limpieza del sistema de refrigeración

   C. Cierre el tapón de vaciado (Figura 108).

      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. Enjuague el sistema de refrigeración de la siguiente manera:
   A. Abra el tapón del cuello de llenado.
   B. Llene el radiador con agua limpia (Figura 110).

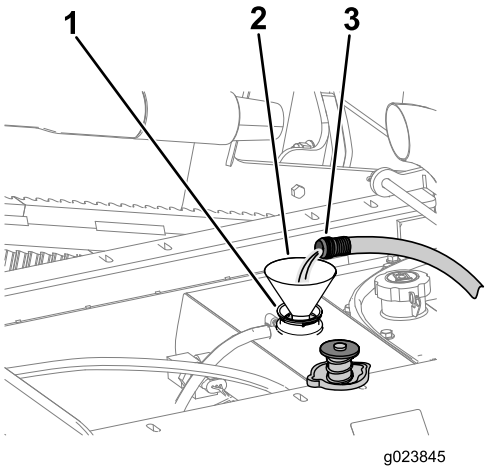


Figura 110

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 108).

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. 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.

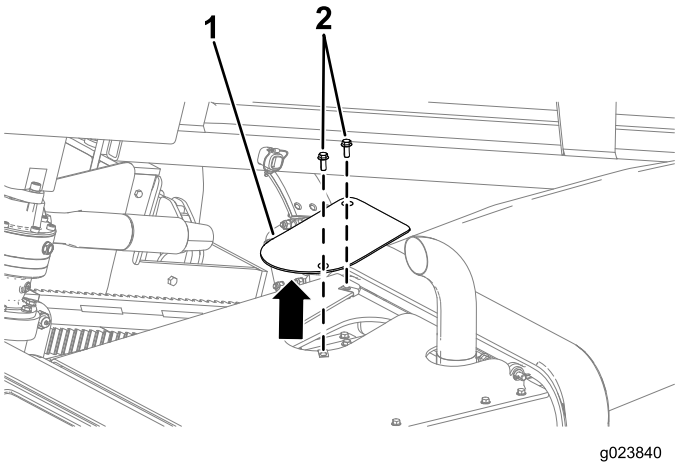


Figura 111

1. Tapa de acceso al refrigerante
2. Pernos

3. Retire el tapón del radiador (Figura 112).

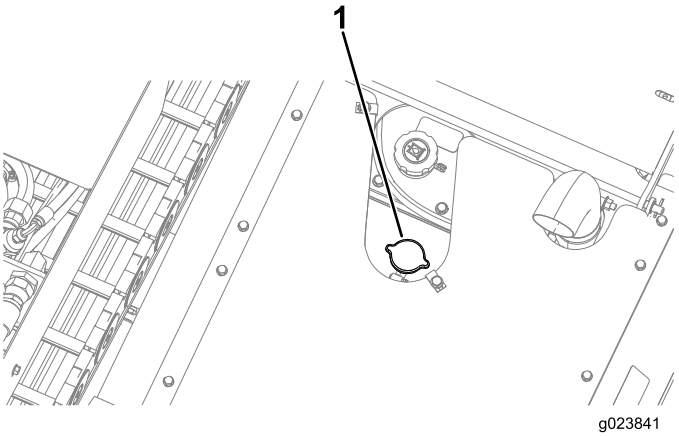


Figura 112

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 113).

Nota: La capacidad de refrigerante tanto del motor como del radiador es de 16,8 litros.

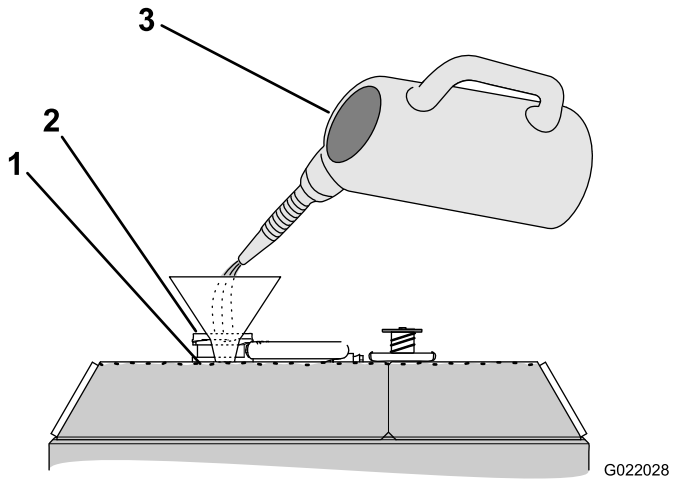


Figura 113

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 112).
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 89).

Nota: Si es bajo, añada refrigerante.

Mantenimiento de las correas

Mantenimiento de la correa de transmisión del motor

⚠ ADVERTENCIA

El contacto con una correa en movimiento puede provocar daños personales 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 114).

   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 114.

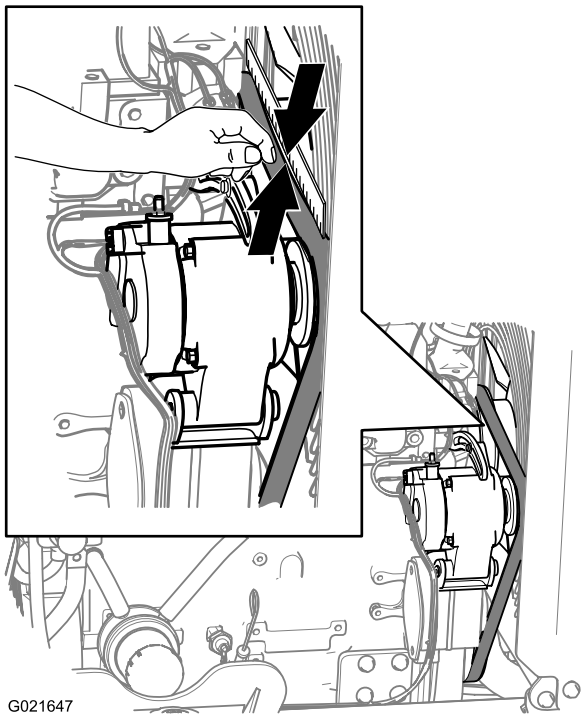


Figura 114

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 114.

   Nota: La desviación de la correa entre la regla y la correa debe ser de 7 a 9 mm con una presión de 10 kg.

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 94).

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 115).

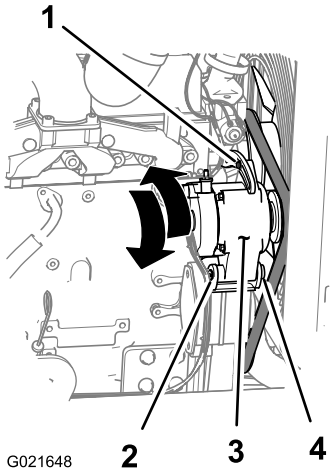


Figura 115

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 115).
5. Separe el alternador del motor para incrementar la tensión de la correa; acerque el alternador al motor para disminuir la tensión de la correa (Figura 115).
6. Apriete el perno de ajuste del alternador (Figura 115).
7. Compruebe la tensión de la correa; consulte Comprobación de la tensión de la correa (página 93).
8. Si la tensión de la correa es correcta, apriete el perno y la tuerca en el punto de pivote del alternador (Figura 115); 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 litros de aceite hidráulico de alta calidad. **Verifique el nivel del aceite hidráulico antes de arrancar el motor por primera vez y luego a diario.** El fluido de recambio recomendado es:

Aceite hidráulico Toro Premium All Season (Disponible en recipientes de 19 l o en bidones de 208 l. Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para consultar los números de pieza.)

