

# MANUAL DE USUARIO

RETROEXCAVADORA | 100/LK



**MICHIGAN®**

NOVIEMBRE 2025

**Manual de Operación y Mantenimiento**

**Retroexcavadora 100/LK**

---

## Prólogo

¡Gracias por elegir la retroexcavadora Michigan de alto rendimiento!

El Manual introduce brevemente los conocimientos sobre el funcionamiento y mantenimiento seguros de la retroexcavadora 100/LK para su uso y referencia por parte de los operadores, el personal de mantenimiento y el personal de gestión técnica de la cargadora.

El manual proporciona instrucciones para el uso y mantenimiento adecuados de las cargadoras, por lo que le rogamos que lo lea atentamente antes de utilizarlas y ponerlas en funcionamiento.

Conserve el manual en la cabina para tenerlo a mano y consultarla fácilmente. En caso de pérdida, póngase en contacto con nuestro servicio de atención al cliente para adquirirlo de nuevo.

Numerosas averías de la cargadora fueron causadas por factores humanos como, por ejemplo, que el operador no leyera atentamente el manual. Un alto nivel de concienciación sobre la seguridad y un mantenimiento adecuado pueden hacer que la cargadora funcione de forma segura y eficiente, lo que le aportará más beneficios. Por lo tanto, lea y comprenda las instrucciones de seguridad antes de operar la cargadora y sígalas estrictamente de acuerdo con ellas. El uso, la lubricación y el mantenimiento incorrectos de la cargadora son peligrosos y pueden provocar lesiones graves o la muerte.

Continuaremos mejorando el rendimiento general del producto optimizando su diseño para que la cargadora sea más eficiente. Nos reservamos el derecho a modificar los parámetros y configuraciones del cargador; por lo tanto, el Manual puede estar sujeto a cambios derivados de ello sin previo aviso. Los parámetros técnicos que figuran en el Manual no deberán utilizarse como base para la inspección o las pruebas.

Para ofrecerle un mejor servicio y mejorar la calidad de nuestros productos y servicios, esperamos que nos informe de los problemas que encuentre y de las sugerencias de mejora que tenga durante el uso de los productos Michigan y del Manual.

Este manual es la primera edición.

¡Que su negocio prospere!

Este manual contiene los siguientes capítulos:

- Capítulo I: Precaución y seguridad** (pág. 4)
- Capítulo II: Funcionamiento y control** (pág. 42)
- Capítulo III: Instrucciones de funcionamiento** (pág. 46)
- Capítulo IV: Operación** (pág. 78)
- Capítulo V: Mantenimiento y servicio** (pág. 97)
- Capítulo VI: Fallas comunes y soluciones de problemas** (pág. 121)
- Capítulo VII: Requisitos de protección ambiental** (pág. 125)
- Anexo 1: Tabla de referencia para la gravedad específica de materiales comunes** (pág. 126)
- Anexo 2: Capacidades y fluidos** (pág. 131)

## I. Precauciones de seguridad

### Advertencia

Asegúrese de leer y familiarizarse con todas las precauciones de seguridad con antelación, ya que no hacerlo podría provocar accidentes o lesiones graves.

#### 1.1 Descripción de las etiquetas de advertencia de seguridad

<b>¡Peligro!</b>	
1) Existe un peligro que puede afectar su seguridad personal; 2) Por favor, no opere la máquina sin control. Cualquier acción podría afectar su funcionamiento normal, dañarla o provocar accidentes peligrosos.	

<b>¡ADVERTENCIA!</b>	
1) Existe un peligro potencial que puede afectar su seguridad personal o la de los demás; 2) Por favor, no opere la máquina sin control. Cualquier acción podría afectar su funcionamiento normal, dañarla o provocar accidentes peligrosos.	

<b>¡PRECAUCIÓN!</b>	
1) Existe un peligro que puede afectar su seguridad; 2) Siga las instrucciones. Cualquier operación incorrecta o la falta de operación puede afectar el funcionamiento normal de la cargadora y causarle daños.	

#### 1.2 Descripción y ubicación de las etiquetas de seguridad

La cargadora cuenta con etiquetas de seguridad. En esta sección se detalla la ubicación y el significado de dichas etiquetas. Familiarícese con ellas antes de operar la cargadora.

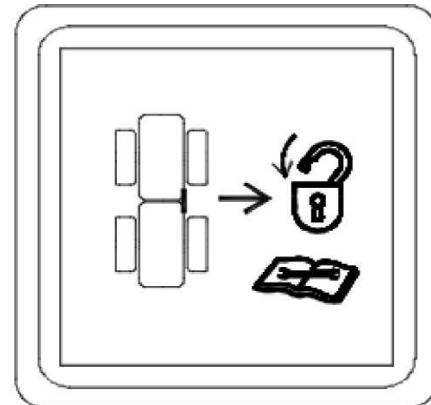
Estas etiquetas deben mantenerse limpias. Si los gráficos y textos no se leen con claridad, reemplácelas o límpielas con un paño suave, agua y agua jabonosa. No utilice disolventes, gasolina ni otros productos químicos irritantes.

Si estas etiquetas de seguridad están dañadas, se han perdido o no se pueden leer después de limpiarlas, sustitúyalas de inmediato. Si desea sustituir una pieza con etiqueta de seguridad, deberá pegar una nueva etiqueta en la pieza sustituida.

## 1.2.1 Etiqueta de advertencia de mantenimiento y transporte

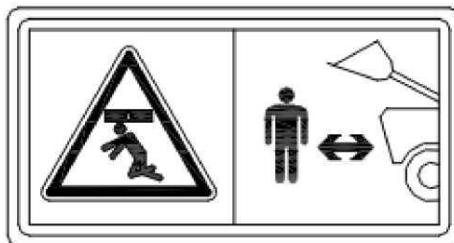
- Ubicación: Lado izquierdo de la pluma de excavación

- Contenido: Se recuerda al usuario que la suspensión oscilante y la suspensión deslizante deben bloquearse con el conjunto soldado del pasador espaciador antes de transportar o reparar la cargadora, para evitar accidentes. Antes de que la retroexcavadora funcione normalmente, retire el conjunto soldado del pasador espaciador y colóquelo en una posición fija.



## 1.2.2 Etiqueta de advertencia del brazo de carga

- Ubicación: Lado izquierdo del brazo de carga
- Contenido: Le recuerda al usuario que se asegure de que no haya personas de pie debajo de la pluma al levantarla para evitar accidentes.



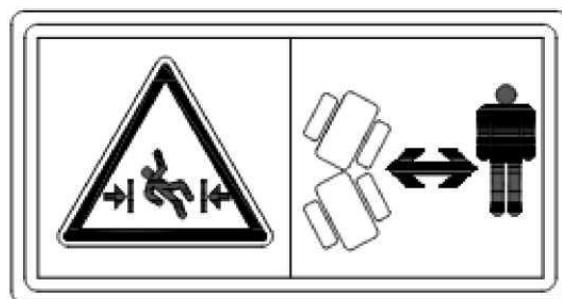
## 1.2.3 Etiqueta de advertencia de seguridad de la articulación

- Ubicación: Lado izquierdo de la pluma de excavación

- Contenido:

- ¡Peligro! ¡Aplastamiento! No se pare aquí cuando la retroexcavadora esté girando. Podría sufrir lesiones graves o la muerte por aplastamiento;

- ¡Peligro! ¡Apretón! Para evitar peligros, asegúrese de bloquear el giro de la retroexcavadora cuando la transporte o repare las articulaciones.



## 1.2.4 Etiqueta de advertencia del ventilador

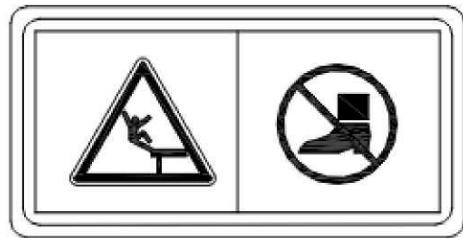
- Ubicación: Lateral del capó

- Contenido: Indica al usuario que solo debe abrir el capó cuando el motor esté apagado. De lo contrario, podrían producirse daños graves.



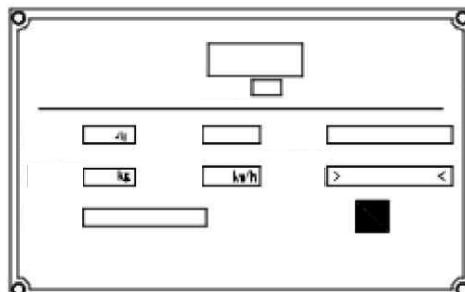
**1.2.5 Etiqueta de advertencia “No pisar”**

- Ubicación: Se encuentra encima del guardabarros.
- Contenido: Debido a que la capacidad de carga de la placa de acero en el guardabarros es limitada, está prohibido pisarlo para evitar accidentes.

**1.2.6 Placa de identificación de la máquina**

- Ubicación: Lado izquierdo de la articulación del bastidor en el extremo de carga

- Contenido: Descripción de la información básica de la cargadora.

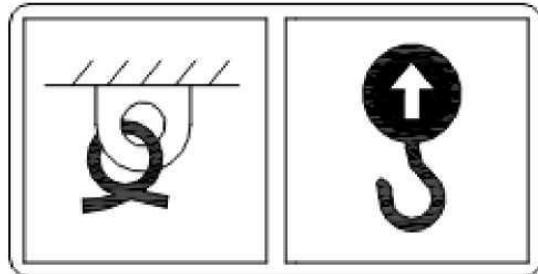
**1.2.7 Etiqueta de levantamiento y unión**

- Ubicación: Parte trasera del cuadro y cerca del neumático

- Contenido:

1. Avisa al usuario sobre la ubicación de la suspensión cuando sea necesario levantar la cargadora.

2. Le solicita al usuario que indique la ubicación de enlace del cargador que se va a transportar.

**1.2.8 Etiqueta del aceite hidráulico**

- Ubicación: Se encuentra en el depósito de aceite hidráulico

- Contenido: Se le indica al usuario que el aceite hidráulico que se debe utilizar para el llenado debe ser uno de los aceites designados por Michigan o un aceite hidráulico de la misma especificación.

**1.2.9 Etiqueta de combustible**

- Ubicación: Se encuentra en el tanque de combustible.

- Contenido: Indica al usuario que el depósito de combustible se encuentra en el lado derecho



---

del chasis. El usuario debe añadir combustible limpio adecuado a la temperatura ambiente.

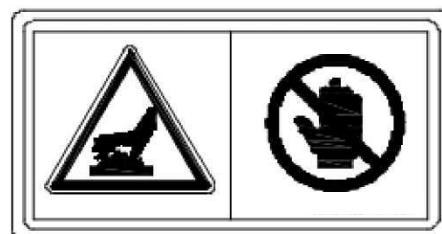
## 1.2.10 Etiqueta de advertencia antihundimiento

- Ubicación: Lateral de la pluma de carga.
- Contenido: Recuerda al usuario que la cargadora debe operarse de acuerdo con las instrucciones, de lo contrario podría dañarse o producirse un accidente que ponga en riesgo la seguridad personal.



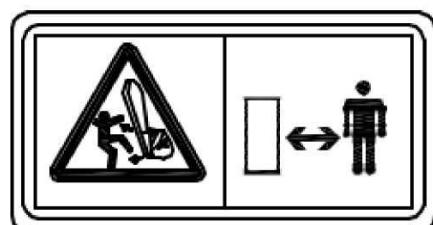
## 1.2.11 Advertencia de riesgo de quemaduras Etiqueta de advertencia de riesgo de quemaduras en posiciones de alta temperatura en posiciones de alta temperatura

- Ubicación: Lados izquierdo y derecho del capó
- Contenido: Abra con cuidado el capó para evitar quemaduras por el intenso calor que emite el motor en funcionamiento (la temperatura máxima del tubo de escape puede alcanzar los 500 °C). Si las condiciones lo permiten, utilice guantes resistentes a altas temperaturas para evitar quemaduras.



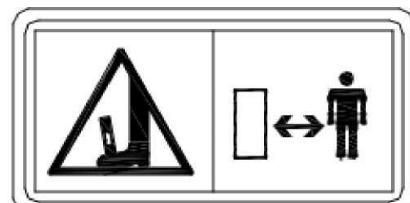
## 1.2.12 Etiqueta de seguridad del brazo

- Ubicación: Lado del brazo excavador
- Contenido: Manténgase alejado de la máquina cuando esté en funcionamiento para evitar colisiones con el dispositivo en funcionamiento.



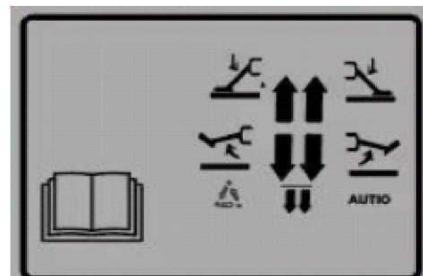
## 1.2.13 Etiqueta de seguridad del estabilizador

- Ubicación: Parte inferior de los laterales izquierdo y derecho de los estabilizadores.
- Contenido: Manténgase alejado de la máquina cuando esté en funcionamiento para evitar colisiones con los estabilizadores.



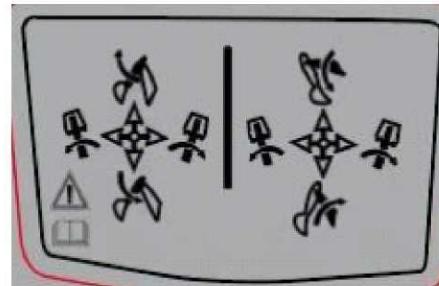
## 1.2.14 Etiqueta del movimiento del estabilizador

- Ubicación: Lados izquierdo y derecho del estabilizador
- Contenido: Advertencias sobre el movimiento de los estabilizadores.



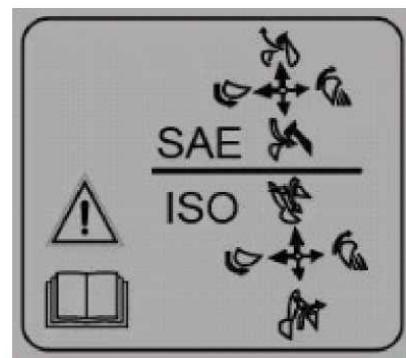
## 1.2.15 Etiqueta del piloto izquierdo

- Ubicación: Conjunto de la válvula piloto izquierda.
- Contenido: La cargadora debe operarse de acuerdo con las instrucciones.



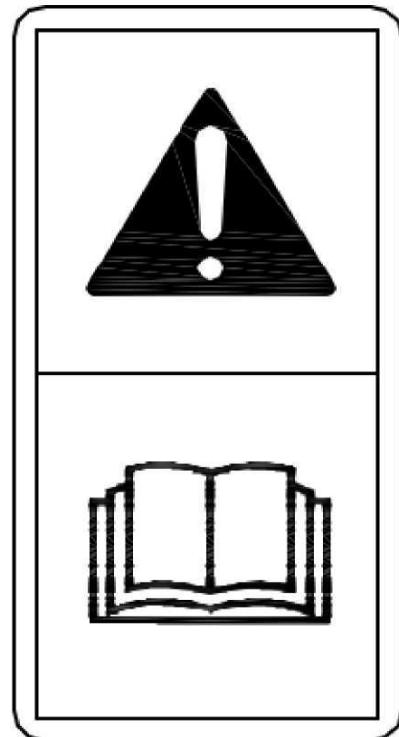
## 1.2.16 Etiqueta del piloto derecho

- Etiqueta del piloto derecho
- Contenido: El cargador debe funcionar de acuerdo con el contenido.



## 1.2.17 Etiqueta de combinación de alarma

- Ubicación: Se encuentra en la columna delantera derecha de la cabina
- Contenido: Se recuerda al usuario la necesidad de leer atentamente todo el contenido descrito en el Manual. El incumplimiento o la omisión del Manual puede provocar accidentes. Es deber del conductor cumplir estrictamente los procedimientos operativos.

**1.3 Modificación no autorizada**

Por motivos de seguridad, todos los aceites y accesorios deberán ser del grado correcto y los accesorios deberán estar puros.