Fluidos alternativos: Si no está disponible el fluido Toro, pueden utilizarse otros fluidos 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.

Aceite hidráulico anti-desgaste de alto índice de viscosidad/bajo punto de descongelación, ISO VG 46

Propiedades de materiales:	
Viscosidad, ASTM D445	42,2 cSt a 40 °C (104 °F) 7,8 cSt a 100 °C (212 °F)
Índice de viscosidad ASTMD2270	158
Punto de descongelación, ASTMD97	-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 aceites 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. Una botella es suficiente para 15–22 litros de aceite hidráulico. Solicite aceite hidráulico a su Distribuidor Autorizado Toro.

Nota: Si la temperatura ambiental del lugar de trabajo supera los 43 ºC, póngase en contacto con Toro para que le recomienda el fluido 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. Espere 10 minutos para permitir que el motor se enfríe y que el aceite hidráulico se estabilice.
3. Abra la puerta de acceso trasero.
4. Observe la mirilla del depósito de aceite hidráulico y compruebe el nivel de aceite (Figura 116).

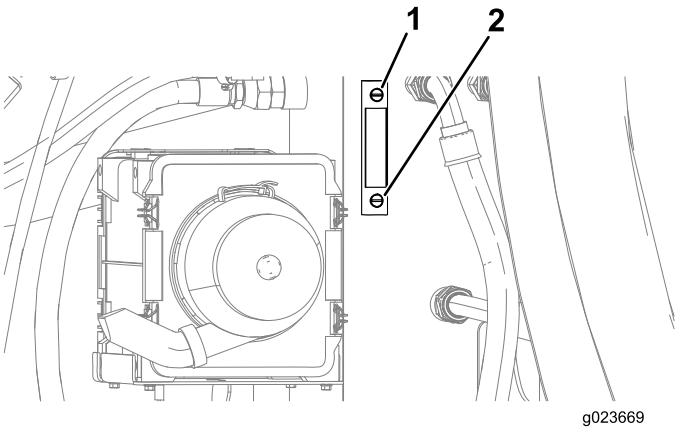


Figura 116

1. Lleno de aceite
2. Nivel bajo de aceite

5. Si el nivel es bajo, abra el tapón del depósito hidráulico (Figura 117), agregue una pequeña cantidad de aceite y espere 2 minutos para que el nivel de aceite se estabilice en la mirilla (Figura 116).

   Nota: El nivel de aceite es de entre 1/2 y 2/3 en la mirilla, cuando el aceite se encuentra a temperatura ambiente o si el motor nunca se ha arrancado durante el día.

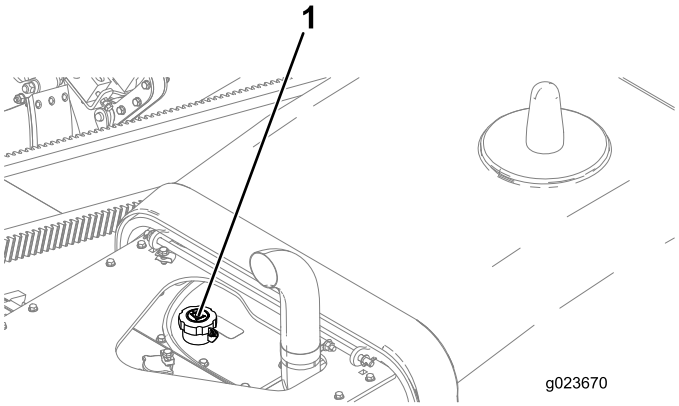


Figura 117

1. Tapón del depósito hidráulico

6. Siga agregando el fluido apropiado en pequeños incrementos hasta que el nivel llegue a Lleno en la mirilla.
7. 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 fluido se contamina, póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro, porque el sistema debe ser purgado. El fluido 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 soportes fijos adecuados 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 fluido hidráulico es de 170 litros; asegúrese de que dispone de un recipiente de al menos 182 litros para vaciar el fluido.
8. Coloque el tapón de vaciado cuando el fluido 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 fluido hidráulico por todo el sistema.
12. Compruebe que no hay fugas, luego pare el motor.
13. Verifique el nivel de fluido 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 118).

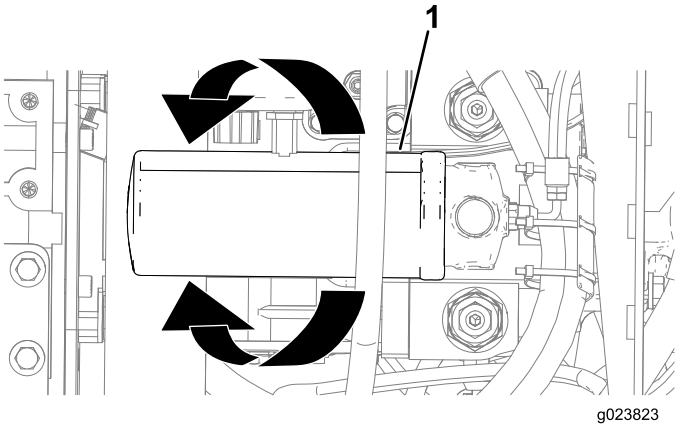


Figura 118

1. Filtro de carga hidrostática

4. Gire el filtro de carga hidrostática en sentido antihorario y retire el filtro (Figura 118).

   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 118).

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 119).

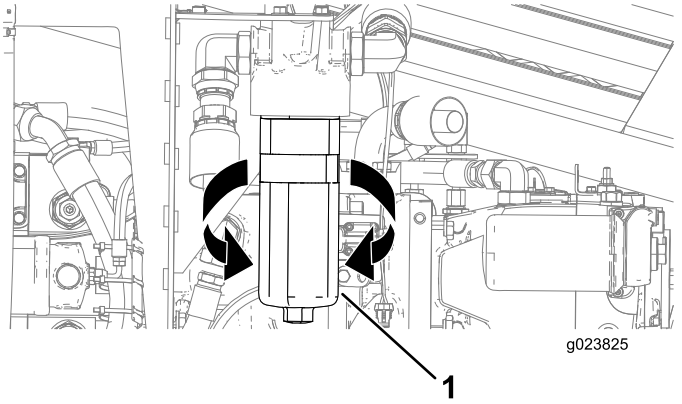


Figura 119

1. Filtro hidráulico de alta presión

4. Gire el filtro hidráulico de alta presión en sentido antihorario y retire el filtro (Figura 119).
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, según se muestra en Figura 119.

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 120).

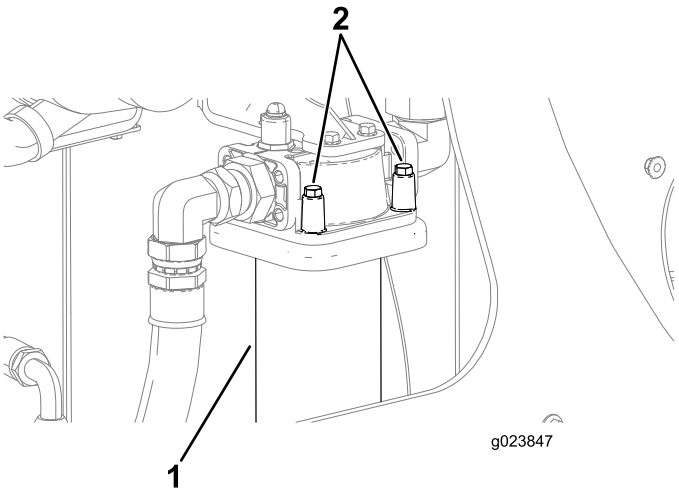


Figura 120

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 120.

   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 120).

Comprobación de los tubos y las mangueras hidráulicos

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 todas las mangueras y líneas de fluido hidráulico están en buenas condiciones de uso, y que todos los acoplamientos y conexiones hidráulicos están apretados, antes de aplicar presión al sistema hidráulico.**
- **Mantenga el cuerpo y las manos alejados de fugas pequeñas o de boquillas que liberen aceite 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.

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 de piezas. Consulte también las recomendaciones adicionales del *Manual del operador del motor*, incluido con la máquina.

Comprobación del nivel de 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 121).
   - 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.

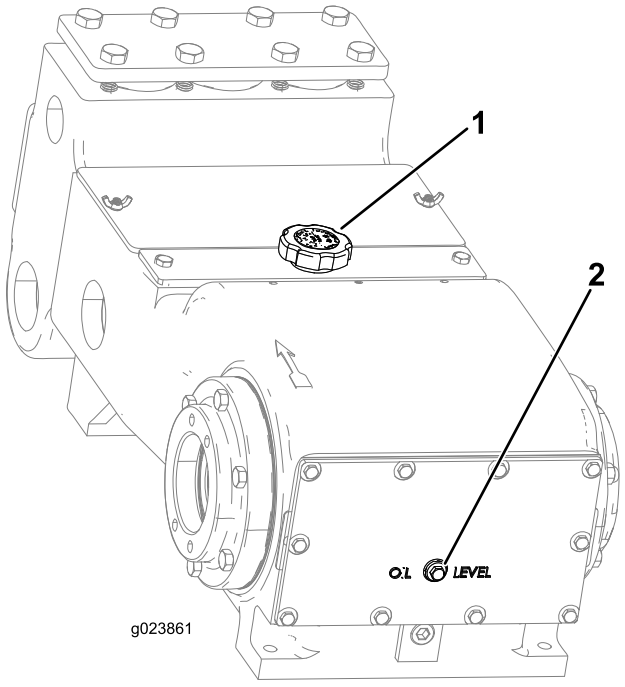


Figura 121

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 121).

   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 98) 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 69).
4. Retire el tapón de vaciado y coloque un recipiente debajo del orificio del tapón de vaciado (Figura 122).

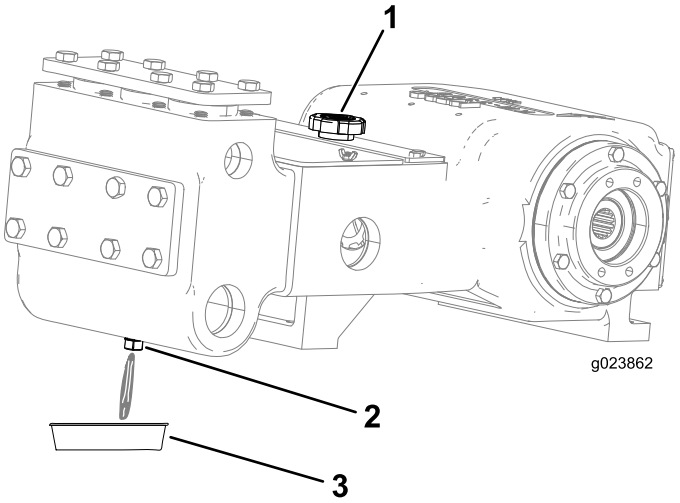


Figura 122

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 122).
7. Instale el tapón de vaciado.
8. Retire el tapón de llenado de aceite (Figura 122) y añada aproximadamente 1,8 litros de aceite, o hasta que el aceite llegue al nivel del tapón de nivel de aceite, según se muestra en Figura 121.

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 123).

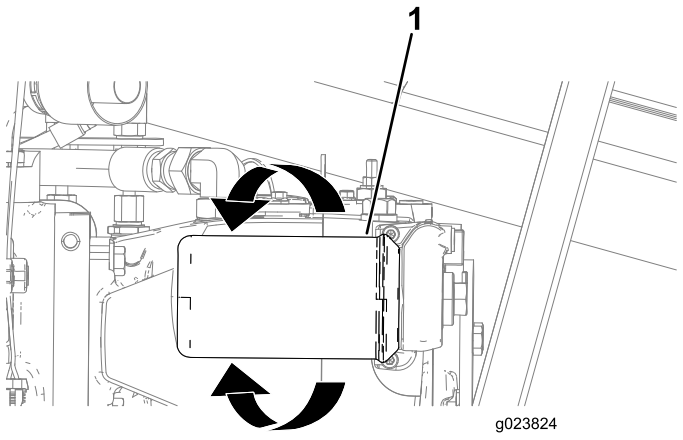


Figura 123

1. Filtro de carga

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

   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 123).

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 124).

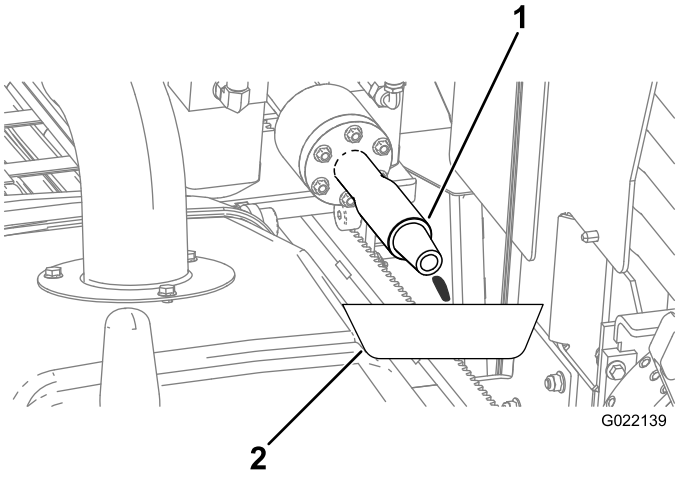


Figura 124

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 125).

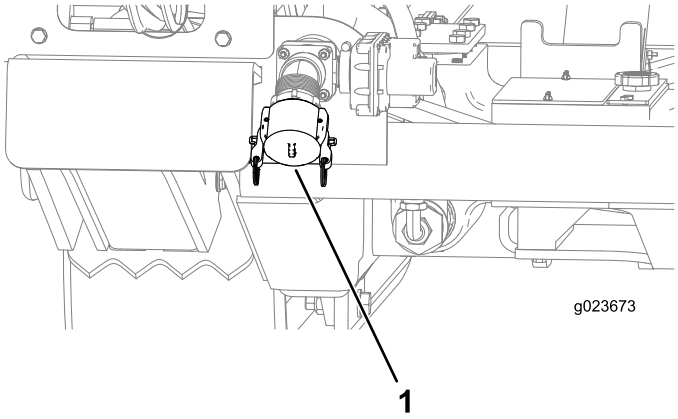


Figura 125

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 126).