---

Al comprar aceite para motores diésel, el usuario debe seleccionar el aceite especial designado, de lo contrario, la cargadora podría dañarse.

Cualquier modificación realizada a la cargadora sin la autorización o el permiso por escrito de Michigan puede provocar accidentes de seguridad, y el usuario deberá asumir todas las consecuencias derivadas de ello.

Las piezas y componentes pueden superar el límite de seguridad de uso si no se utilizan los repuestos correctos y no se reemplazan los elementos de fijación con regularidad.

Cualquier modificación realizada a la cargadora sin la autorización o el permiso por escrito de Michigan puede provocar accidentes de seguridad, y el usuario deberá asumir todas las consecuencias derivadas de ello.

Las piezas y componentes pueden superar el límite de seguridad de uso si no se utilizan las piezas de repuesto correctas y no se reemplazan los elementos de fijación con regularidad.

## **1.4 Precauciones generales de seguridad**

### **1.4.1 Normas de seguridad**

Solo los profesionales especialmente capacitados o cualificados pueden operar y mantener la retroexcavadora.

La retroexcavadora debe ser operada y mantenida en estricta conformidad con todas las normas, advertencias y requisitos de seguridad.

No opere ni realice el mantenimiento de la retroexcavadora si se siente mal, cansado por haber tomado medicamentos o si no se adapta al entorno o ha bebido alcohol. Estas circunstancias reducirán su capacidad de respuesta ante emergencias y pueden provocar errores de juicio, con el consiguiente riesgo de accidentes.

Cuando trabaje con otros operadores o controladores de tráfico en el lugar de trabajo, asegúrese de que todas las personas estén familiarizadas con el lenguaje de señas utilizado.

Vigile todos los factores del entorno que afectan a la seguridad.

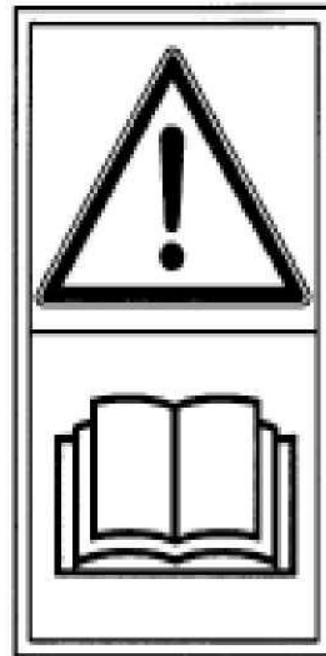
Respete todas las normas de seguridad.

No utilice la cargadora en ambientes contaminados.

No utilice la cargadora en entornos con riesgo de caída de objetos.

Antes de arrancar la cargadora, compruebe que el manillar esté en posición neutra.

La puerta izquierda de la cabina de la cargadora es tanto la entrada como la salida (considerando la dirección de avance de la cargadora como la dirección de avance).



---

Si no existen circunstancias especiales, coloque la pluma y el cucharón en el suelo antes de apagar el motor.

**Los residuos de aceite usado, vidrio, caucho, baterías, plásticos y otras sustancias nocivas para las personas, el suelo y el medio ambiente procedentes de la cargadora deben enviarse a una unidad especializada para su eliminación.**

#### 1.4.2 Dispositivo de protección de seguridad

Asegúrese de que todos los dispositivos de protección y capós estén en la posición correcta y repárelos a tiempo si están dañados. Utilice correctamente los dispositivos de seguridad, como los bloqueos de las palancas de control y los cinturones de seguridad. No retire los dispositivos de seguridad y asegúrese de que siempre estén en buen estado. El uso incorrecto de los dispositivos de seguridad puede provocar lesiones graves o la muerte.

#### 1.4.3 Precauciones de seguridad para el interior de la cabina

Antes de entrar en la cabina, limpie las suelas de los zapatos para eliminar el barro y las manchas de aceite. De lo contrario, es probable que resbalen al pisar el acelerador o el freno y provoquen un accidente.

No coloque ventosas en el cristal de la cabina, ya que actuarán como lentes y podrían provocar un incendio.

No deje encendedores en la cabina sin supervisión. De lo contrario, podrían explotar si la temperatura dentro de la cabina es lo suficientemente alta.

No utilice teléfonos móviles mientras conduce u opera la retroexcavadora. De lo contrario, la distracción podría provocar accidentes.

No introduzca materiales inflamables ni explosivos en la cabina.

No utilice auriculares mientras conduce u opera la retroexcavadora. De lo contrario, podrían producirse accidentes graves. No saque la cabeza ni las manos por la ventana mientras conduce u opera la retroexcavadora.

Al levantarse del asiento, asegúrese de que los dispositivos de seguridad estén bloqueados, accione el freno de mano y colóquelo en la posición de frenado. De lo contrario, tocar accidentalmente la palanca de control desbloqueada podría provocar un movimiento brusco del dispositivo y causar daños graves.

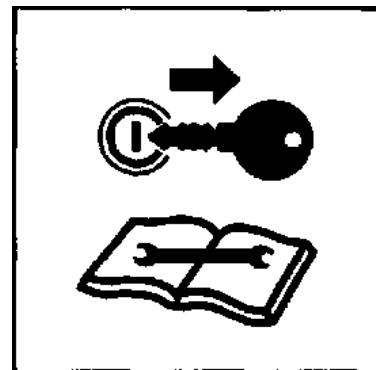
Al abandonar la retroexcavadora, baje el dispositivo de trabajo al suelo, bloquee los dispositivos de seguridad, apague el motor, bloquee todos los dispositivos, extraiga la llave y llévela consigo.

#### 1.4.4 Monos y equipo de protección individual

Evite usar ropa suelta, joyas u otros artículos que puedan engancharse en la barra de control u otros componentes de la cargadora. Podrían quedar atrapados en los sistemas de control o en los componentes móviles, causando lesiones graves o la muerte.

No uses ropa grasa para evitar quemaduras.

Utilice cascos de seguridad, gafas de seguridad, zapatos de seguridad, mascarillas y guantes al



---

operar o realizar el mantenimiento de la cargadora.

Utilice gafas de seguridad, casco de seguridad y guantes gruesos cuando se generen virutas de metal y pequeños residuos, especialmente al martillar pasadores o utilizar aire comprimido para eliminar impurezas del filtro de aire, y compruebe que no haya nadie cerca de la cargadora.

El aire comprimido puede causar lesiones personales. Utilice mascarilla, ropa de seguridad y calzado de seguridad al limpiar con aire comprimido. La presión máxima del aire comprimido para limpieza debe ser inferior a 0,3 MPa.

Antes de utilizar cualquier elemento de protección, compruebe que se encuentran en condiciones normales de funcionamiento.

#### 1.4.5 Subir/bajar de la cargadora

Antes de subir o bajar de la cargadora, limpie las manchas de aceite, lubricantes o lodo de los pasamanos o escaleras. Además, repare las piezas dañadas y apriete los pernos flojos.

No salte al subir ni al bajar de la cargadora. No suba ni baje de la cargadora mientras esté en movimiento.

Al subir o bajar de la cargadora, colóquese frente a ella, apoye las manos en el pasamanos, suba el escalón y mantenga tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie) para garantizar el equilibrio y la estabilidad.

No sujeté ninguna palanca de control al subir o bajar de la cargadora.

No acceda a la cabina por la escalera trasera ni baje de la cargadora por las ruedas que están junto a la cabina.

No intente subir o bajar de la máquina cuando lleve herramientas u otros objetos.



#### 1.4.6 Prevención de incendios de aceites

Las llamas abiertas pueden incendiar el combustible y el aceite del motor diésel de la retroexcavadora, el aceite hidráulico del sistema hidráulico, el aceite de la transmisión hidráulica y el aceite de engranajes del sistema de transmisión, así como el anticongelante del depósito de refrigerante del motor. El combustible es especialmente inflamable y peligroso. Por lo tanto, se deben tener en cuenta las siguientes precauciones de seguridad:

Asegúrese de mantener las llamas alejadas de los líquidos inflamables mencionados anteriormente.

Al llenar los depósitos con los líquidos inflamables mencionados anteriormente, asegúrese de hacerlo en un lugar ventilado, apague el motor y no fume.

Asegure bien las tapas de los tanques que contienen todos los líquidos inflamables mencionados.

Almacene los líquidos inflamables mencionados en recipientes debidamente etiquetados, colóquelos en un lugar fijo y organícelos por categorías. Impida su uso a personas ajenas al personal.



Coloque los paños manchados de aceite u otros materiales inflamables en contenedores protegidos y guárdelos en un lugar seguro.

No suelde eléctricamente ni corte con llama las tuberías o contenedores que contengan líquidos inflamables. Antes de soldar o cortar, asegúrese de limpiar con un líquido no inflamable.

Asegúrese de retirar los materiales inflamables, como combustible, aceite lubricante u otros residuos, depositados en la cargadora.

No exponga la cargadora a llamas, arbustos en llamas, etc.

No utilice la cargadora en entornos inflamables o explosivos, ya que se trata de maquinaria de ingeniería común.

#### 1.4.7 Precauciones durante el funcionamiento a altas temperaturas

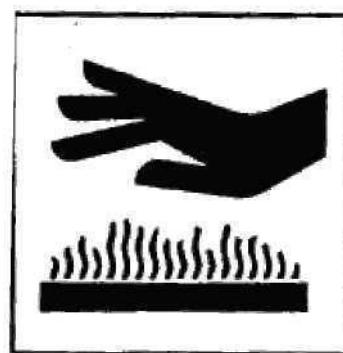
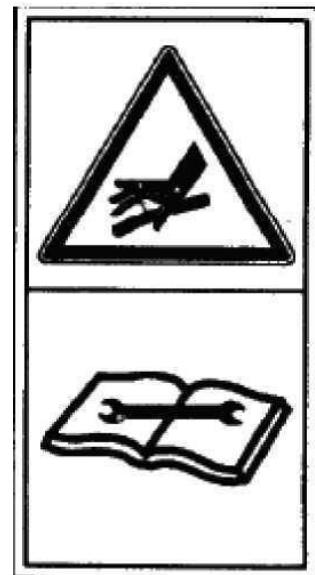
Cuando la cargadora acaba de terminar su trabajo, la temperatura del aceite hidráulico, así como la del aceite y el agua del motor y del radiador, aún son elevadas y persiste la presión. En este momento, cualquier operación, como abrir la tapa del depósito o del radiador, verter aceite o agua, o cambiar el filtro, puede provocar quemaduras graves. Dichas operaciones solo pueden realizarse siguiendo el procedimiento establecido una vez que la temperatura haya descendido.

Para evitar que salga agua caliente a borbotones, asegúrese de apagar el motor para que el agua se enfríe y desenrosque la tapa lentamente para liberar la presión. (Para comprobar si la temperatura del agua ha bajado, puede acercar la mano a la parte delantera del depósito de agua para comprobar la temperatura del aire, teniendo cuidado de no tocar el radiador).

Para evitar que el aceite caliente se derrame, asegúrese de apagar el motor para que el aceite se enfríe y desenrosque la tapa lentamente para liberar la presión. (Para comprobar si la temperatura del aceite ha disminuido, puede acercar la mano a la parte delantera del radiador para comprobar la temperatura del aire; tenga cuidado de no tocar el radiador).

No toque el relé cuando el motor esté caliente para evitar quemaduras.

No retire el sensor de temperatura del aceite del motor, el sensor de temperatura del refrigerante, el sensor del convertidor de par ni la tubería de agua del aire acondicionado cuando el motor esté caliente para evitar quemaduras.



#### 1.4.8 Protección contra el riesgo del polvo de amianto

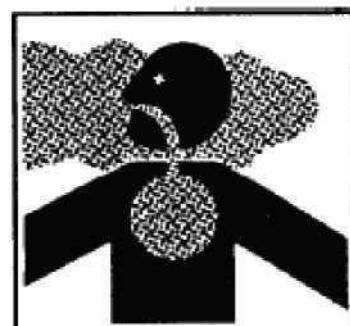
Inhalar polvo de amianto puede ser perjudicial para la salud.

Los productos de Michigan no contienen amianto, pero si los materiales que manipula contienen fibras de amianto, siga las siguientes instrucciones:

No limpie con aire comprimido.

Limpie con agua para evitar que el polvo de amianto se disperse.

El polvo de amianto en el aire es peligroso. Si es posible, utilice la cargadora en la posición de recogida.



---

Si es necesario, utilice una mascarilla con filtro de polvo homologada.

#### 1.4.9 Mascarillas y tapones para los oídos

No ignore los factores que no le causarán un daño inmediato a la salud. Los gases de escape y la contaminación acústica son invisibles, pero pueden provocar discapacidad o lesiones permanentes.

#### 1.4.10 Extintor y botiquín de primeros auxilios

En caso de lesiones personales o incendio, siga las siguientes medidas de rescate:

Asegúrese de tener extintores a mano, lea atentamente las instrucciones y sepa cómo utilizarlos.

Asegúrese de equipar el lugar de trabajo con botiquines de primeros auxilios y revíselos periódicamente para reponer los medicamentos a tiempo. Debe saber qué hacer en caso de incendio o lesión.

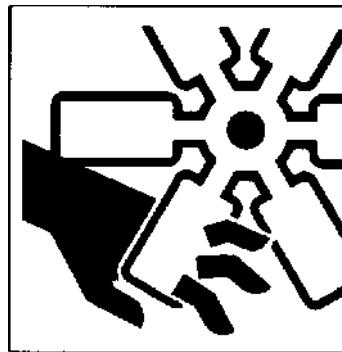
Asegúrese de tener disponibles los números de teléfono de personal clave (como médicos, centro de primeros auxilios y bomberos) para poder contactarlos rápidamente en caso de emergencia. Publique estos números en lugares visibles y asegúrese de que todo el personal los conozca y sepa cómo contactarlos.

En caso de incendio de la cargadora durante su funcionamiento, realice una evacuación de emergencia siguiendo estas instrucciones: apague el interruptor de arranque y detenga el motor. Si las condiciones lo permiten, lleve los extintores lo más lejos posible para sofocar el fuego. Salga de la cargadora por las escaleras mecánicas

#### 1.4.11 Prevención de lesiones por rodadura o corte

No coloque las manos ni ninguna otra parte del cuerpo entre las piezas móviles, como entre el dispositivo de trabajo y el cilindro hidráulico, o entre la máquina y el dispositivo de trabajo. Con el movimiento del dispositivo de trabajo, el espacio en el mecanismo de articulación aumentará o disminuirá, y si se encuentra cerca, podrían producirse accidentes graves o lesiones personales. Si necesita acceder a la zona entre las piezas móviles de la cargadora, asegúrese de apagar el motor y bloquear el dispositivo de trabajo.

Al trabajar debajo de la cargadora, sujeté correctamente el equipo o los accesorios. No los apoye con los cilindros hidráulicos. Si el



---

mecanismo de control se mueve o la tubería hidráulica tiene fugas, los accesorios se desprenderán.

Salvo indicación contraria, no realice ajustes mientras la cargadora o el motor estén en marcha.

Manténgase alejado de todas las piezas giratorias y móviles.

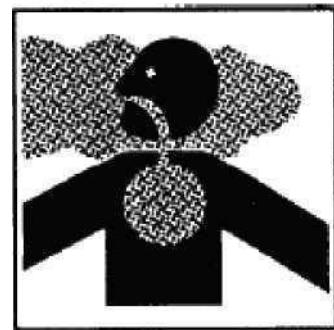
Asegúrese de que no haya objetos extraños en las aspas del ventilador del motor.

#### 1.4.12 Éter (si su cargadora está equipada con un dispositivo de arranque en frío por éter)

El éter es una sustancia venenosa e inflamable. Inhalar sus vapores o el contacto frecuente con la piel puede causar lesiones. Debe usarse en lugares bien ventilados y protegido del fuego. No fume al reemplazar el cilindro de éter.

No guarde el cilindro de éter en la sala de estar ni en la cabina; no lo exponga a la luz solar directa ni a temperaturas superiores a 39 °C (120 °F).

Guarde el cilindro de éter usado en un lugar seguro y no lo perfore ni lo caliente.



Coloque el cilindro de éter lejos del personal que no esté trabajando.