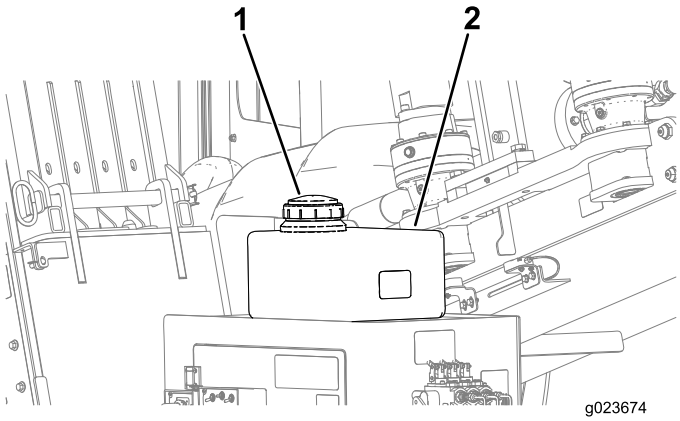


Figura 126

1. Tapón del depósito de anticongelante
2. Depósito de anticongelante

D. Asegúrese de que el depósito está lleno de anticongelante (Figura 126).

3. Haga circular el anticongelante de la manera siguiente:

A. Abra la válvula de anticongelante, dentro del compartimiento trasero (Figura 127).

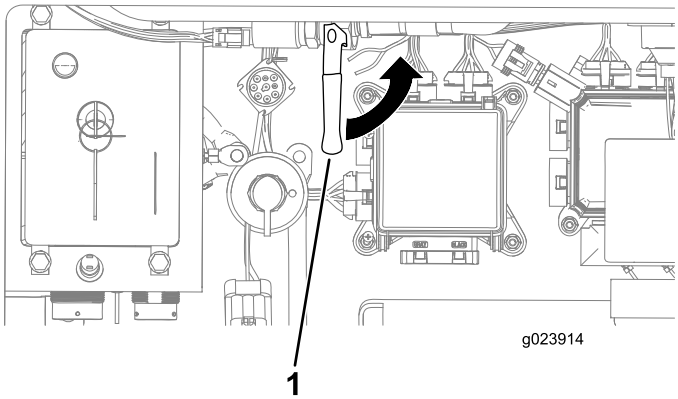


Figura 127

1. Válvula de anticongelante

B. Abra la válvula situada cerca del compartimento trasero (Figura 128).

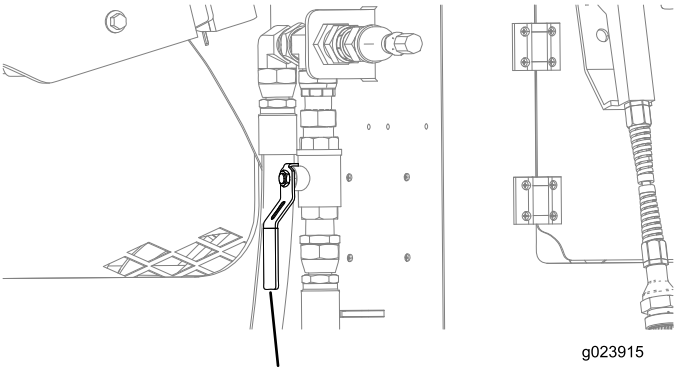


Figura 128

1. Válvula (abierta)

C. Arranque el motor y active la bomba de fluido de perforación.

D. Añada anticongelante al depósito según sea necesario (Figura 126).

E. Cuando salga anticongelante del husillo de perforación (Figura 124), apague la bomba.

4. Apague la máquina.
5. Instale el tapón del depósito de anticongelante (Figura 126).
6. Cierre la válvula de anticongelante (Figura 127).

Mantenimiento de la cabina

Cambio del filtro de aire de la cabina

1. Abra la puerta de la cabina; consulte Apertura de la puerta (Modelo con cabina solamente) (página 64).
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 129).

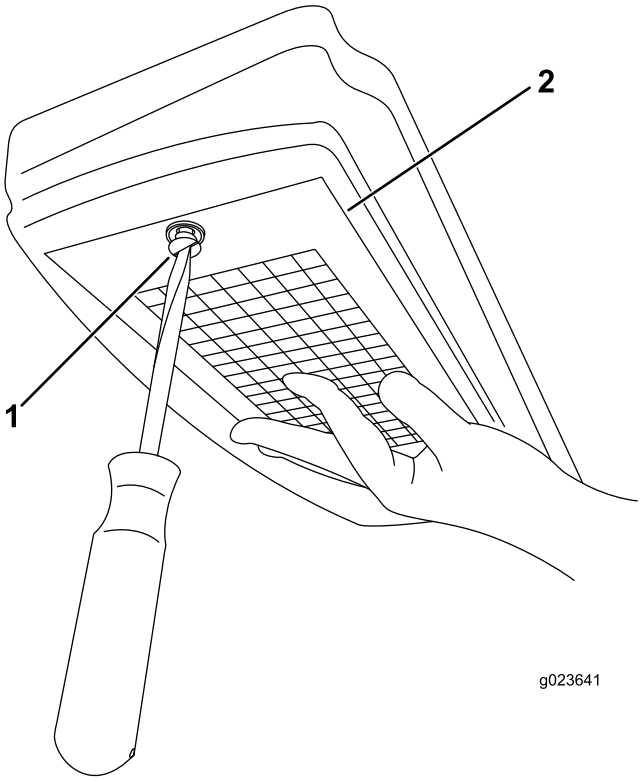


Figura 129

1. Tornillo
2. Tapa del filtro de aire

4. Retire el filtro de aire de la carcasa, y sustituya el elemento del filtro (Figura 130).

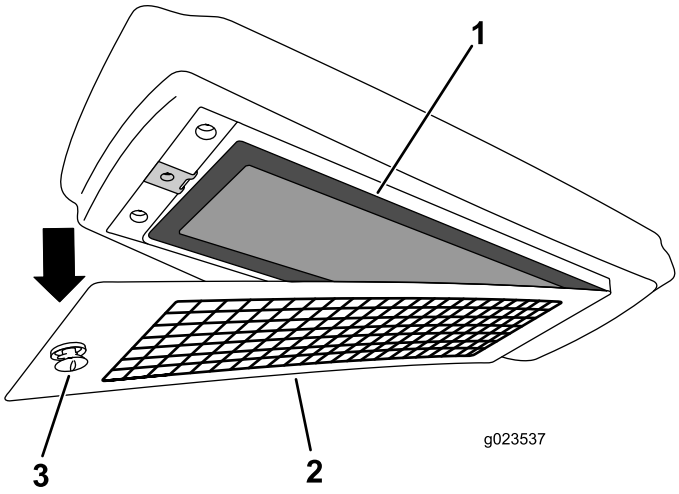


Figura 130

1. Elemento del
2. Tapa del filtro de aire
3. Tornillo

Llenado del depósito de líquido del lavaparabrisas

1. Abra la puerta de la cabina; consulte Apertura de la puerta (Modelo con cabina solamente) (página 64).
2. Abra la tapa del depósito del líquido del lavaparabrisas (Figura 131).

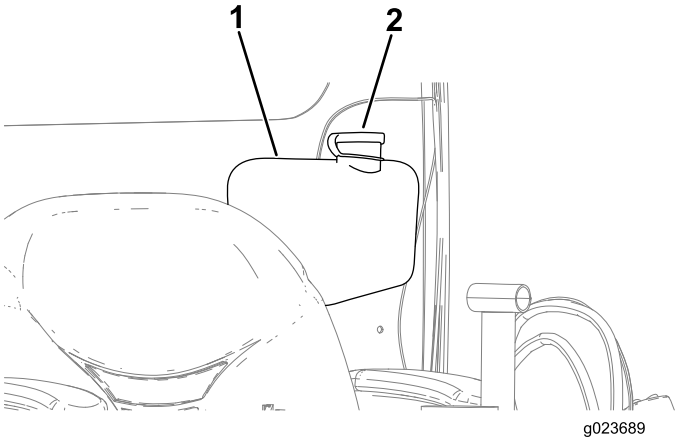


Figura 131

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 131).
4. Cierre el tapón del depósito de líquido del lavaparabrisas (Figura 131).

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 99) 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 30) en Joystick derecho – Modo I (página 30).
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 132).

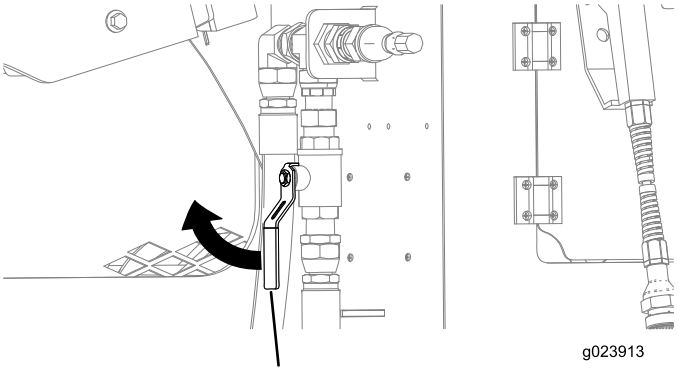


Figura 132

1. Válvula

5. Conecte la manguera de pulverización al acoplamiento (Figura 133).

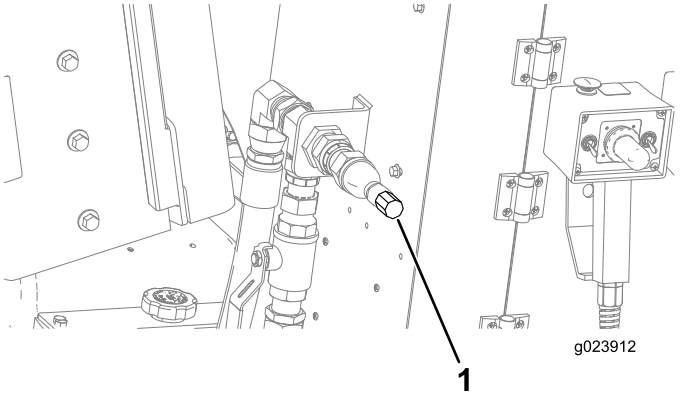


Figura 133

1. Acoplamiento de la manguera de pulverización

6. Usando el joystick derecho, ENCIENDA la bomba de fluido de perforación; consulte Botón inferior (página 30) en Joystick derecho – Modo I (página 30).
7. Ajuste el caudal de fluido de perforación usando el interruptor basculante para variar la presión del agua.

   Nota: Consulte Interruptor basculante (página 30) en Joystick derecho – Modo I (página 30) para aumentar el caudal de fluido de perforación.

   Nota: Consulte Interruptor basculante (página 31) en Joystick derecho – Modo II (página 31) 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; consulte Limpieza con la manguera de pulverización (página 102).
3. Revise el limpiador de aire; consulte Mantenimiento del sistema de limpieza de aire (página 72).
4. Engrase la máquina; consulte Engrasado de la máquina (página 70).
5. Cargue la batería; consulte Cómo cargar la batería (página 82).
6. Compruebe y ajuste la tensión de las orugas; consulte Mantenimiento de las orugas (página 88).
7. Compruebe el nivel de refrigerante antes del almacenamiento de invierno; consulte Comprobación del sistema de refrigeración (página 50).
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 99).
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 se engrana.	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 gripado 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 con combustible fresco.
	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. Las boquillas o la bomba de inyección 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 puede entrar aire en las conexiones y accesorios de los manguitos 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 manguitos 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 puede entrar aire en las conexiones y accesorios de los manguitos 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 de 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 puede entrar aire en las conexiones y accesorios de los manguitos 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, 37–38

A

Accesorios 36
Aceite
  Bomba de fluido de perforación 98
  Cambiar 76
  Comprobación del nivel 77
  Motor 77
  Transmisión de la caja de engranajes
    Cambiar 86
    Comprobación 86
  Transmisión planetaria
    Cambiar 84
  Transmisión planetaria de la estaca inferior
    Comprobación del nivel 83
  Transmisión planetaria de las orugas
    Comprobación del nivel 84
  Transmisión planetaria del motor de empuje
    Comprobación 85
  Transmisión planetaria del motor rotativo
    Comprobación del nivel 85
Agua como fluido de perforación 55
Aire acondicionado de la cabina 64
Ajuste de las
  En ángulo 56
  Punta triangular (roca) 56
  Recta 56
Alambre
  Conexión al escariador 60
Alarma de descarga eléctrica
(See Sistema Zap Alert)
Almacenamiento 103
  Seguridad 8
Altura 36
Añadir tubos de perforación 58
Anchura 36
Apertura de la puerta de la cabina 101
Apertura del capó delantero 79
Arcilla bentonítica 55
Arranque de la máquina con cables puente 82
Arranque del motor 83
Asiento
  Ubicación 23
Asiento del operador
  Ubicación 23

B

Balancín
  Izado de la máquina 62
Barra de acoplamiento
  Instalación 57
  Retirada 61
Barra de seguridad
  Ubicación 24
Barra de seguridad peatonal
  Bajar 52
Bastidor
  Ubicación 23, 25
Bastidor de empuje
  Ajuste de la inclinación 53
  Bajar 53
  Ubicación 23, 25
Bastidor de perforación
  Controles 33
Batería
  Arranque con cables puente 82
  Carga 103
  Interruptor de desconexión 50
  Mantenimiento 81
  Seguridad 8, 81
Bloqueo de salida
  Indicador de perforación habilitada 27
  Indicador de reinicio 27
  Interruptor de reinicio 27
  Receptor 32
  Sistema 32
  Transmisor 32
Bloqueo del cilindro 69
  Instalación 98
  Retirada 69
Bomba
  Fluido de perforación
    Cambio del filtro de carga 99
    Cómo cambiar el aceite 98
    Comprobación del nivel de aceite 98
    Conexión a un suministro de fluido 54
    Conexión a una fuente de agua natural 55
    Conexión con un sistema de mezclado 55
    Mantenimiento del aceite 98
  Interna
    Ubicación 24
Botón
  Altura
    Joystick derecho 30–31
    Joystick izquierdo 28–29
  Bajar
    Joystick derecho 31, 102
    Joystick izquierdo 28–29
  Delante
    Joystick derecho 30–31
    Joystick izquierdo 28–29
  Motor-arrancar 27
  Motor-parar 27, 33, 83
Botón delantero
  Joystick derecho 30–31
  Joystick izquierdo 28–29
Botón inferior
  Joystick derecho 31, 102
  Joystick izquierdo 28–29
Botón trasero
  Joystick derecho 30–31
  Joystick izquierdo 28–29
Brocas 56
  Perforadora 56