#### 1.4.13 Garantizar la ventilación al trabajar en espacios confinados

Si necesita arrancar el motor, manipular combustible, limpiar piezas o pintar en un lugar cerrado o con poca ventilación, abra las puertas y ventanas para asegurar una ventilación adecuada y prevenir la intoxicación por gases.

Si no es posible lograr una ventilación adecuada abriendo puertas y ventanas, instale un ventilador.

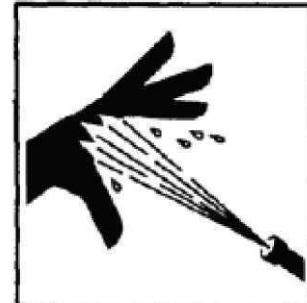
#### 1.4.14 Tuberías, conductos y mangueras

No doble ni golpee las tuberías de alta presión. No instale tubos ni mangueras doblados o dañados. Repare a tiempo cualquier circuito, tubería o manguera del sistema hidráulico que esté suelto o dañado.

Las fugas pueden provocar un incendio. Para reparaciones o reemplazos, póngase en contacto con el distribuidor autorizado por Michigan.

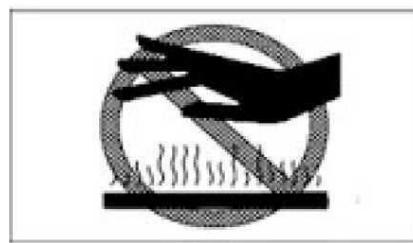
Revise cuidadosamente las tuberías, los tubos rígidos y las mangueras, y apriete todos los conectores al par especificado. Utilice tablas o cartón en lugar de las manos para comprobar si hay fugas.

Incluso una fuga de líquido a presión del tamaño



de un alfiler puede penetrar los músculos y causar la muerte. Si la solución entra en contacto con la piel, debe ser tratada en las primeras horas por un cirujano con experiencia en este tipo de lesiones. Si se detecta alguno de los siguientes problemas, es necesario reemplazar la manguera:

- 1) Conectores dañados o con fugas;
- 2) Mangueras con capas exteriores desgastadas o rotas y alambres de acero reforzado expuestos;
- 3) Mangueras con levantamiento localizado;
- 4) Mangueras con torsión o desviación evidente;
- 5) Mangueras con los alambres de acero de la capa de refuerzo incrustados en la capa exterior; y
- 6) Conectores de extremo desconectados.



Asegúrese de que todas las abrazaderas, protectores y escudriñadores de tuberías estén instalados correctamente para evitar vibraciones o sobrecalentamiento debido a la fricción con otras piezas.

Al retirar las tuberías conectadas al compresor del aire acondicionado, manténgase alejado de las llamas. De lo contrario, podrían producirse gases tóxicos que provocarían intoxicación.

#### 1.4.15 Refrigerante

Durante el funcionamiento, el refrigerante del motor alcanza altas temperaturas y presión, y en todas las tuberías que van al radiador o al motor circula agua caliente y vapor, cuyo contacto puede causar quemaduras graves.

Al comprobar el nivel de refrigerante, apague el motor y deje enfriar el tapón de llenado hasta que pueda desenroscarlo con las manos.

Afloje lentamente el tapón de llenado del sistema de refrigeración para liberar la presión.

El refrigerante del sistema de refrigeración contiene álcali. Evite el contacto con la piel y los ojos, así como su ingestión.

Enfríe el refrigerante antes de desecharlo.

#### 1.4.16 Protección contra la caída de objetos o contra objetos voladores

Cuando un objeto que cae o sale proyectado impacta la cabina en el lugar de trabajo, representa un peligro. Por favor, seleccione un dispositivo de protección adecuado para las condiciones de operación y así proteger al conductor.

Al trabajar en minas, túneles, pozos profundos o superficies blandas y húmedas, existe el riesgo de caída de rocas u objetos proyectados. Es indispensable instalar equipo de protección en la cabina, el cual debe cumplir con los requisitos de la estructura de protección contra la caída de objetos (FOPS) o de la estructura de protección de ventanas.

No está permitido reforzar los dispositivos, por ejemplo, perforando o soldando los dispositivos de protección.

Si el dispositivo de protección sufre un impacto o daño severo, su resistencia disminuirá y su funcionamiento normal se verá afectado. En tal caso, póngase en contacto con el distribuidor autorizado de Michigan para consultar los métodos de reparación.

Al trabajar con una trituradora, instale un dispositivo de protección en el parabrisas delantero. Póngase en contacto con el distribuidor autorizado de Michigan para obtener recomendaciones.

Si algún cristal de la cargadora está dañado, reemplácelo de inmediato.



#### 1.4.17 Acumulador

Los acumuladores contienen nitrógeno a alta presión, lo que los convierte en artículos peligrosos. Lea los siguientes requisitos y preste atención al uso correcto de los acumuladores.

Compruebe los acumuladores antes de cargarlos con nitrógeno. No se puede garantizar un uso seguro si el acumulador no tiene una placa de identificación. Nunca cargue acumuladores con una placa de identificación incompleta o que no se pueda identificar claramente, o que presenten defectos.

El acumulador solo puede llenarse con nitrógeno. Está prohibido llenarlo con oxígeno, aire comprimido u otros gases inflamables para evitar explosiones.

Al cargar los acumuladores con nitrógeno, se debe tener cuidado de no dañar el diafragma.

La válvula del acumulador debe instalarse orientada verticalmente hacia arriba. El acumulador debe estar firmemente sujeto a su bastidor. No se debe fijar el acumulador de energía mediante soldadura.

---

No está permitido perforar el acumulador ni acercarle llamas o fuentes de calor.

No realice ninguna operación de soldadura en el acumulador.

La sustitución o reparación del acumulador debe ser realizada únicamente por profesionales, ya que se trata de un recipiente a alta presión. Libere siempre el gas antes de desechar el acumulador.

## **1.5 Precauciones de seguridad durante el funcionamiento**

### **1.5.1 Seguridad en el lugar de trabajo**

Antes de arrancar el motor, revise cuidadosamente los alrededores y compruebe si hay alguna anomalía.

#### **Condiciones que podrían causar peligro**

Verifique el terreno y las condiciones del suelo en el lugar de trabajo y determine el método operativo más seguro y eficaz.

Prepare el terreno lo más firme y nivelado posible antes de comenzar. Si hay mucha arena en el lugar de trabajo, rocíe agua antes de comenzar.

Para trabajos en la vía pública, designe a una persona encargada de dirigir el tráfico o coloque cercas y letreros de "Prohibido el paso" alrededor del área de trabajo para proteger a peatones y vehículos.

Cuando existan instalaciones subterráneas, como tuberías de agua, gas, líneas telefónicas o de alta tensión, contacte con la empresa competente para determinar su ubicación y tenga cuidado de no dañarlas durante la construcción.

Al trabajar en el agua o al atravesar taludes arenosos, verifique previamente las condiciones del terreno, la profundidad y la velocidad del agua. No opere a mayor profundidad permitida.

Cualquier objeto cerca de la pluma es potencialmente peligroso y puede causar accidentes si el operador no está preparado. Al trabajar cerca de puentes, cables, andamios u otros obstáculos, asegúrese de que haya personal de apoyo supervisando la operación.

La cobertura del seguro, el permiso o certificado de trabajo, las normas mínimas de protección de las barreras alrededor del área de trabajo y el límite de tiempo de trabajo pueden ser responsabilidad de las unidades gubernamentales autorizadas. Cumpla también con las normas, directrices, estándares y restricciones de equipo locales. Es posible que existan disposiciones para la realización de tareas específicas. Si desea saber si su cargadora y el entorno del área de trabajo cumplen con las leyes y regulaciones, póngase en contacto con la autoridad local.

Evite conducir la cargadora en caminos blandos. De lo contrario, será difícil retirarla.

Evite trabajar en bordes de acantilados, salientes o fosas profundas. Si estos terrenos se derrumban, la cargadora caerá o volcará, causando lesiones graves. Especialmente después de lluvias, voladuras o terremotos, el suelo está muy suelto y representa un peligro extremo.

La tierra acumulada en el suelo o cerca de las zanjas está muy suelta. La vibración de la cargadora puede provocar el derrumbe del suelo y, por lo tanto, el vuelco de la cargadora.

En lugares donde exista riesgo de caída de piedras, instale dispositivos de protección para la cabeza.

### **1.5.2 Comprobación antes de arrancar el motor**

Al comienzo de cada jornada laboral, antes de arrancar el motor, realice las siguientes comprobaciones. De lo contrario, podría haber

---

riesgo de lesiones graves o daños:

Compruebe que no haya materiales inflamables alrededor del motor y la batería;

Compruebe que no haya fugas de combustible, lubricantes ni aceite hidráulico;

Compruebe si los espejos retrovisores, pasamanos y escalones están contaminados con combustible.

No deje piezas ni herramientas cerca del asiento del operador. En caso de vibraciones durante el desplazamiento y el funcionamiento, estos objetos podrían caer y dañar la palanca de control o los interruptores, o provocar que la palanca se mueva y ponga en marcha los dispositivos de trabajo, lo que podría causar accidentes.

Antes de subir a la cargadora, limpie el barro y la arena fina de las botas. De lo contrario, el barro y la arena se acumularán en el punto de apoyo del pedal del acelerador y del pedal del freno, dificultando su correcto funcionamiento. Si hay barro y arena acumulados en estos lugares, límpielos inmediatamente.

Compruebe el nivel de refrigerante, el nivel de combustible y el nivel de aceite en el cárter del motor, y revise el filtro de aire de obstrucciones y comprobar si hay daños en los cables eléctricos.

Ajuste el asiento del operador a una posición que facilite su manejo y verifique que el cinturón de seguridad y su dispositivo de fijación no estén dañados. Después de tres años de uso, el cinturón de seguridad debe reemplazarse.

Compruebe que los instrumentos funcionen correctamente y que la palanca de control se pueda colocar en la posición de estacionamiento.

Limpie toda la suciedad de los cristales y las luces de la cabina para garantizar una buena visibilidad.

Ajuste la posición de los espejos retrovisores para asegurar la mejor visibilidad desde el asiento del operador. Limpie la superficie de los espejos retrovisores. Si el cristal de los espejos retrovisores está dañado, reemplácelo por uno nuevo.}

Compruebe que los faros y las luces de trabajo estén encendidos correctamente. Si detecta alguna anomalía, corríjala.

Asegúrese de tener un extintor a mano y sepa cómo usarlo. Mantenga la cargadora alejada del fuego.

### 1.5.3 Arrancar el motor

Antes de subir a la cargadora, revisela nuevamente y verifique que no haya personas u objetos encima, debajo o cerca de ella, y observe si hay personas en el área de trabajo.

Si la palanca de control tiene una señal de advertencia de “No operar”, no arranque el motor ni accione la palanca.

Al arrancar el motor, haga sonar la bocina para advertir.

El operador solo puede arrancar y operar el motor estando sentado en su asiento. Únicamente el operador puede permanecer en la cabina. Nadie puede sentarse sobre el bloque del motor fuera de la cargadora.

Si la cargadora no se ha utilizado recientemente o la temperatura es extremadamente baja, realice el mantenimiento necesario antes de arrancarla.

Antes de arrancar el motor, verifique que los instrumentos y el monitor funcionen correctamente y que el sonido sea normal. Preste atención a cualquier ruido anormal o factor que pueda representar

un riesgo al inicio de la operación.

El motor solo puede arrancarse desde la cabina. Está terminantemente prohibido arrancarlo cortocircuitando el motor de arranque, ya que esto dañaría el sistema eléctrico de la cargadora y resultaría muy peligroso.

Asegúrese de que la alarma de marcha atrás funcione correctamente.

#### 1.5.4 Comprobaciones tras el arranque del motor y antes de poner en marcha la cargadora

Si no se realiza una revisión adecuada tras arrancar el motor, se podría ignorar el mal funcionamiento de la cargadora, lo que provocaría lesiones personales o daños a la máquina.

Asegúrese de realizar las revisiones en un lugar amplio y sin obstáculos. Nadie debe acercarse a la cargadora durante las revisiones.

Compruebe el funcionamiento de los instrumentos y dispositivos, y verifique que el cucharón, la pluma, el sistema de frenos, el sistema de transmisión y el sistema de dirección funcionen correctamente.

Compruebe si el sonido, la vibración, el calor, el olor o los instrumentos de la cargadora presentan alguna anomalía

Verifique si hay fugas de aceite hidráulico, aceite lubricante o combustible.

Si detecta alguna anomalía, repárela de inmediato; de lo contrario, podría causar lesiones o daños a la cargadora.

Antes de viajar o iniciar la operación, revise la soldadura del pasador espaciador que bloquea la suspensión oscilante y la suspensión deslizante. El pasador espaciador debe estar firmemente bloqueado en la posición de liberación.

Antes de operar la cargadora, caliente el motor, el aceite hidráulico y el aceite del convertidor de par a la temperatura normal de funcionamiento.

Retire todos los obstáculos de la trayectoria de la cargadora.

Mantenga las ventanas limpias y asegúrese de que se puedan abrir y cerrar de forma segura.

Ajuste los espejos retrovisores para obtener la mejor visibilidad y verifique que la bocina, la alarma y demás dispositivos de advertencia funcionen correctamente.

#### 1.5.5 Precauciones cuando la cargadora comienza a desplazarse

Antes de que la cargadora comience a moverse, revise nuevamente el área a su alrededor para asegurarse de que no haya personas ni obstáculos. Al comenzar a moverse, haga sonar la bocina para advertir.

El operador solo puede manejar la cargadora sentado en el asiento del operador y debe abrocharse el cinturón de seguridad.

Ajuste la columna de dirección para que pueda



---

controlar el volante con facilidad.

#### 1.5.6 Precauciones durante el viaje

Nunca gire la llave de encendido a la posición de APAGADO durante el trayecto. Si la máquina está en movimiento, el motor se apagará y la dirección se endurecerá, lo cual es peligroso. Si el motor se apaga, accione el freno inmediatamente para detener la cargadora.

Durante el funcionamiento, es peligroso mirar alrededor; concéntrese en su trabajo. Es peligroso conducir a exceso de velocidad, arrancar o frenar bruscamente, girar de forma repentina o zigzaguear.

Si detecta anomalías en la cargadora, como ruidos, vibraciones, olores, lecturas incorrectas en los instrumentos o fugas de aceite durante el funcionamiento, condúzcalo inmediatamente a un lugar seguro e investigue las causas.

Ajuste la altura del dispositivo de trabajo en el extremo de carga a la posición del pasador de enganche inferior de la pluma, que debe estar a 500-600 mm (20-24 pulgadas) del suelo, y asegúrese de que la cargadora se desplace sobre terreno llano. No accione la palanca de control del dispositivo de trabajo durante el desplazamiento. Si es inevitable accionarla, detenga la cargadora primero.

No gire el volante bruscamente, ya que el dispositivo de trabajo podría golpear el suelo y provocar la pérdida de equilibrio de la cargadora o daños en la misma o en las estructuras circundantes.

Cuando la cargadora se desplace por terrenos irregulares, circule a baja velocidad y evite cambios bruscos de dirección. Evite cruzar obstáculos siempre que sea posible al conducir. Si la cargadora debe cruzar obstáculos, mantenga el dispositivo de trabajo lo más cerca posible del suelo y circule a baja velocidad.

Cuando la cargadora esté en movimiento o trabajando, mantenga una distancia de seguridad con otras máquinas o estructuras para evitar colisiones.

La cargadora nunca debe circular ni trabajar en agua a una profundidad superior a la especificada.

Al pasar por un puente o una estructura en propiedad privada, verifique previamente que su resistencia pueda soportar el peso de la cargadora. Cuando la cargadora circule por vías públicas, cumpla con la normativa vigente. Al circular por vías públicas, respete las normas de tráfico. La velocidad de la cargadora debe ser inferior a la de un automóvil y debe circular cerca del arcén. Deje el centro de la calzada para los demás vehículos.

Si la cargadora circula a alta velocidad durante un tiempo prolongado, los neumáticos se sobrecalentarán y su presión interna aumentará de forma anormal, lo que podría provocar un reventón. Un reventón de neumático puede causar graves daños y lesiones o un accidente.