C

Cabeza de perforación
  Configuración 56
  Guiado 58
  Instalación 57
Cabina
  Aire acondicionado 64
  Apertura de la puerta 101
  Calefacción 65
  Elemento del Cambiar 101
  Limpiaparabrisas 65
  Líquido del lavaparabrisas 65
  Ubicación 23, 25
Calefacción de la cabina 65
Cambio del filtro de aire de la cabina 101
Cambio del filtro de carga hidrostática 96
Cambio del filtro de retorno hidráulico 97
Cambio del filtro hidráulico de alta presión 96
Capó
  Compuerta
    Ubicación 23
  Delante
    Ubicación 23
  Orificio 79
Capó delantero
  Orificio 79
  Ubicación 23
Capó trasero
  Ubicación 23
Carga de la batería 103
Carga de tubos de perforación 48
Cargador
(See Portatubos)
Cargador de tubos
(See Portatubos)
  Habilitar controles 28–29
Carro
(See Carro de perforación)
Carro de perforación
  Empujar hacia adelante 30–31
  Tirar hacia atrás 30–31
  Ubicación 23, 25
Casco 5
Cebado del sistema de combustible 78
Chapa con los números de modelo y de serie
  Ubicación 2
Combustible
  Añadir 48
  Capacidad del depósito 48
  Cebado 78
  Comprobación de tubos y conexiones 80
  Depósito
    Cómo drenar el agua 80
    Vaciado y limpieza 80
  Filtro
    Cómo drenar el agua 77
  Filtros de combustible
    Sustitución 79
  Precauciones de seguridad 48
  Seguridad 5
Combustible biodiésel
(See Combustible)
Combustible diésel
(See Combustible)
  Seguridad 5
Cómo abrir la puerta de acceso trasero 89
Cómo añadir combustible 48
Cómo cargar la máquina
  Cómo descargar la máquina 51
Cómo desplazar la máquina 50
Cómo drenar el agua
  Depósito de combustible 80
  Filtro de combustible 77
Cómo parar el motor 83
Comprimidor cónico 59
Conducción de la máquina 50
Conducciones de comunicaciones

Precauciones de seguridad 8
Conducciones de fibra óptica
Precauciones de seguridad 8
Conducciones de servicios
Conexión al escariador 60
Marcado
811 ..... 4, 37–38
Códigos de color (EE. UU. y Canadá) 7
Directorio del Sistema de llamada única 4, 37–38
Precauciones de seguridad 37
Conexión de escariador y producto 60
Control remoto
Conducción 50
Perforadora 34
Control remoto de conducción 50
Control remoto de perforación 34
Control remoto de seguridad
(See Control remoto de perforación)
Controles
Bastidor de perforación 33
Contenido de la sección 26
Control remoto de conducción 50
Control remoto de perforación 34
Estabilizador 33
Fluido de perforación 30–31, 102
Joystick derecho – Modo I 102
Joystick derecho – Modo II 102
Joystick izquierdo – Modo I 28
Joystick izquierdo – Modo II 29
Palancas de las estacas 36, 53
Velocidad de perforación automática 28–29
Controles de los estabilizadores 33
Controles de velocidad de perforación automática 28–29
Controles del fluido de perforación . 30–31, 102
Correa
Transmisión del motor
Ajuste de la tensión 94
Comprobación de la condición 93
Comprobación de la tensión 94

D

Depósito de anticongelante
Sistema de fluido de perforación 100
Desplazamiento
(See Conducción de la máquina)
Despliegue del sistema Zap Alert 52
Determinación del punto de entrada de la perforación 41
Directorio del Sistema de llamada única . 4, 37–38

E

Eje
(See Husillo de perforación)
Elemento del
Cabina
Cambiar 101
Elevador
(See Elevador de tubos)
Elevador de tubos
Bajar 28, 31
Elevar 28, 31
Enchufe
Control remoto de conducción . 32, 34, 50
Control remoto de perforación 32, 34
Enchufe del control remoto de conducción 32, 34, 50
Enchufe del control remoto de perforación 32, 34
Enganche
Plataforma del operador 26
Engrasado de la máquina 70
Entrada de la bomba de fluido de perforación
Ubicación 24
Escariado 59
Escariador
Comprimidor cónico 59
Conexión 60
Escariador de carburo escalonado 59
Estriado 59
Retirada 61
Escariador de carburo escalonado 59
Escariador estriado 59
Especificaciones 36
Estabilizador
Ubicación 23–24
Estabilizadores
Bajar 53
Etiquetas
(See Pegatinas)

F

Filtro
Carga (para la bomba de fluido de perforación)
Cambiar 99
Carga hidrostática
Cambiar 96
Combustible
Cómo drenar el agua 77
Hidráulico de alta presión
Cambiar 96
Limpiador de aire 74
Retorno hidráulico
Cambiar 97
Filtro de aceite
Cambiar 77
Filtro de carga hidrostática
Cambiar 96
Filtro de retorno hidráulico
Cambiar 97
Filtro hidráulico de alta presión
Cambiar 96
Fluido
Hidráulica
Cambiar 95
Comprobación 95
Especificaciones 94
Mantenimiento 94
Lavaparabrisas
Aplicación 65
Llenado del depósito 101
Fluido de perforación
Bomba
Cambio del filtro de carga 99
Cómo cambiar el aceite 98
Comprobación del nivel de aceite .. 98
Conexión a un suministro de fluido . 54
Conexión a una fuente de agua natural 55
Conexión con un sistema de mezclado 55
Mantenimiento del aceite 98
Fluido hidráulico
Cambiar 95
Comprobación 95
Especificaciones 94
Mantenimiento 94
Formación
Seguridad 4

G

Gafas de seguridad 5
Gatillo
Joystick derecho 30–31
Joystick izquierdo 28–29
Guiado de la cabeza de perforación 58

H

Holgura de las válvulas 77
Husillo de perforación
Girar en sentido antihorario 29–30
Girar en sentido horario 29–30
Ubicación 25

I

Ilustración general del producto
Lado derecho 23
Lado izquierdo 24
Vista desde arriba 25
Inclinación
Ajuste del bastidor de empuje 53
Inclinación de entrada 41
Indicador
Limpiador de aire 74
Indicador de calentamiento del motor ... 32
Indicador de estado de la batería del transmisor 27
Indicador del estado de la batería del receptor 27
Información relativa a la vibración 9
Información relativa al ruido 9
Inspección del lugar de trabajo 38
Instalación de la cabeza de perforación . 57
Interruptor
Basculante
Joystick derecho 102
Joystick izquierdo 28–29
Bomba de fluido 32
Conducción/perforación 27
Control de la mordaza 35
Control de la mordaza de desenrosque 35
Control de la mordaza fija 35
Control de la oruga derecha 35
Control de la oruga izquierda 34
Control de rotación 34
Control de rotación de la leva 35
Control del carro 35
Control del elevador de tubos 35
Control del fluido de perforación y de la mordaza 35
Control del husillo de perforación 35
Control del manipulador de tubos 35
Desconexión de la batería 50
Faros 27
Motor, llave 32
Presencia del operador 33–34
Reiniciar
Bloqueo de salida 27
Reinicio contacto eléctrico 27
Velocidad de marcha 33–34
Velocidad del motor 27, 33
Interruptor basculante
Joystick derecho 102

Joystick izquierdo 28–29
Interruptor de conducción/perforación ... 27
Interruptor de control de la mordaza 35
Interruptor de control de la mordaza de desenrosque 35
Interruptor de control de la mordaza fija . 35
Interruptor de control de la oruga derecha 35
Interruptor de control de la oruga izquierda 34
Interruptor de control de rotación 34
Interruptor de control de rotación de la leva 35
Interruptor de control del carro 35
Interruptor de control del elevador de tubos 35
Interruptor de control del fluido de perforación y de la mordaza 35
Interruptor de control del husillo de perforación 35
Interruptor de control del manipulador de tubos 35
Interruptor de desconexión de la batería 50
Interruptor de encendido 32
Interruptor de la bomba de fluido 32
Interruptor de las luces 27
Interruptor de presencia del operador 33–34
Interruptor de reinicio tras un contacto eléctrico 27
Interruptor de velocidad de marcha .. 33–34
Izado de la máquina 62

J

Jaula
  Ubicación 24
Joystick
  Derecha
    Modo I 102
    Modo II 102
    Ubicación 26
  Izquierda
    Modo I 28
    Modo II 29
    Ubicación 26
  Sentido de marcha 33
Joystick de sentido de marcha 33
Joystick derecho
  Modo I 102
  Modo II 102
  Ubicación 26
Joystick izquierdo
  Modo I 28
  Modo II 29
  Ubicación 26

L

Leva
(See Leva del tubo)
Leva del tubo
  Control manual por falla del sensor 28–29
  Girar 28–29
Ligera
  Bloqueo remoto 27
  Calentamiento del motor 32
  Estado de la batería del receptor 27
  Perforación habilitada
    Bloqueo de salida 27
  Reiniciar
    Bloqueo de salida 27
Limpiador
  Parabrisas 65
  Tubo 60
    Ubicación 25
Limpiador de tubos
  Ubicación 25
Limpiaparabrisas
  Cambio de velocidad 65
Limpieza 102
Limpieza del sistema de refrigeración ... 91
Limpieza del tubo de ventilación del cárter 72
Líneas de agua
  Precauciones de seguridad 8
Líneas de gas
  Precauciones de seguridad 8, 38
Líneas eléctricas
  Precauciones de seguridad 8, 38
Líquido del lavaparabrisas
  Aplicación 65
  Llenado del depósito 101
Lodo
(See Fluido de perforación)
Longitud 36
Lubricación 70
Lubricante de roscas
  Aplicador 61
  Boquilla aplicadora
    Ajuste 61
  Controles de aplicación 30–31
  Llenado 62
  Lubricante de roscas 61
  Volumen de pulverización
    Ajuste 62
Lugar de trabajo
  Inspección 38
  Preparación 46

M

Manguera de pulverización
  Limpieza 102
Manipulador de tubos
(See Manipulador de tubos)
  Abierto 28–29
  Cerrar 28–29
  Extender 28–29
  Retraer 28–29
Mantenimiento 66
  Batería 81
  Bomba de fluido de perforación 98
  Correa 93
  Hora de riego 66
  Lubricación 70
  Motor 72
  Orugas 103
  Procedimientos previos al mantenimiento 68
  Seguridad 8
  Sistema de combustible 77
  Sistema de refrigeración 89
  Sistema eléctrico 81
  Sistema hidráulico 94
Mantenimiento de las orugas 103
Máquina averiada
  Traslado 62
Modo I
  Joystick derecho 102
  Joystick izquierdo 28
Modo II
  Joystick derecho 102
  Joystick izquierdo 29
Monitor
  Ubicación 26
Mordaza
  Bajar
    Abierto 28, 31
    Cerrar 28, 31
    Ubicación 25
  Habilitar controles 28–29
  Superior
    Abierto 28–29
    Cerrar 28–29
    Girar 28–29
    Ubicación 25
Mordaza inferior
  Abierto 28, 31
  Cerrar 28, 31
  Ubicación 25
Mordaza superior
  Abierto 28–29
  Cerrar 28–29
  Girar 28–29
  Ubicación 25
Motor
  Aceite
    Cambiar 76
    Comprobación del nivel 77
  Arranque 83
  Arranque con cables puente 82
  Botón de arranque 27
  Botón de parada 27, 33
  Correa de transmisión
    Mantenimiento 93
  Filtro de aceite
    Cambiar 77
  Holgura de las válvulas 77
  Interruptor de encendido 32
  Interruptor de velocidad 27, 33
  Mantenimiento del filtro de aceite y el aceite 77
  Mantenimiento del sistema de limpieza de aire 103
  Parada 83
  Sistema de refrigeración 89
  Tubo de ventilación
  (See Limpieza)

N

Número
  Modelo y serie
    Ubicación 2
Número de modelo
  Ubicación 2
Número de serie
  Ubicación 2

O

Obstáculos 41
Operación 37
Oruga
  Ubicación 23
Orugas
  Mantenimiento 103
  Tensión
    Aumentar 88
    Reducir 88

P

Palanca
  Estabilizador derecho 33
  Estabilizador izquierdo 33

Estaca 36, 53
Inclinación del bastidor de perforación 33
Palanca de enganche de la plataforma del operador 26
Palanca de inclinación del bastidor de perforación..... 33
Palanca del estabilizador derecho 33
Palanca del estabilizador izquierdo..... 33
Palancas de las estacas..... 36
Palancas de los estabilizadores..... 33
Panel de control 27
Altura 32
Ubicación..... 23, 26
Panel de control trasero 32
Pegatinas 10
Pegatinas de seguridad del producto.... 10
Perforación 55
Añadir tubos de perforación 58
Direccional
Concepto 46
Entrada 41
Determinación..... 41
Guiado..... 58
Horizontal, punto de inicio 41
Horizontal, punto final 41
Inclinación de entrada..... 41
Obstáculos 41
Perforación..... 55
Perforación de entrada..... 58
Perforación horizontal 59
Planificación..... 38, 41
Preparación 52
Preparación del primer tubo 55
Profundidad 41
Salida..... 41, 59
Señalización y preparación 46
Tabla de profundidades 41
Trazado..... 45
Perforación de entrada
Perforación..... 58
Perforación direccional
Concepto..... 46
Perforación direccional horizontal
(See Perforación direccional)
Perforación horizontal
Perforación..... 59
Peso..... 36
Pica de tierra
Almacenamiento..... 47
Placa de sujeción 53
Ubicación..... 24
Planificación
Inicial 38
Planificación del trazado de la perforación..... 41
Planificación inicial..... 38
Plataforma
Operador 26
Enganche..... 26
Plataforma del operador 26
Ubicación..... 23
Pletina
Estaca
Ubicación 24
Portasonda 56
Portatubos
Carga 48
Sustitución 63
Ubicación..... 24
Preparación
Seguridad 5
Preparación del lugar de trabajo y de la máquina..... 46
Preparación del primer tubo..... 55
Preparación para la perforación..... 52
Producto
Conexión al escariador..... 60
Protección auditiva.....5
Prueba del sistema Zap Alert 46
Puerta
Acceso trasero
Ubicación 23
Orificio..... 89
Puerta de acceso trasero
Orificio..... 89
Ubicación..... 23
Punta en ángulo..... 56
Punta para roca
(See Punta triangular)
Punta recta 56
Punta triangular 56
Punto final de la perforación horizontal.. 41
Punto inicial de la perforación horizontal 41
Puntos de amarre 51
Purga del sistema de combustible
(See Cebado del sistema de combustible)