#### 1.5.7 Comprobaciones al cambiar la dirección de conducción

Para evitar lesiones o la muerte, incluso si la cargadora está equipada con alarma de marcha atrás y espejos retrovisores, asegúrese de seguir las siguientes reglas antes de moverla o ponerla en marcha: Haga sonar la bocina para alertar a las personas presentes.

Verifique que no haya nadie alrededor de la cargadora. Preste especial atención a la parte trasera, ya que esta zona no es claramente visible desde el asiento del operador.

Cuando trabaje en lugares con condiciones peligrosas o poca visibilidad, designe a una persona para dirigir el tráfico en la zona de trabajo.

Las personas no autorizadas no deben entrar en la zona en el sentido de giro o de marcha. No cambie

de dirección al conducir a alta velocidad.

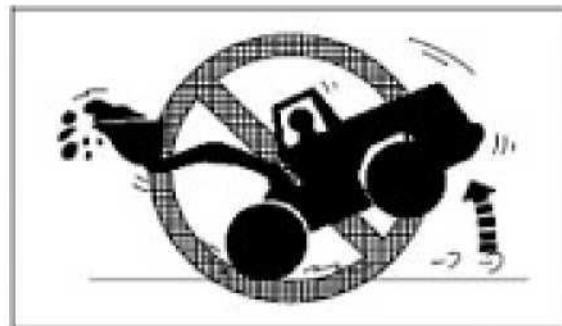
### 1.5.8 Prohibiciones

Para evitar que la cargadora vuelque o que se dañen los componentes por sobrecarga, su carga debe mantenerse dentro del límite máximo especificado y no debe exceder su capacidad nominal durante su uso.

No se permite excavar la superficie de trabajo bajo terrenos elevados, ya que estos podrían derrumbarse y golpear la parte superior de la cargadora.

No se permite excavar profundamente bajo la parte delantera de la cargadora, ya que el terreno podría derrumbarse y provocar su caída.

Cuando la cargadora opera con carga sobre terreno blando, irregular o agrietado, puede generar tensiones laterales peligrosas y riesgo de vuelco. También es peligroso circular sin carga o con una carga desequilibrada.



### 1.5.9 Precauciones durante el desplazamiento en pendientes

Tenga especial cuidado al circular por pendientes, ya que la cargadora podría volcar o deslizarse lateralmente. Al circular por pendientes, la cuchara debe mantenerse entre 200 y 300 mm por encima del suelo.

En caso de emergencia, baje la cuchara rápidamente para detener la cargadora.

No gire ni se desplace lateralmente en pendientes. Para realizar estas operaciones, lleve la cargadora a terreno llano.

No conduzca a alta velocidad sobre pastizales, hojas caídas o placas de acero mojadas. De lo contrario, incluso una pequeña pendiente puede provocar que la cargadora se deslice lateralmente. Por lo tanto, al circular por pendientes, la cargadora debe circular a baja velocidad y en línea recta, tanto cuesta arriba como cuesta abajo.

Al descender, coloque la palanca de cambios en la posición de marcha más baja; nunca cambie de marcha ni coloque la palanca en punto muerto; en su lugar, utilice el motor como freno para controlar la velocidad. Si es necesario, utilice el pedal del freno simultáneamente para controlar la velocidad. De lo contrario, podría producirse un accidente.

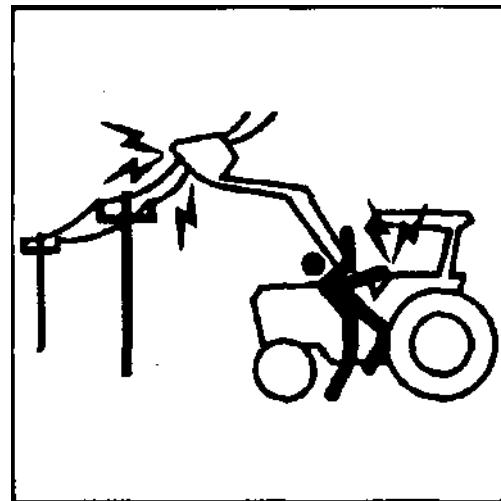
Si la cargadora se detiene al circular por una pendiente, pise inmediatamente el pedal del freno a fondo para frenar, baje la cuchara al suelo y, a continuación, active el freno de estacionamiento para fijar la posición de la cargadora.

Si la cuchara está cargada al subir o bajar una pendiente, debe orientarse hacia arriba (es decir, hacia adelante al subir y hacia atrás al bajar), de lo contrario, la cargadora podría volcar.

1.5.10 Cuidado con los cables de alto voltaje  
Asegúrese de que la cargadora no entre en contacto con los cables aéreos. Incluso acercarse a cables de alta tensión puede provocar una descarga eléctrica. La cargadora y el cable deben mantenerse a una distancia de seguridad, como se muestra en la tabla a continuación.

Para prevenir accidentes, siga estas instrucciones: Si existe riesgo de que la cargadora toque el cable en el lugar de trabajo, consulte con la compañía eléctrica antes de comenzar la operación para verificar si la acción a seguir, de acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes, es factible.

Utilice botas y guantes de goma. Coloque una junta de goma en el asiento del operador y tenga cuidado de mantener cualquier parte expuesta de su cuerpo alejada del chasis metálico.



Designe un responsable de señales, quien emitirá una señal de advertencia si la cargadora se acerca demasiado al cable. Si el equipo de trabajo toca el cable, el operador no debe abandonar la cabina.

Cuando trabaje cerca de un cable de alta tensión, asegúrese de que nadie se acerque a la cargadora.

Verifique el voltaje del cable con la compañía eléctrica local antes de comenzar la operación.

Voltaje (kv)	Distancia mínima de seguridad (m)
0.1-0.2	2
6.6	2
22	3
66	4
154	5
187	6
275	7
500	11

Las distancias mínimas de seguridad indicadas en esta tabla son solo de referencia. La distancia de seguridad se reducirá considerablemente en caso de alta tensión y días lluviosos.

## 1.6 Precauciones de funcionamiento

No se acerque demasiado a los bordes de los acantilados.

Cuando la cargadora empuja la tierra ladera abajo o hasta la cima de la pendiente, la carga se aligera repentinamente. En este caso, la velocidad de desplazamiento aumenta bruscamente, lo cual es peligroso; por lo tanto, debe reducirse.

Cuando la cuchara esté completamente cargada, nunca arranque, gire ni detenga la cargadora bruscamente.

Al manipular cargas inestables, como objetos redondos o cilíndricos y placas laminadas, si se eleva el dispositivo de trabajo, la carga podría caer sobre la cabina, causando lesiones graves o daños. Al manipular cargas inestables, tenga cuidado de no elevar demasiado el dispositivo de trabajo ni inclinar excesivamente el cucharón hacia atrás.



Si el dispositivo de trabajo se cae o se detiene repentinamente, su fuerza de reacción puede provocar el vuelco de la cargadora. Tenga cuidado al operar el dispositivo, especialmente cuando haya carga.

Para garantizar una buena visibilidad, tenga en cuenta lo siguiente:

Cuando trabaje en un lugar oscuro, encienda las luces de trabajo y los faros, e instale equipo de iluminación en el área de trabajo si es necesario.

No trabaje con niebla, bruma, nieve, lluvia u otras condiciones de visibilidad reducida. No trabaje hasta que el cielo esté lo suficientemente despejado para proporcionar una visibilidad adecuada.

Para evitar que el dispositivo de trabajo colisione con otros objetos, tenga en cuenta lo siguiente:

Cuando trabaje en túneles, debajo de puentes, cables u otros lugares con altura limitada, tenga especial cuidado de que la cuchara no toque nada.

Al cargar el camión volquete, verifique que no haya nadie cerca de la cargadora y tenga cuidado de que la cuchara no toque la cabina del camión. Para prevenir accidentes por colisión con otros objetos, la cargadora debe trabajar a una velocidad segura, especialmente en espacios confinados, interiores y lugares donde haya otros vehículos.

#### 1.6.1      Método de uso de los frenos

No pise el pedal del freno a menos que sea estrictamente necesario. No lo presione repetidamente a menos que sea estrictamente necesario.

Al descender pendientes, utilice el motor como freno y nunca cambie de marcha ni ponga la transmisión en punto muerto.

#### 1.6.2      Precauciones para el funcionamiento en días de nieve

Al trabajar en carreteras nevadas o heladas, incluso una pequeña pendiente puede provocar que la cargadora se deslice, por lo que debe conducir a baja velocidad para evitar arranques, paradas o giros bruscos. De lo contrario, existe riesgo de deslizamiento, especialmente al subir o bajar pendientes.

En carreteras congeladas, cuando la temperatura sube, el suelo se ablanda, lo que genera inestabilidad en la circulación. En este caso, conduzca con especial precaución.

Tras una nevada intensa, el arcén y los elementos de la carretera quedan cubiertos de nieve y apenas se ven, por lo que debe barrer la nieve con cuidado.

Al conducir por carreteras nevadas, instale cadenas para la nieve.

---

Al conducir en una pendiente nevada, nunca frene bruscamente. Para reducir la velocidad, utilice el motor como freno y pise el pedal de freno intermitentemente varias veces. Si es necesario, baje la pala al suelo para detener la cargadora.

La adherencia del terreno varía considerablemente debido a la nieve. Por lo tanto, ajuste la carga para evitar que la cargadora patine durante el trayecto.

#### 1.6.3 Precauciones de operación en áreas frías

Al finalizar el trabajo, elimine toda el agua, nieve o lodo de los cables, conectores, interruptores, sensores y sus cubiertas.

Realice un precalentamiento completo. Si la cargadora no está completamente precalentada antes de accionar la palanca de control, su respuesta será lenta, lo que podría provocar accidentes.

Accione la palanca de control piloto para hacer circular el aceite hidráulico en el sistema (aumente la presión del sistema hasta la presión establecida y luego libere la presión para que el aceite regrese al depósito) y así calentarlo. Esto garantiza una respuesta óptima de la cargadora y evita fallas.

Si el electrolito de la batería se ha congelado, no la cargue ni utilice otra fuente de alimentación para arrancar el motor. Esto es peligroso y podría incendiar la batería. Si va a cargar o arrancar el motor con otra fuente de alimentación, descongele el electrolito de la batería antes de arrancar y verifique que no haya fugas.

#### 1.6.4 No trabaje en terrenos blandos.

No permita que la cargadora se acerque demasiado a bordes de acantilados, partes suspendidas o zanjas profundas.

La tierra acumulada en el suelo y la tierra cerca de las zanjas es blanda. Dicha tierra puede colapsar bajo el peso o la vibración de la cargadora, provocando su vuelco.

Cuando exista riesgo de caída de rocas en el lugar de trabajo, se debe instalar una estructura de protección contra la caída de objetos (FOPS).

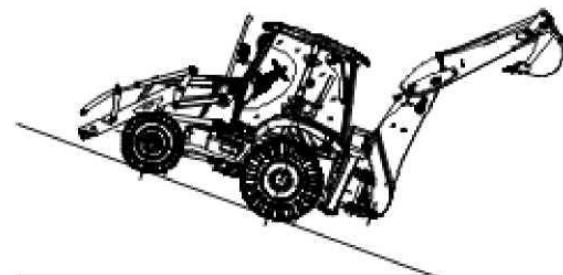
Cuando exista riesgo de caída de rocas en el lugar de trabajo o cuando la cargadora tenga riesgo de vuelco, se debe instalar una estructura de protección antivuelco (ROPS) y un cinturón de seguridad.

#### 1.6.4 Precauciones para estacionar la cargadora

La cargadora debe estacionarse en terreno llano y luego bajar la pala al suelo. No debe haber riesgo de caída de rocas ni de deslizamientos de tierra. En terrenos bajos, no debe haber peligro de inundación.

Si es necesario estacionar la cargadora en una pendiente, coloque cuñas bajo las ruedas para evitar que se mueva. Luego, baje la pala al suelo. Antes de bajarla, asegúrese de que no haya nadie cerca de la máquina.

Al estacionar en una carretera, instale vallas, señales, banderas o luces de advertencia, y coloque otras señales necesarias para que los vehículos que pasan puedan ver la cargadora



claramente. Además, asegúrese de que la cargadora, las vallas y las banderas no obstaculicen el tráfico.

Al abandonar la cargadora, baje la cuchara completamente al suelo, bloquee las palancas de control con los dispositivos de bloqueo, apague el motor, accione el freno de mano y colóquelo en la posición de frenado, y bloquee todo el equipo con la llave. Retire la llave y llévela consigo.

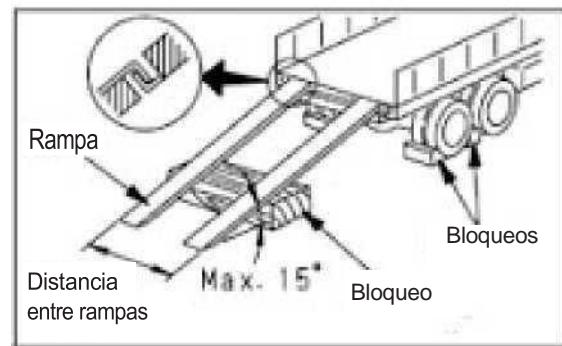
#### 1.6.5 Precauciones para la carga/descarga de la cargadora

Al cargar/descargar la cargadora, el motor debe funcionar a baja velocidad y la cargadora debe desplazarse a baja velocidad.

Cargue/Descargue la cargadora sobre terreno firme y llano. Mantenga una distancia de seguridad del borde de la carretera.

Al cargar/descargar la cargadora, asegúrese de fijar las ruedas del vehículo de transporte y coloque calzos de amortiguación debajo de la plataforma de carga.

Asegúrese de utilizar rampas suficientemente resistentes. Para garantizar que las rampas tengan el ancho y la longitud suficientes para proporcionar una pendiente de carga y descarga segura, el ángulo entre las rampas y el suelo no debe superar los  $15^\circ$ . La distancia entre las rampas debe ser proporcional al ancho de vía de la cargadora.



Asegúrese de que las rampas estén bien colocadas, con ambos lados a la misma altura.

Asegúrese de que la superficie de la rampa esté limpia y libre de lubricantes, manchas de aceite, hielo y materiales sueltos. Limpie la suciedad de los neumáticos de la cargadora.

Nunca gire sobre las rampas. Si es necesario, aleje la cargadora de las rampas y vuelva a subirla.

Después de cargar, coloque cuñas en los neumáticos de la cargadora y átela firmemente con cuerdas.

#### 1.6.6 Precauciones para el transporte

Al transportar la cargadora con remolque, es obligatorio cumplir con las leyes nacionales y locales sobre peso, altura, anchura y longitud de objetos pesados, así como con todas las normas de tráfico pertinentes.

Tenga en cuenta el peso, la altura, la anchura y la longitud de la cargadora al determinar la ruta de transporte.

Al pasar por un puente o una estructura en propiedad privada, verifique previamente que su resistencia permita soportar el peso de la cargadora.

Cuando la cargadora circule por vías públicas, cumpla con la normativa vigente.

Durante el transporte, puede ser necesario desmontar la cargadora en varias partes. Por lo tanto, para el transporte de la cargadora, póngase en contacto con el distribuidor designado por Michigan para que realice estas tareas.

#### 1.6.7 Precauciones para el transporte

Si arrastra una cargadora que no puede desplazarse correctamente o si elige un cable inadecuado, podría sufrir lesiones graves o incluso la muerte. Por lo tanto, observe las siguientes precauciones: Use guantes de cuero al manipular cables;

Cuando se prepare para el arrastre con otros trabajadores, acuerden las señales que se utilizarán antes de comenzar la operación;

Si el motor de la cargadora no arranca o el sistema de frenos está defectuoso, póngase en contacto con el distribuidor autorizado por Michigan para su reparación;

Es peligroso arrastrar la cargadora en pendientes, por lo que debe elegir un lugar con una pendiente suave. Si no dispone de un lugar así, elija el lugar con la menor pendiente posible;

Si otra cargadora arrastra la cargadora averiada, asegúrese de utilizar cables lo suficientemente resistentes para soportar el peso de la cargadora averiada y que no presenten hebras cortadas, dobleces ni diámetros reducidos;

No se pare sobre los cables de arrastre con los pies muy separados. Al conectar la cargadora que se va a remolcar, asegúrese de que nadie pase entre la cargadora que la transporta y la que se va a remolcar.

Mantenga el acoplador de la cargadora remolcada alineado con la parte remolcada y asegúrese de que esté bien colocado.

#### 1.6.8 Precauciones de uso y mantenimiento de la batería

El electrolito de la batería contiene ácido sulfúrico, que puede generar hidrógeno. Por lo tanto, manipular la batería incorrectamente puede provocar lesiones graves o un incendio. Por ello, asegúrese de observar las siguientes precauciones:

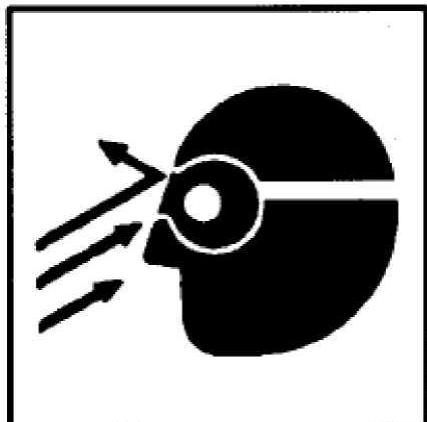
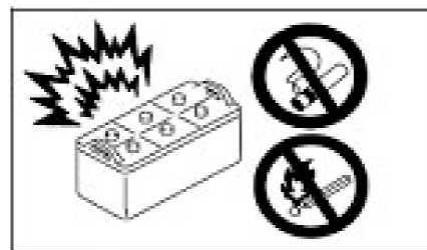
Nunca acerque un cigarrillo encendido ni fuego a la batería.

Utilice gafas de seguridad y guantes de goma cuando tenga que manipular la batería.

Si el electrolito de la batería salpica su ropa o piel, enjuague inmediatamente con abundante agua limpia.

El electrolito de la batería puede causar ceguera si salpica sus ojos. En caso de que el electrolito salpique sus ojos, enjuague inmediatamente con abundante agua limpia y consulte a un médico de inmediato.

Si ingiere electrolito accidentalmente, beba abundante agua o leche y llame inmediatamente a un médico o a un centro de emergencias.



---

Apague el motor antes de realizar cualquier trabajo relacionado con la batería.

Evite cortocircuitos entre el terminal positivo (+) y el negativo (-) de la batería debido al contacto accidental con objetos metálicos, como herramientas.

Al instalar la batería, conecte primero el terminal positivo (+). Al retirarla, desconecte primero el terminal negativo (-) (en el lado del cable de tierra).

Al instalar o retirar la batería, verifique primero cuál es el terminal positivo (+) y cuál el negativo (-), y apriete bien las tuercas.

Al limpiar la superficie superior de la batería, límpiela con un paño. Nunca use gasolina, disolvente, ningún otro disolvente orgánico ni detergente.

Apriete bien la tapa de la batería.

Si el electrolito de la batería se ha congelado, no la cargue ni utilice otra fuente de energía para arrancar el motor. Esto es peligroso y puede provocar un incendio. Al cargar o arrancar el motor con otra fuente de alimentación, funda el electrolito de la batería antes de arrancar y compruebe que no haya fugas.

Retire la batería de la cargadora antes de cargarla.

#### 1.6.9 Precauciones para arrancar con un cable de arranque

Cualquier error en la conexión del cable de arranque puede provocar un incendio; por lo tanto, debe conectarse siguiendo las instrucciones que se indican a continuación.

Se requieren dos operarios (uno sentado en el asiento del operador) para el arranque. Al arrancar otra cargadora, asegúrese de que no entren en contacto entre sí.

Al conectar el cable de arranque, apague los interruptores de arranque tanto del cargador normal como del averiado cargador.

Al instalar el cable de arranque, asegúrese de conectar primero el cable positivo (+). Al retirarlo, desconecte primero el cable de tierra o el negativo (-).

La conexión final del cable de tierra se realiza al bloque de cilindros del motor de la cargadora averiada. Sin embargo, esto producirá chispas, por lo que la conexión debe realizarse lo más lejos posible de la batería.

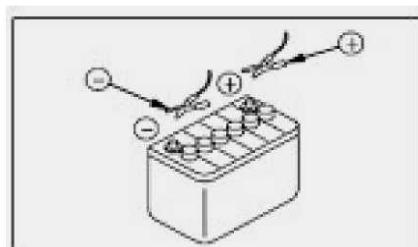
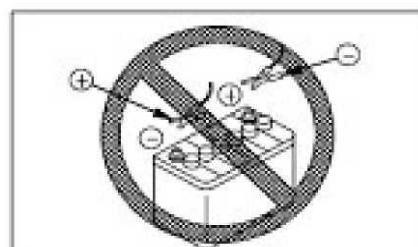
Al retirar el cable de arranque, tenga cuidado de que las pinzas no se toquen entre sí ni con la cargadora.

#### 1.6.10 Precauciones para la carga de la batería

Al cargar la batería, si la manipula incorrectamente, podría explotar. Por lo tanto, manipúlela siguiendo los procedimientos de manipulación y carga descritos en el manual, y observe las siguientes precauciones:

Cargue la batería en un lugar bien ventilado y retire la tapa superior. Esto permite que el hidrógeno se disipe y evita explosiones.

Ajuste el voltaje del cargador al voltaje de la batería. Un ajuste incorrecto del voltaje puede



---

sobrecalentar la batería, provocar un incendio y una posible explosión.

Conecte la pinza de carga positiva (+) del cargador al terminal positivo (+) de la batería y la pinza de carga negativa (-) al terminal negativo (-). Asegúrese de apretar bien ambos terminales.

Si la velocidad de carga de la batería es inferior a 1/10, realice una carga rápida y ajuste el valor de dispersión por debajo de la capacidad nominal de la batería. Si la corriente de carga es demasiado alta, podría causar fugas o evaporación del electrolito, lo que podría provocar un incendio o una explosión.

## **1.7 Precauciones para el mantenimiento**

### **1.7.1 Notificación de fallos**

Si el mantenimiento realizado no está contemplado en el Manual, podría provocar averías inesperadas. Póngase en contacto con el distribuidor autorizado por Michigan para su reparación.

### **1.7.2 Limpieza previa a la revisión y el mantenimiento**

Limpie la cargadora antes de cualquier reparación o mantenimiento. Esto evitará que entre suciedad y garantizará que el mantenimiento se realice de forma segura.

Tenga en cuenta lo siguiente al limpiar la cargadora:

1. Use calzado antideslizante para evitar resbalones en superficies mojadas o aceitosas.
2. Utilice ropa protectora al lavar la cargadora con agua a alta presión para evitar que el agua a alta presión impacte o pinche su piel o que la suciedad y el lodo le salpiquen los ojos.
3. Nunca rocíe agua directamente sobre los componentes del sistema eléctrico (como sensores y conectores de cables) para evitar que el agua entre en el sistema eléctrico y provoque un fallo de funcionamiento.



### **1.7.3 Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado**

No deje herramientas de mantenimiento en el lugar de trabajo.

Limpie toda la grasa, lubricante o cualquier otro material que pueda provocar resbalones.

Mantenga siempre el lugar de trabajo limpio y ordenado para trabajar de forma segura y evitar tropiezos, resbalones, caídas, etc.

### **1.7.4 Designar a la persona responsable**

Al reparar la cargadora, cargar/descargar los dispositivos de trabajo o cooperar con otros, designe a una persona específica a cargo para evitar malentendidos y accidentes graves.

### **1.7.5 Comprobación del nivel de agua del radiador**

Al comprobar el nivel de agua del radiador, apague el motor, espere a que el motor y el radiador se

---

enfríen y, a continuación, compruebe el nivel de agua del depósito.

Si necesita abrir la tapa superior del radiador, proceda del siguiente modo:

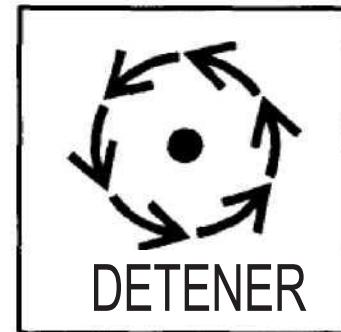
Asegúrese de que la temperatura del agua del radiador baje antes de comprobar el nivel de agua;

Cuando el tapón de llenado esté lo suficientemente frío como para poder desenroscarlo con las manos desnudas, afloje lentamente el tapón para liberar la presión interna y, a continuación, abra la tapa superior.

### **1.8 Operaciones previas a la reparación y el mantenimiento**

Antes de realizar cualquier reparación o mantenimiento, estacione la cargadora en terreno llano y asegúrese de que no haya riesgo de caída de rocas o deslizamientos de tierra. Si el terreno es bajo, verifique que no haya riesgo de inundación y, a continuación, apague el motor.

Después de apagar el motor, accione la palanca de control piloto a las posiciones de "subir" y "bajar" varias veces para liberar la presión residual del circuito hidráulico. Luego, baje la máquina al suelo y bloquee la palanca de control con el dispositivo de bloqueo.

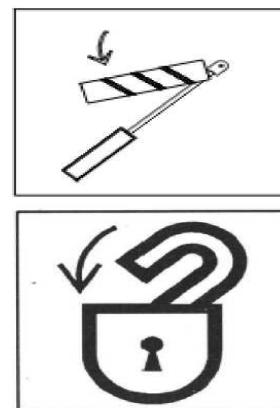


Accione el freno de estacionamiento y coloque las cuñas debajo de los neumáticos. Bloquee la suspensión oscilante y la suspensión deslizante con el conjunto soldado del pasador espaciador.

Al realizar el mantenimiento, tenga especial cuidado de no tocar ni engancharse con las piezas móviles.

#### **1.8.1 Compatibilidad con dispositivos de trabajo**

Al realizar tareas de mantenimiento y reparación con el cucharón elevado, asegúrese de sujetar firmemente el dispositivo de trabajo para evitar que se caiga, coloque la palanca de control en la posición "neutral" y, a continuación, bloquéela con el dispositivo de bloqueo.



#### **1.8.2 Herramientas apropiadas**

Asegúrese de utilizar las herramientas adecuadas para las tareas de trabajo. El uso de herramientas dañadas, de baja calidad o defectuosas puede causar lesiones personales.

#### **1.8.3 Sustitución periódica de piezas críticas para la seguridad**

Las mangueras y otros componentes de los sistemas de combustible, hidráulico y de frenos son esenciales para la seguridad, por lo que deben reemplazarse periódicamente.

El reemplazo de componentes críticos de seguridad requiere tecnología especializada; para ello, debe contactar al distribuidor autorizado por Michigan.

Estos componentes se deterioran con el tiempo y, si se produce una fuga de aceite, pueden ocurrir accidentes graves. Si se detecta algún problema en un componente crítico durante su uso, debe reemplazarse o repararse de inmediato, incluso antes de que se cumpla el plazo especificado. Independientemente de si fallan o no, los componentes críticos de seguridad deben reemplazarse periódicamente.

#### 1.8.4 Uso de la iluminación

Al revisar el combustible, los lubricantes, el electrolito de la batería o el detergente para cristales, utilice equipos de iluminación con función antiexplosiva para evitar el riesgo de explosión.

Si trabaja en un lugar oscuro sin iluminación, corre el riesgo de sufrir lesiones; por lo tanto, debe instalar el equipo de iluminación adecuado. Está prohibido usar encendedores o fuego directo para iluminar. De lo contrario, existe riesgo de incendio y, en caso de incendio, el gas que emite la batería podría explotar.

Cuando utilice la cargadora como fuente de alimentación para la iluminación, siga las instrucciones del Manual de Operación y Mantenimiento.

#### 1.8.5 Prevención de incendios

Durante el mantenimiento, los gases emitidos por el combustible y la batería pueden inflamarse. Por lo tanto, se deben observar las siguientes precauciones: Mantenga el combustible, los lubricantes y otros materiales inflamables lejos del fuego.

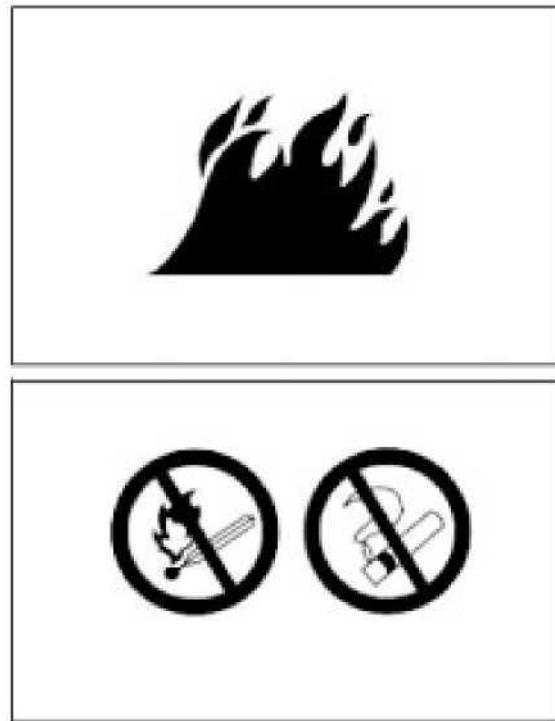
No utilice diésel ni gasolina, ya que existe riesgo de ignición. Utilice materiales no combustibles para la limpieza de las piezas.

Se permite fumar en las zonas habilitadas. Está prohibido fumar durante las reparaciones o el mantenimiento.

Al revisar el combustible, los lubricantes o el electrolito de la batería, utilice equipos de iluminación antiexplosivos y no utilice encendedores ni fósforos.

Al esmerilar o soldar el bastidor, retire todos los materiales inflamables a un lugar seguro.

Asegúrese de que haya extintores disponibles en el lugar de reparación y mantenimiento.



#### 1.8.6 Personal de mantenimiento

Solo personal cualificado puede realizar el mantenimiento y la reparación de la cargadora.

El personal ajeno a las labores de mantenimiento y reparación no tiene permitido el acceso a la zona de trabajo. Si fuera necesario, se deberá designar a una persona para que supervise la zona.

Tenga mucho cuidado al esmerilar, soldar o utilizar mazos.

#### 1.8.7 Accesorios

Antes de comenzar el desmontaje o la instalación de los accesorios, designe a una persona responsable. Ninguna persona ajena a los operarios debe acercarse a la cargadora ni a sus accesorios.

Coloque los accesorios desmontados en un lugar seguro y asegúrese de que no se caigan. Instale barandillas alrededor de los accesorios y señalice «Prohibido el paso» para impedir el acceso a personal no autorizado.

#### 1.8.8 Mantenimiento bajo la cargadora

Antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento o reparación, detenga la cargadora en una superficie plana y firme, baje el dispositivo de trabajo al suelo y fije los neumáticos con cuñas.

Está prohibido trabajar debajo de una cargadora mal apoyada. Con los neumáticos en el aire y la cargadora sostenida únicamente por el dispositivo de trabajo, es muy peligroso realizar trabajos de mantenimiento o reparación debajo de ella.

#### 1.8.9 Mantenimiento de bastidores cuando se soporta el dispositivo de trabajo

Al mantener los bastidores con el dispositivo de trabajo elevado, bloquee la suspensión oscilante con el pasador espaciador soldado. Coloque la palanca de control en la posición neutral, bloquéela con el dispositivo de bloqueo y apoye el dispositivo de trabajo con la barra de soporte.

Antes de apoyar el dispositivo de trabajo, calce las ruedas desde el lado opuesto, levante la pluma y coloque la barra de soporte debajo de ella.



#### 1.8.10 Mantenimiento en la parte superior de la cargadora

Al realizar trabajos de mantenimiento en la parte superior de la cargadora, asegúrese de que los puntos de anclaje estén limpios y libres de obstáculos, y observe las siguientes precauciones para evitar caídas: Asegúrese de que no haya lubricantes ni grasa derramados; no coloque herramientas ni piezas alrededor;

Preste atención a su ritmo al caminar;

No salte de la cargadora. Utilice escaleras y pasamanos al subir o bajar de la cargadora. Mantenga tres puntos de apoyo (dos pies con una

---

mano o dos manos con un pie).