R

Realización de la perforación de entrada 58
Refrigerante
Capacidad..... 89
Comprobación de la concentración ... 90
Comprobación del nivel del radiador.. 92
Especificación..... 89
Limpieza..... 91
Llenado..... 92
Vaciado..... 91
Remolque, transporte de la máquina.... 51
Retirada de los tubos de perforación 61
Retirada del escariador..... 61
Retirada del último tubo 61
Ropa segura.....5

S

Salida a la superficie..... 59
Seguridad
Almacenamiento.....8
Batería..... 8, 81
Casco.....5
Combustible..... 5, 48
Conducción 6
Conducciones de comunicaciones.....8
Conducciones de fibra óptica.....8
Conducciones de servicios 37
Formación.....4
Gafas de seguridad.....5
General.....4–5
Información relativa al ruido 9
Líneas de agua 8
Líneas de gas..... 8, 38
Líneas eléctricas..... 8, 38
Mantenimiento 8
Operación 5
Pegatinas..... 10
Perforación.....7
Preparación 5
Protección auditiva 5
Ropa.....5
Sílice cristalina..... 38
Sistema Zap Alert
Despliegue..... 52
Zona de peligro de conducción.....6
Zona de peligro durante la perforación .7
Seguridad durante la perforación 7
Sílice cristalina
Precauciones de seguridad..... 38
Símbolo
Alerta de seguridad.....2, 4
Símbolo de alerta de seguridad.....2, 4
Sistema de fluido de perforación
Preparación para el tiempo frío.....103
Sistema de limpieza de aire
Comprobación del indicador del limpiador de aire 74
Enganche de la cubierta 73
Instalación de la cubierta..... 74
Limpieza de la válvula de polvo 74
Mantenimiento 103
Mantenimiento de la tapa del limpiador de aire 73
Mantenimiento de los filtros..... 74
Retirada de la tapa 73
Sistema de mezclado..... 55
Sistema de refrigeración
Comprobación de la condición de los componentes 90
Concentración del refrigerante
Comprobación..... 90
Limpieza..... 90–91
Llenado..... 92
Nivel de refrigerante del radiador
Comprobación..... 92
Vaciado..... 91
Sistema de seguimiento 56
Sistema hidráulico
Mangueras y tubos
Comprobación..... 97
Puntos de prueba..... 97
Sistema Zap Alert 8, 38
Baliza
Ubicación 23
Despliegue 52
Interruptor de reinicio tras un contacto eléctrico 27
Pica de tierra
Almacenamiento 47
Probador 46
Prueba..... 46
Solución de Problemas 104
Sonda 56
Temperatura..... 59
Sustitución de los filtros de combustible. 79
Sustitución del portatubos..... 63

T

Tabla de profundidades..... 41
Temperatura
Sonda..... 59
Tiempo frío
Preparación 103
Tiro 59, 61
Transmisión de la caja de engranajes
Cómo cambiar el aceite 86
Comprobación del aceite..... 86
Transmisión planetaria
Cómo cambiar el aceite 84
Transmisión planetaria de la estaca inferior
Aceite – Especificación y capacidad .. 83
Comprobación del nivel de aceite 83
Transmisión planetaria de las orugas
Aceite – Especificación y capacidad .. 84
Comprobación del nivel de aceite 84

Transmisión planetaria del motor de empuje
Comprobación del aceite..... 85
Transmisión planetaria del motor rotativo
Aceite – Especificación y capacidad .. 85
Comprobación del nivel de aceite..... 85
Transmisor
(See Sonda)
Traslado de una máquina averiada..... 62
Trazado de la perforación 45
Tubo
Añadir..... 58
Flexibilidad 41
Limpiador..... 60
Preparación, primero..... 55
Producto utilitario
Conexión al escariador 60
Retirada 61
Tubo de perforación
Añadir..... 58
Carga en el portatubos..... 48
Limpiador..... 60
Preparación, primero..... 55
Retirada 61
Tubo de ventilación
Limpieza..... 72
Tubos
Carga en el portatubos..... 48

U

Uso del aplicador de lubricante de roscas..... 61

V

Vaciado del depósito de combustible.... 80
Válvula de polvo
Limpieza..... 74

Z

Zona de peligro
Conducción 6
Perforación.....7
Zona de peligro de conducción 6
Zona de peligro durante la perforación....7

Notas:

Notas:

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
Balama Prima Engineering Equip.	Hong Kong	852 2155 2163	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
Casco Sales Company	Puerto Rico	787 788 8383	Mountfield a.s.	Eslovaquia	420 255 704 220
Ceres S.A.	Costa Rica	506 239 1138	Munditol S.A.	Argentina	54 11 4 821 9999
CSSC Turf Equipment (pvt) Ltd.	Sri Lanka	94 11 2746100	Norma Garden	Rusia	7 495 411 61 20
Cyril Johnston & Co.	Irlanda del Norte	44 2890 813 121	Oslinger Turf Equipment SA	Ecuador	593 4 239 6970
Cyril Johnston & Co.	República de Irlanda	44 2890 813 121	Oy Hako Ground and Garden Ab	Finlandia	358 987 00733
Equiver	México	52 55 539 95444	Parkland Products Ltd.	Nueva Zelanda	64 3 34 93760
Femco S.A.	Guatemala	502 442 3277	Perfetto	Polonia	48 61 8 208 416
ForGarder OU	Estonia	372 384 6060	Pratoverde SRL.	Italia	39 049 9128 128
G.Y.K. Company Ltd.	Japón	81 726 325 861	Prochaska & Cie	Austria	43 1 278 5100
Geomechaniki of Athens	Grecia	30 10 935 0054	RT Cohen 2004 Ltd.	Israel	972 986 17979
Golf international Turizm	Turquía	90 216 336 5993	Riversa	España	34 9 52 83 7500
Guandong Golden Star	China	86 20 876 51338	Lely Turfcare	Dinamarca	45 66 109 200
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
Unidades y mezcladoras de fluidos con motor	1 año o 1000 horas de operación, 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 EE.UU.
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 requeridos que figuran en su *Manual del operador*. El no realizar del 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 de mano de obra. Esta garantía no cubre:

- Los fallos o averías del Producto que se producen 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 produzcan 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 producidos como consecuencia de la operación del Producto de manera abusiva, negligente o temeraria.
- Piezas sujetas a consumo durante 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 coste o 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 legales 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.