Utilice equipo de protección si es necesario;

Nadie debe pararse sobre el capó del motor ni sobre la parte superior de los neumáticos, ya que son superficies lisas y peligrosas.



#### 1.8.11 Mantenimiento durante el funcionamiento del motor

Para evitar lesiones, no realice trabajos de mantenimiento con el motor en marcha.

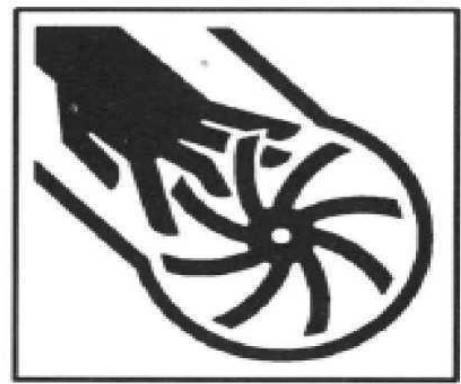
Si es necesario realizar mantenimiento con el motor en marcha, siga las siguientes precauciones: Asigne a un operario el asiento del operador y asegúrese de estar preparado para apagar el motor en cualquier momento. Todos los operarios deben mantenerse en contacto.

Tenga mucho cuidado al trabajar cerca de piezas giratorias. De lo contrario, existe riesgo de quedar atrapado en ellas.

Asegúrese de que las herramientas o cualquier parte de su cuerpo no toquen las aspas ni las correas del ventilador.

Al limpiar el interior del radiador, bloquee la palanca de control con el dispositivo de bloqueo para evitar que se mueva. Además, accione el freno de estacionamiento.

No toque ninguna palanca de control. Si necesita accionarla, avise a los demás operarios para que se pongan a salvo.



#### 1.8.12 No arroje objetos extraños dentro de la cargadora.

Al abrir la ventana de mantenimiento o la boca de llenado del tanque para realizar tareas de mantenimiento, tenga cuidado de no dejar caer objetos extraños (como tuercas, tornillos, hilo de algodón o herramientas) dentro de la cargadora. Si estos objetos caen dentro de la cargadora, podrían dañarla y provocar errores de funcionamiento y otras averías.

Si algún objeto extraño cae dentro de la cargadora, asegúrese de retirarlo. No lleve herramientas ni piezas innecesarias en el bolsillo durante las reparaciones.

#### 1.8.13 Precauciones para el uso del martillo

Al usar un martillo, asegúrese de usar gafas de seguridad, casco y ropa protectora, y coloque una barra de cobre entre el martillo y la pieza a golpear. Golpear piezas duras, como pasadores o rodamientos, puede generar fragmentos que podrían dañar sus ojos.

#### 1.8.14 Reparación de soldadura

Las operaciones de soldadura eléctrica deben ser realizadas por soldadores cualificados en lugares equipados con el equipo adecuado. La soldadura eléctrica produce gases; por lo tanto, existe riesgo de incendio y descarga eléctrica.

Tenga en cuenta las siguientes precauciones al soldar:

- Desconecte los terminales de la batería para evitar que explote.
- Si el motor cuenta con un controlador, desconecte los arneses de cableado de entrada y salida del controlador de la cargadora.
- Elimine la pintura de las zonas a soldar para evitar la generación de gases nocivos.
- La soldadura sobre o cerca de equipos hidráulicos y tuberías produce vapores inflamables y chispas, con riesgo de ignición. Por lo tanto, evite soldar en estas zonas.
- Las chispas que se producen durante la soldadura eléctrica pueden caer directamente sobre mangueras de goma, cables eléctricos o tuberías presurizadas. Las tuberías pueden reventar repentinamente o el aislamiento de los cables eléctricos puede dañarse; por lo tanto, cúbralos con deflectores ignífugos.
- Utilice ropa de protección al soldar.
- Asegúrese de que el área de soldadura eléctrica esté bien ventilada.

Limpie todos los materiales inflamables antes de soldar y asegúrese de contar con extintores en el área de trabajo.

#### 1.8.15 Manejo de fenómenos anormales

Si durante el mantenimiento se detecta alguna anomalía, repárela de inmediato. En particular, cualquier anomalía en el sistema de frenos, la dirección o el sistema de dispositivos de trabajo mientras la cargadora está en funcionamiento podría provocar accidentes graves.

Póngase en contacto con el distribuidor autorizado por Michigan para la reparación, según el tipo de avería.

#### 1.8.16 Agregar combustible o aceite lubricante

El combustible, el aceite lubricante, el aceite hidráulico, el anticongelante y el limpiacristales pueden encenderse con fuego directo. Observe las siguientes reglas:

Al añadir combustible o lubricantes, apague el motor.

No fume.

Limpie inmediatamente cualquier derrame de combustible, aceite lubricante, aceite hidráulico, anticongelante o limpiacristales.

Ajuste bien las tapas de todos los recipientes que contengan combustible, aceite lubricante, aceite



---

hidráulico, anticongelante o limpiacristales. Añada o almacene combustible, aceite lubricante, aceite hidráulico, anticongelante o limpiacristales en lugares bien ventilados.

#### 1.8.17 Manipulación de mangueras de alta presión

Las fugas en las mangueras de alta presión pueden provocar fallos en el funcionamiento, con el consiguiente riesgo de lesiones personales o daños en el equipo. Si detecta una manguera dañada o un tornillo flojo, detenga el trabajo y póngase en contacto con el distribuidor autorizado por Michigan para su reparación.

La sustitución de mangueras de alta presión requiere gran habilidad. El par de apriete debe determinarse según el tipo y el tamaño de la manguera; por lo tanto, no intente repararla usted mismo. Solicite la sustitución al distribuidor autorizado por Michigan.

#### 1.8.18 Precauciones para aceite a alta presión

Al reparar o sustituir las tuberías del sistema hidráulico, compruebe que se haya liberado la presión del sistema. Si aún hay presión en la tubería, podría causar lesiones graves o daños, por lo que deberá proceder de la siguiente manera:

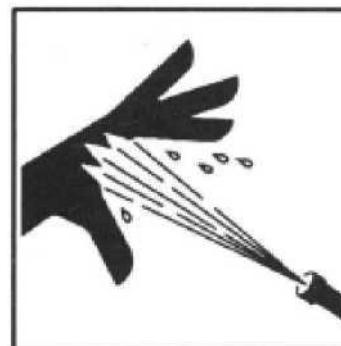
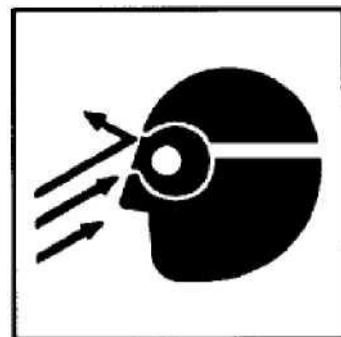
Nunca realice mantenimiento ni reemplazos hasta que se haya liberado completamente la presión.

Use gafas de seguridad y guantes de cuero.

Si la tubería tiene una fuga de aceite, tanto la tubería como sus alrededores estarán mojados. Revise la tubería o manguera de acero para detectar grietas y la manguera para detectar abultamientos. Si le resulta difícil localizar la fuga, comuníquese con el distribuidor autorizado por Michigan para su reparación.

Utilice tablas o cartones en lugar de las manos para comprobar la fuga.

Si le salpica aceite a alta presión, busque atención médica de inmediato.



#### 1.8.19 Medidas preventivas para el mantenimiento a alta temperatura o alta presión

Cuando la cargadora se detuvo repentinamente, el refrigerante y el aceite de todo el motor estaban a alta temperatura y presión. Si abre la tapa del motor, drena el aceite o el agua, o cambia el filtro en ese momento, podría sufrir quemaduras u otras lesiones. Espere a que la temperatura baje y luego realice el mantenimiento según las indicaciones del manual.

#### 1.8.20 Eliminación de residuos

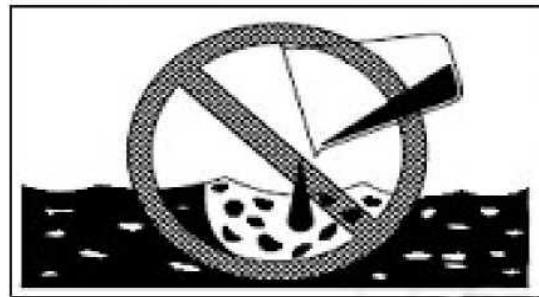
Para prevenir la contaminación, especialmente en lugares donde viven personas o animales, asegúrese de observar las siguientes reglas:

Está prohibido verter aceite usado en alcantarillas, ríos u otros lugares.

Por favor, guarde el aceite descargado de la cargadora en un recipiente y no lo vierta directamente al suelo.

Al manipular sustancias peligrosas como lubricantes, combustible, refrigerante, disolventes, filtros, baterías y otras sustancias, cumpla con las leyes y normativas vigentes.

Utilice un recipiente adecuado para vaciar líquidos. No utilice envases de alimentos o bebidas, ya que podrían provocar su consumo accidental.



#### 1.8.21 Precauciones para el mantenimiento de los neumáticos

La explosión de un neumático inflado con gas se debe al calentamiento del gas en su interior, generalmente causado por soldaduras, calentamiento de la llanta, llamas externas o frenadas excesivas. La explosión tiene una potencia considerable y puede lanzar el neumático, la llanta y algunas piezas de la transmisión a 500 metros de la cargadora. La fuerza de la explosión y los escombros pueden causar víctimas y daños materiales. Se requiere equipo adecuado y personal capacitado para evitar el inflado excesivo de los neumáticos. Las fugas de aire o los daños en la llanta se deben al uso incorrecto del equipo de inflado. Al inflar, colóquese de lado sobre el neumático y utilice una boquilla de sujeción automática.



**La reparación y sustitución de neumáticos con llanta puede entrañar riesgos; por lo tanto, dichos neumáticos deberán ser reparados y sustituidos por personal capacitado, siguiendo estrictamente las especificaciones de funcionamiento proporcionadas por el personal o los agentes de mantenimiento de neumáticos o llantas.**

Si el neumático o la llanta se manipulan incorrectamente, el neumático puede explotar o reventar, y la llanta puede romperse y partirse, lo que podría causar lesiones graves o la muerte.

Por motivos de seguridad en el mantenimiento, observe las siguientes precauciones:

- El mantenimiento, desmontaje, reparación e instalación de neumáticos y llantas requieren equipos y tecnología especiales, por lo que le rogamos que solicite al taller de reparación de

---

neumáticos que realice dichas tareas.

- Solo se pueden usar los neumáticos especificados y deben inflarse a la presión de aire indicada.
- Durante el inflado de los neumáticos, no se permite el acceso al área de trabajo a personal no autorizado.
- Debe colocarse al lado del neumático y usar una pinza de inflado automática, y revisar la presión de inflado periódicamente para asegurarse de que no sea demasiado alta.
- Si la llanta no está instalada correctamente, podría dañarse o deformarse después de inflar el neumático. Por lo tanto, coloque una protección alrededor del neumático y trabaje no en la parte delantera de la llanta, sino en el lateral.
- Si la presión de inflado del neumático baja de forma anormal o no se ajusta correctamente a la llanta, significa que hay un problema con el neumático o la llanta. En este caso, acuda a un taller de reparación de neumáticos.
- No ajuste la presión de inflado después de circular a alta velocidad o de realizar trabajos con cargas pesadas.
- El calentamiento o la combustión del gas dentro del neumático provocarán su explosión. El calentamiento generalmente se produce por el calentamiento o la soldadura de la llanta, llamas externas o frenadas demasiado frecuentes, que provocan la expansión o combustión del gas.
- La explosión de un neumático es mucho más potente que un desinflado. La explosión puede provocar que los neumáticos, las llantas y partes de la transmisión final salgan disparados hasta 500 m de la cargadora. La fuerza de la explosión y los escombros pueden causar víctimas y daños materiales.
- Se recomienda utilizar nitrógeno seco ( $N_2$ ) para inflar los neumáticos. Si el neumático estaba inflado originalmente con aire, se recomienda utilizar nitrógeno para ajustar su presión. El nitrógeno se puede mezclar con el gas atmosférico y no es inflamable. Un neumático inflado con nitrógeno reduce la posibilidad de explosión. Asimismo, el nitrógeno ayuda a prevenir la oxidación y el envejecimiento del caucho, así como la corrosión de las llantas.
- Es necesario contar con el equipo adecuado y la capacitación del personal para evitar el inflado excesivo de los neumáticos. Las fugas de aire o los daños en las llantas se producen por el uso incorrecto o inadecuado del equipo de inflado.

#### 1.8.22 Precauciones para el almacenamiento de neumáticos

Almacene los neumáticos en un depósito restringido al público. Si necesita almacenarlos al aire libre, párelos.

Coloque el neumático sobre una superficie horizontal y sujetelo firmemente con una cuña para evitar que se caiga, incluso si alguien lo toca sin autorización.

Si el neumático se coloca boca abajo, con el lateral en contacto con el suelo, se deformará y su calidad se verá afectada.

Si el neumático está a punto de caer, aléjese lo antes posible. Los neumáticos de maquinaria de construcción son muy pesados. Si intenta sujetarlos, podría sufrir lesiones graves.

---

## **1.9 Catálogo de piezas críticas para la seguridad y ciclo de reemplazo**

Para garantizar la seguridad de la retroexcavadora durante su uso, el usuario debe realizar un mantenimiento periódico. Además, para mejorar aún más la seguridad, debe reemplazar regularmente las piezas que se muestran en la tabla. Los materiales de estas piezas se deterioran con el tiempo y son más propensos al desgaste y la corrosión. Es difícil evaluar el estado de estas piezas únicamente mediante el mantenimiento periódico. Por lo tanto, independientemente de su estado de uso, estas piezas deben reemplazarse regularmente para garantizar el correcto funcionamiento de los componentes críticos para la seguridad.

Si las piezas críticas para la seguridad ya han comenzado a funcionar de forma anormal antes del tiempo de reemplazo especificado, deben repararse o reemplazarse de inmediato.

Si la abrazadera que fija la manguera presenta algún daño, como deformación o grieta, debe reemplazarse junto con la manguera.

Al sustituir las mangueras, asegúrese de cambiar también las juntas tóricas, las juntas de sellado, etc.

Para la sustitución de piezas críticas para la seguridad, póngase en contacto con el distribuidor autorizado por Michigan.

## II. Funcionamiento y control

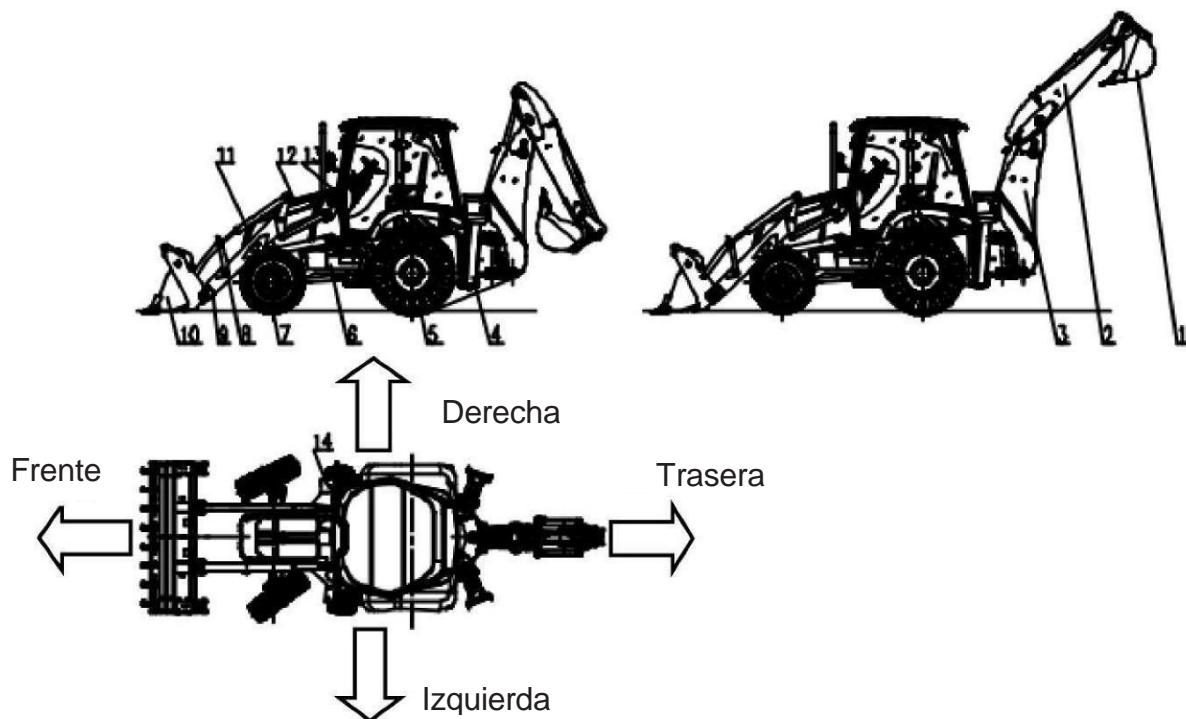


Diagrama esquemático componentes de la cargadora

Nº	Nombre	Nº	Nombre	Nº	Nombre
1	Cuchara excavadora	6	Tanque de aceite hidráulico	11	Cilindro de la cuchara
2	Brazo de la cuchara	7	Rueda delantera	12	Cilindro del brazo
3	Pluma excavadora	8	Palanca de la cuchara	13	Cabina
4	Balancín	9	Pluma	14	Tanque de combustible
5	Rueda trasera	10	Balde		

### 2.1 Parámetros y especificaciones principales de rendimiento

Parámetros principales de rendimiento del cargador

Ítem	Especificación	
	100/LK	
Peso operativo (kg)	8000±150	
Dimensiones totales L×L×A (mm)	7077×2350×3600	
Fuerza máxima de arrastre (kN)	74	

Rendimiento	Velocidad (km/h)	Marcha adelante IV	0-39
		Marcha adelante III	0-25.0
		Marcha adelante II	0-11.4
		Marcha adelante I	0-6.3
		Marcha atrás I	0-7.5
		Marcha atrás II	0-13.6
		Marcha atrás III	0-21.3
		Marcha atrás IV	/

Parámetros principales del final de carga

Ítem	Especificación
Rendimiento	Capacidad nominal de la cuchara (m <sup>3</sup> )
	Tiempo de elevación del brazo (s)
	Tiempo de descenso (s)
	Tiempo de “tres acciones” (s)*
	Altura de descarga (mm)
	Alcance de descarga (mm)
	Fuerza máxima de arranque (kN)

\*Tres acciones: levantar – volcar – bajar

## Parámetros principales del extremo de excavación

Ítem		Especificación	
Rendimiento	Capacidad nominal de la cuchara (m <sup>3</sup> )	0.2	
	Ángulo de giro de la cuchara (°)	199	
	Radio máximo de excavación (mm)	5354	
	Profundidad máxima de excavación (mm)	4258	
	Altura máxima de excavación (mm)	5307	
	Fuerza máxima de excavación (kN)	61	
Motor	Modelo	WP4G100E220	
	Potencia nominal	74 kw/2200 rpm	
	Torque máximo y velocidad correspondiente	420/1400 ~ 1600(Nm/rpm)	
Sistema de transmisión	Convertidor de torque hidráulico	Modelo	Convertidor de una sola etapa y turbina sencilla de tres elementos
		Coeficiente de conversión de torque hidráulico	2.47
	Transmisión	Modelo	Caja de cambios electrónica de eje fijo
		Modo de cambio	Transmisión hidráulica electrónica, 4 marchas hacia adelante y 3 hacia atrás
		Presión de cambio (MPa)	1.7 ~ 2.0
	Eje motriz	Tipo	Reductor planetario
		Tipo reductor de cubo	Reductor planetario
		Especificaciones del neumático	Delantero: 12.5/80-18; Trasero: 19.5L-24
Sistema de frenos	Freno de servicio	Tipo de freno	Freno de disco húmedo
		Presión de aceite del sistema (MPa)	0-7.9
	Freno de mano	Tipo de freno	Freno de disco de pinza controlado por eje flexible
Sistema hidráulico de dirección		Tipo	Dirección hidráulica completa
Sistema hidráulico del implemento		Presión del sistema (MPa)	16
Sistema hidráulico del implemento		Caudal (L/min)	165
Sistema hidráulico del implemento		Presión del sistema (MPa)	25.5
Nota: los parámetros técnicos del Manual no deben usarse como base para inspección o pruebas. Cualquier cambio se realizará sin previo aviso.			

## 2.2 Propósito

La retroexcavadora es una maquinaria de ingeniería multifuncional para excavación y carga. Se utiliza ampliamente en la construcción de obras municipales, edificios, campos petrolíferos, obras hidráulicas, explotaciones forestales, instalaciones militares y otros proyectos de ingeniería, así como en numerosas operaciones como excavación, palear, cargar, transportar y nivelar terrenos. Es una maquinaria de ingeniería multipropósito y de alta eficiencia.

Esta retroexcavadora es una maquinaria de ingeniería de uso general y no es apta para entornos inflamables, explosivos, polvorrientos o con aire contaminado.

La retroexcavadora no es apta para trabajos prolongados de explanación, tracción ni cargas pesadas en rampas. De lo contrario, podría producirse una alta temperatura del refrigerante o del aceite del convertidor de par y la transmisión.

Siga estrictamente las normas de funcionamiento al configurar dispositivos de trabajo especiales para la retroexcavadora. De lo contrario, podría afectar a la estabilidad de la máquina.

La retroexcavadora no debe utilizarse en entornos con objetos que se desplacen o caigan. Requisitos del entorno de trabajo:

1. Altitud:  $\leq 3,000\text{m}$
2. Temperatura ambiente:  $-15^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  (sin dispositivo auxiliar de arranque en frío aditivo)

**Precaución:** Las precauciones relativas al funcionamiento, el mantenimiento y las normas de seguridad que se indican en este manual solo son aplicables cuando la cargadora se utiliza para los fines especificados. Si la cargadora se utiliza fuera del ámbito de uso aquí especificado, Michigan no asumirá ninguna responsabilidad en materia de seguridad, que recaerá en el usuario. No utilice la máquina fuera del ámbito de aplicación estipulado.

### III. Instrucciones de funcionamiento

#### 3.1 Volante

La cargadora cuenta con dirección hidráulica articulada, cuyo volante se encuentra en la cabina y está conectado al sistema de dirección. En condiciones normales de funcionamiento, gire el volante en el sentido de las agujas del reloj para girar la cargadora a la derecha y en sentido contrario para girarla a la izquierda.

Las características de la dirección hidráulica completa son las siguientes:

1. Si el ángulo de giro del volante no coincide con el ángulo de dirección de la cargadora, gire el volante continuamente para aumentarlo.

El ángulo de dirección de la cargadora se ajustará hasta alcanzar la posición deseada.

2. Cuanto más rápido gire el volante, más rápido girará la máquina.

3. El volante no regresa automáticamente a su posición inicial tras girar, y el ángulo de dirección de la máquina permanece invariable. Por lo tanto, una vez finalizada la maniobra de dirección de la cargadora, gire el volante en sentido contrario para que la cargadora avance en línea recta.



#### 3.2 Interruptor de alimentación principal

El interruptor principal de alimentación está instalado en la esquina superior derecha de la caja de la batería, a la izquierda del depósito de aceite hidráulico.

Este interruptor es distinto del interruptor de arranque. Al desconectar el interruptor principal, se apaga el sistema eléctrico del vehículo. Sin embargo, cuando se apaga el interruptor de arranque, la batería permanece conectada al sistema eléctrico de la cargadora y algunos componentes eléctricos pueden seguir funcionando.



#### Estado de apagado del interruptor de alimentación principal:

Para desconectar el suministro eléctrico de todo el sistema eléctrico del vehículo, es necesario girar la palanca del interruptor principal en sentido contrario a las agujas del reloj hasta la posición de apagado.

## Estado de encendido del interruptor de alimentación principal:

Antes de arrancar el vehículo, gire la manija del interruptor negativo en el sentido de las agujas del reloj hasta la posición de encendido.



ADVERTENCIA

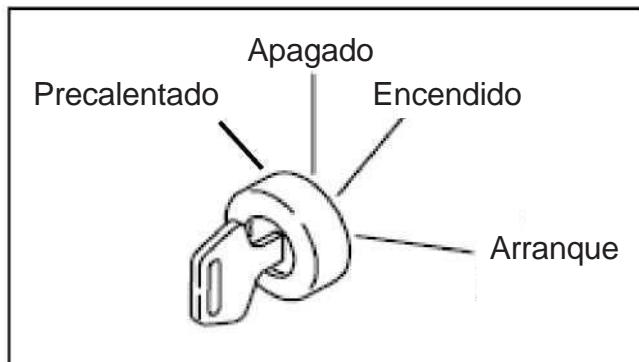
**No desconecte el interruptor de la batería mientras el motor esté en marcha. De lo contrario, ¡el sistema eléctrico del vehículo resultará dañado!!!**

### 3.3 Interruptor de arranque

El interruptor de arranque (también conocido como bloqueo eléctrico) se encuentra en el panel de instrumentos en el lado derecho de la cabina y tiene 4 posiciones en sentido horario.



1. **PRECALENTAMIENTO** (función reservada): Al insertar la llave de arranque, gira en sentido anti horario y se reinicia automáticamente (al soltarla, vuelve a la posición "APAGADO").



2. **APAGADO:** En esta posición, se interrumpe el circuito de control de potencia de la cargadora y el motor se apaga.



ADVERTENCIA

**¡Solo en esta posición se puede insertar o extraer la llave de arranque!**

3. **ENCENDIDO:** Primera posición que se alcanza al girar la llave de arranque en el sentido de las agujas del reloj. En esta posición, el sistema eléctrico de la cargadora se activa y funciona con normalidad.

4. **ARRANQUE:** Segunda posición al insertar la llave de arranque y girarla en el sentido de las agujas del reloj. En esta posición, el motor de arranque se activa para arrancar el motor. Suelte la llave de arranque inmediatamente después de que el motor arranque correctamente. Tras soltarla, la llave volverá automáticamente a la posición "ENCENDIDO".

**ADVERTENCIA**

**Antes de arrancar el motor, asegúrese de que el interruptor del terminal negativo esté en la posición de encendido y la palanca de control de cambios esté en la posición neutral.**

**ADVERTENCIA**

**El interruptor de arranque tiene la función de impedir el arranque secundario. Si el motor no arranca, el interruptor de arranque debe estar en la posición "APAGADO" antes de volver a arrancar; de lo contrario, se dañará. Limite cada arranque del motor a un máximo de 15 segundos. Deje transcurrir al menos 30 segundos entre intentos y no realice más de tres arranques consecutivos. Si se excede este límite, deje que el motor de arranque se enfríe lo suficiente antes de volver a arrancar. De lo contrario, podría acortar la vida útil de la batería y dañar el motor de arranque.**

### 3.4 Pedal de freno de servicio

El pedal del freno de servicio (freno de pie) se encuentra en la parte delantera izquierda del piso de la cabina. El sistema de freno de servicio de la cargadora es de doble pedal y doble circuito, y ambos pedales se pueden bloquear mediante una palanca de acero. Al pisar el pedal del freno de servicio, se frena el eje trasero y se enciende la luz de freno.

Para liberar el freno de servicio, simplemente suelte el pedal.



### 3.5 Mecanismo de regulación del pedal del acelerador y del panel de instrumentos

El pedal del acelerador se encuentra en la parte delantera derecha del piso de la cabina. Con el motor en ralentí, pise el acelerador para aumentar el suministro de combustible y la potencia del motor diésel.

El mecanismo de ajuste del panel de instrumentos está ubicado en el lado derecho y se puede ajustar hacia adelante y hacia atrás.



### 3.6 Palanca de freno de estacionamiento

La palanca del freno de estacionamiento se encuentra a la derecha del asiento del conductor. Al accionarla, el freno de estacionamiento se activa y se enciende el indicador correspondiente. Para liberar el freno de estacionamiento, sujeté la palanca de control y la pequeña palanca de desbloqueo que se encuentra en el centro de la misma tire de ellas hacia abajo. Una vez liberado el freno, el indicador se apagará. Antes de abandonar la máquina, accione el freno de estacionamiento.



En caso de emergencia, accione el freno de estacionamiento y, simultáneamente, coloque la transmisión (independientemente de la marcha) en punto muerto.



#### ADVERTENCIA

**Excepto en caso de emergencia, no utilice la palanca del freno de estacionamiento para desacelerar la máquina mientras esté en funcionamiento.**

### 3.7 Palanca del acelerador manual

Al accionar esta palanca de control se puede aumentar o disminuir la velocidad del motor. Mirando hacia el extremo de excavación, empuje la palanca del acelerador manual hacia arriba para aumentar la velocidad del motor y hacia abajo para disminuirla.



#### ADVERTENCIA

**Durante la conducción, solo el pedal del acelerador está permitido para controlar la velocidad del motor, y la palanca del acelerador manual no se puede utilizar para ajustar la velocidad del motor.**

### 3.8 Palanca de control de cambios

Tire de la palanca de cambios hacia adelante o hacia atrás para que el vehículo avance o retroceda,

respectivamente. Gire la palanca para cambiar de marcha manualmente. Presione el pedal del acelerador correctamente para que la excavadora avance o retroceda.

Cuenta con 4 marchas hacia adelante, 3 hacia atrás y 1 punto muerto.



Durante el mantenimiento, coloque la manija en posición neutral y extraiga la llave para evitar un funcionamiento incorrecto.

### 3.9 Manija de control del piloto

Las palancas de control se encuentran a la izquierda y a la derecha del asiento del conductor, respectivamente. Se utilizan para controlar el dispositivo de trabajo.

Cuando el operador mira hacia la zona de carga, la palanca de control de carga se encuentra a la derecha del asiento.

Cuando el operador mira hacia la zona de excavación, la palanca de control de excavación se encuentra a la izquierda y a la derecha del asiento, respectivamente.

Cuando el operador mira hacia la zona de carga y presiona el botón de bloqueo de la palanca de control derecha, se encenderá el indicador luminoso. En ese momento, la palanca de control se desbloquea y queda activa. El interruptor del rodillo se puede accionar hacia la izquierda o hacia la derecha para controlar el dispositivo de trabajo.



### 3.10 Control de carga

El dispositivo de carga se controla mediante la palanca de control piloto. Cuando el operador mira hacia el extremo de carga, la palanca de control piloto se encuentra a la derecha del asiento del conductor y se mueve hacia adelante y hacia atrás con el asiento para controlar la pluma y el cucharón de la cargadora. Tire de la palanca de control piloto hacia adelante y hacia atrás para controlar la pluma, y hacia la izquierda y hacia la derecha para controlar el cucharón. El cambio de dirección se realiza ajustando la posición del asiento del conductor y el botón de cambio de excavación/recolección.

Si se tira de la palanca de control piloto en dos de las cuatro direcciones simultáneamente, se logra un movimiento combinado. Por ejemplo, al tirar de la palanca de control piloto hacia atrás se levanta la pluma y hacia la izquierda se retrae el cucharón. Al tirar de la palanca de control piloto oblicuamente hacia la parte trasera izquierda, el cucharón se levanta y se retrae al mismo tiempo.

La palanca de control piloto se mantiene en posición neutral gracias a la fuerza de un resorte. Excepto durante la operación de flotación, el dispositivo de carga puede detenerse en cualquier posición hasta que se cambie manualmente con la palanca de control piloto.



#### 3.10.1 Control de la pluma de carga

##### Elevación de la pluma

Tira de la palanca de control piloto de carga hacia atrás para elevar la pluma. Si no se tira de la palanca hacia la izquierda o la derecha, el ángulo entre el cucharón y el suelo permanecerá constante durante la elevación. La velocidad de elevación de la pluma es proporcional a la amplitud de control de la palanca y a la velocidad del motor.

##### Descenso de la pluma

Tira de la palanca de control piloto de carga hacia adelante para descender la pluma. Si no se tira de la palanca hacia la izquierda o la derecha, el ángulo entre el cucharón y el suelo permanecerá constante durante el descenso.



## Posición flotante de la pluma

Cuando la palanca de control piloto de carga se empuja hacia adelante hasta su posición máxima, permanece en esa posición y la pluma queda en posición flotante.

Durante las operaciones de raspado o con la cuchara, empuje la palanca de control piloto a la posición flotante. La cuchara se elevará y descenderá con las ondulaciones del terreno, evitando así daños en la superficie de la carretera.

Al bajar la pluma, empuje la palanca de control piloto a la posición flotante. La pluma descenderá por su propio peso. En este momento, el operador puede usar la mano izquierda para realizar otras operaciones y mejorar la eficiencia del trabajo.

Para liberar la pluma de la posición flotante, tire de la palanca de control piloto de carga hacia la posición central.

**Precaución:** Está prohibido bajar la cuchara cargada con la cuchara en posición flotante. Si la cuchara desciende demasiado rápido, la máquina podría dañarse.

Al empujar la palanca de control piloto de carga hacia adelante o hacia atrás, cuando el operador la suelte, la palanca volverá a la posición neutral y la pluma permanecerá en la posición seleccionada.

### 3.10.2 Control del cucharón

#### Descarga del cucharón

Empuje la pluma de carga y la palanca de control del cucharón hacia la derecha para descargar el cucharón hacia adelante.

#### Sujeción del cucharón

Al empujar la palanca de control de carga hacia la izquierda o hacia la derecha, cuando el operador la suelte, la palanca volverá a la posición neutral y el cucharón permanecerá en la posición seleccionada.

#### Retracción del cucharón

Tire de la pluma de carga y la palanca de control del cucharón hacia la izquierda para retraer el cucharón.



### 3.11 Control de excavación



#### ADVERTENCIA

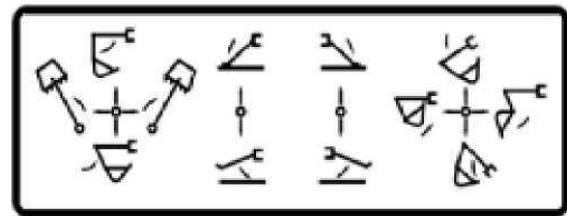
**No accione la palanca de control de excavación desde fuera de la cabina; de lo contrario, podría quedar atrapado.**

La cargadora está en modo de control "+", y la palanca de control piloto de excavación controla el brazo, el giro y el funcionamiento de la pluma y el cucharón de excavación. Asegúrese de que los estabilizadores estén extendidos durante el funcionamiento.

La palanca de control piloto funciona en modo "+" para controlar la excavación y en modo "X" para

realizar una acción combinada.

La velocidad de trabajo del cabezal de excavación depende del rango de acción del mando de control. A mayor rango, mayor velocidad.



El mando de control se mantiene automáticamente en posición neutral gracias a la fuerza de un resorte. El cabezal de excavación permanece en cualquier posición hasta que se modifique manualmente con el mando de control.

Las etiquetas del control de excavación y de los estabilizadores están adheridas en la caja de control de excavación, indicando la relación entre las distintas operaciones de la palanca de control de excavación y la palanca de control de los estabilizadores, y las acciones del dispositivo de trabajo de excavación.

En la caja de control de excavación se pegan etiquetas de control de excavación y de control de estabilizadores que indican la relación entre las distintas operaciones de la manija de control de excavación y la manija de control de estabilizadores y las acciones del dispositivo de trabajo de excavación.

### 3.11.1 Acción del brazo de la excavadora

#### Retracción de la pluma de excavación

Al operar de frente al extremo de excavación, tire hacia atrás de la palanca de control de la pluma y del cucharón para elevar la pluma. Antes de elevarla, observe el espacio sobre la pluma para asegurarse de que no haya obstáculos durante el proceso.

#### Descenso de la pluma de excavación

Al operar de frente al extremo de excavación, empuje hacia adelante la palanca de control de la pluma y del cucharón para descender la pluma. Durante el mantenimiento o el almacenamiento de la máquina, asegúrese de que no se produzcan daños al personal ni a los objetos al descender la pluma al suelo.

### 3.11.2 Acción de excavación del cucharón

#### Cierre/carga del cucharón de excavación

De frente al extremo de excavación, tire de la palanca de control hacia la izquierda para cerrar/cargar el cucharón.

#### Apertura/vaciado del cucharón de excavación

De frente al extremo de excavación, tire de la palanca de control hacia la derecha para abrir/vaciar el cucharón.



### 3.11.3 Retracción del brazo

Cuando opere mirando hacia el extremo de excavación, tire de la palanca de giro del brazo hacia adelante para retraerlo.

#### Extensión del brazo

Cuando opere mirando hacia el extremo de excavación, tire de la palanca de giro del brazo hacia atrás para extenderlo. Si la pluma está elevada, observe si hay alguna persona u obstáculo delante antes de extender el brazo.



**Precaución: Si algunos implementos de excavación se retraen demasiado, pueden colisionar con el brazo de excavación. Por lo tanto, al usar diferentes implementos, verifique primero si esta situación puede ocurrir.**

### 3.11.3 Acción de giro

#### Giro a la izquierda

Cuando la máquina esté orientada hacia la zona de excavación, tire de la palanca de control hacia la izquierda para girarla.



#### Giro a la derecha

Cuando la máquina esté orientada hacia la zona de excavación, tire de la palanca de control hacia la derecha para girarla.

**Precaución: Algunos implementos de excavación pueden chocar con los estabilizadores o las placas estabilizadoras si giran demasiado, por lo que conviene comprobar primero si puede producirse esta situación al utilizar diferentes accesorios.**

### 3.12 Control de los estabilizadores

La palanca de control está instalada junto al panel de instrumentos derecho.

Siéntese correctamente en el asiento antes de accionar los estabilizadores.

No accione los estabilizadores fuera de la cabina; de lo contrario, podría sufrir lesiones si la máquina está en movimiento.

Cuando se utilice el dispositivo de excavación, los estabilizadores deben extenderse primero; de lo contrario, la máquina vibrará considerablemente.

Además, cada estabilizador tiene su propia palanca de control independiente. La palanca izquierda controla el estabilizador izquierdo y la derecha, el derecho.

Manija de control



Durante la excavación, es necesario extender ambos estabilizadores para que la máquina se mantenga horizontal y los neumáticos traseros no sufran tensión. Al mismo tiempo, la cuchara de carga debe apoyarse contra el suelo para mantener la máquina en posición horizontal y estable.

Los dos estabilizadores deben estar completamente retraídos antes de poner en marcha la máquina. En ese momento, puede comprobar el estado de los estabilizadores mediante los indicadores del estabilizador izquierdo y del derecho, situados en el interruptor de proximidad. Cuando se extiende el estabilizador, se iluminará el indicador correspondiente. La máquina solo podrá funcionar cuando los indicadores de ambos lados dejen de parpadear y se apaguen.



### ADVERTENCIA

**Si alguna persona u objeto se encuentra debajo del estabilizador durante su extensión, podría resultar aplastado o dañado. Por lo tanto, antes de extender los estabilizadores, asegúrese de que no haya personas ni obstáculos junto a la máquina.**

#### 3.12.1 Retracción de los estabilizadores

Como se muestra en la figura, tire de la palanca de control hacia el operador para retraer los estabilizadores

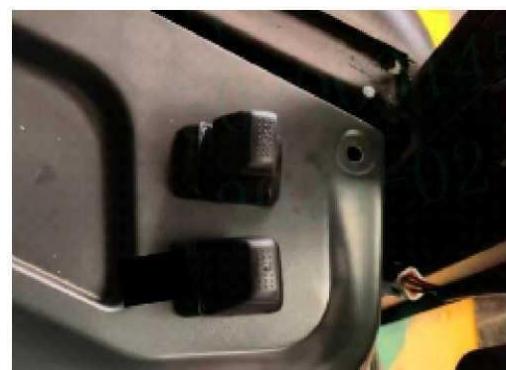


#### 3.12.2 Descenso de los estabilizadores

Como se muestra en la figura, empuje la palanca de control en dirección opuesta al operador para extender el estabilizador.

En ocasiones, es necesario abrir completamente uno o dos cilindros del estabilizador para garantizar que la máquina se mantenga horizontal incluso en pendientes pronunciadas.

Para abrir completamente uno o dos cilindros del estabilizador, puede ser necesario utilizar los dispositivos de excavación para sostener la máquina con un movimiento descendente. En ese momento, levante lentamente la cuchara de carga hasta separarla del suelo. La cuchara de excavación ejerce presión hacia abajo. Después



de bajar los estabilizadores a la posición deseada, levante la cuchara de excavación y apoye la cuchara de carga contra el suelo para nivelar la máquina.

### 3.13 Bloqueo de la pluma de excavación y del giro

#### 3.13.1 Bloqueo de la pluma de excavación

Al circular por autopista, bloquee primero la pluma de excavación y el giro.

Durante la inspección diaria, verifique que el bloqueo de la pluma de excavación sea seguro y fiable. Si no funciona correctamente, puede haber un problema con el tope.

**Precaución: Operar la máquina fuera de la cabina puede causar lesiones graves, incluso la muerte, a usted o a otras personas. Por lo tanto, la máquina debe operarse después de que el operador esté sentado correctamente.**

#### Bloqueo de la pluma de excavación

1. Coloque el dispositivo de trabajo de excavación detrás de la máquina y alineado con ella. Empuje la palanca de control piloto para que la pluma de excavación baje al suelo.
2. Presione el botón de bloqueo de la pluma de excavación y asegúrese de que esté completamente retraída.
3. Tire de la palanca de control de la pluma de excavación y del cucharón para elevar la pluma. 4. Una vez que la pluma de excavación esté completamente elevada, suelte el botón de bloqueo para que el gancho caiga detrás del tope.
5. Baje la pluma de excavación hasta que el gancho quede bloqueado.



#### Liberación del bloqueo de la pluma

- a) Tire de la palanca de control del brazo y del cucharón de excavación (hacia el asiento del conductor) para elevar el brazo y asegúrese de que esté completamente elevado.
- b) Presione el botón de bloqueo del brazo de excavación para confirmar que esté completamente elevado.
- c) Baje lentamente el brazo de excavación al suelo y suelte el botón de bloqueo.

Nota: Una vez desbloqueado el brazo de excavación, el botón de bloqueo debe permanecer presionado hacia abajo durante el funcionamiento.

#### 3.13.2 Bloqueo de giro

**Precaución: Si dos personas realizan el bloqueo de giro simultáneamente, asegúrese de que quien controle la palanca sea un operador cualificado. Un error de control o el uso excesivo de fuerza durante el mismo podría provocar lesiones graves o incluso la muerte.**

Se recomienda que la operación la realice una sola persona. Instale o retire el pasador de bloqueo de giro después de apagar el motor.

---

Se recomienda bloquear el giro antes de bloquear la pluma de excavación.

### Bloqueo de giro

Gire la excavadora a la posición requerida, alinee el orificio del soporte de giro con el orificio del bastidor y apague el motor.

**No intente instalar ni quitar el pasador de bloqueo de giro en la cabina, ya que podría caer sobre la palanca de control. Si la toca, usted u otras personas podrían sufrir lesiones graves o incluso la muerte.**

Retire el pasador de bloqueo e insértelo en el orificio alineado. Si es necesario, vuelva a la cabina, encienda el motor y realinee ambos orificios.



**No intente instalar el pasador de fijación del bloqueo de giro con el motor en marcha.**

Desbloqueo del bloqueo de giro: Apague el motor.

Retire el pasador de fijación del bloqueo de giro y vuelva a colocarlo en su posición original.

### 3.14 Luces/Faros y sus interruptores

Las luces de la cargadora se dividen en luces delanteras combinadas (una a cada lado), luces de trabajo delanteras (dos a cada lado), luces traseras (una a cada lado), luz de matrícula, luz de descenso y luz interior.

Las luces delanteras combinadas incluyen faros, luces de posición delanteras e intermitentes delanteros, mientras que las luces traseras combinadas incluyen luces de posición traseras, intermitentes traseros y luces de freno.

El intermitente se controla mediante el interruptor combinado del panel de instrumentos.

Faro delantero combinado



Luz de trabajo delantera



Luz trasera



Luz de matrícula/patente



Luz de salida





Luz de cabina

Grupo de interruptores basculantes I (ubicado en el lado derecho del conjunto del instrumento)



1

2

3

4

5

6

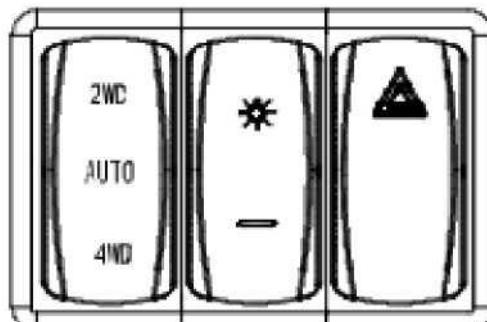
1. Interruptor de amortiguación: Controla el modo automático (no disponible en la transmisión mecánica manual Carraro), el modo apagado y el modo manual de amortiguación.
2. Interruptor de luz de trabajo delantera: Enciende y apaga la luz de trabajo delantera.
3. Interruptor de control hidráulico: Controla la velocidad del flujo hidráulico (alta o baja).
4. Interruptor de nivelación del cucharón: Abre o cierra el sistema de nivelación del cucharón.
5. Interruptor del martillo eléctrico: Abre o cierra el martillo eléctrico.
6. Interruptor de la luz de advertencia: Enciende o apaga la luz de advertencia.
7. Grupo de interruptores basculantes II (ubicado en el lado derecho del panel de instrumentos).



1      2      3      4      5      6

1. Interruptor de luz de trabajo trasera: Controla el encendido y apagado de la luz de trabajo trasera;
2. Interruptor del limpiaparabrisas trasero: Controla el chorro de agua del lavaparabrisas trasero y la apertura o cierre del limpiaparabrisas trasero;
3. Interruptor de translación del extremo de la excavadora: Controla la apertura o cierre de la translación del extremo de la excavadora;
4. Interruptor de bloqueo del diferencial del eje trasero: Controla la apertura o cierre del bloqueo del diferencial del eje trasero (esta configuración no está disponible para la transmisión mecánica manual Carraro);
5. Interruptor de reserva;
6. Interruptor de reserva.

Grupo de interruptores basculantes III (en el lado derecho del volante)



1      2      3

1. Interruptor de modo 2WD/4WD: Se utiliza para activar o desactivar los modos de ajuste automático de tracción 2WD y 4WD (el modo automático no está disponible para la transmisión mecánica manual Carraro).
2. Interruptor de luces de posición: Este interruptor controla el encendido y apagado de las luces de posición delanteras y traseras, así como la retroiluminación del interruptor basculante.
3. Interruptor de alarma: Este interruptor controla la luz de alarma de fallo de emergencia de la cargadora. Las luces de dirección izquierda y derecha parpadean simultáneamente para alertar a los transeúntes.

Grupo de interruptores basculantes IV (en el lado derecho del asiento).



Interruptor de cambio de modo excavación/paleta: Controla la activación o desactivación del modo excavación/paleta.

**Cada interruptor basculante tiene un indicador luminoso. Cuando el interruptor principal está cerrado, tanto el indicador luminoso como el de la luz de fondo se encienden.**



### ADVERTENCIA

**Antes de conducir, verifique que las luces de freno, las luces direccionales y las luces de posición no estén dañadas ni averiadas. Si lo están, ¡repárelas antes de conducir!**

### 3.15 Instrumento de monitoreo electrónico

Todos los instrumentos de monitoreo, alarmas y sistemas de indicación de dirección de la retroexcavadora están integrados en el panel de instrumentos ubicado a la derecha del volante. El sistema de instrumentos muestra la temperatura del refrigerante del motor, la presión del aceite del motor, la velocidad del motor, la presión de aire de los frenos, la cantidad de combustible, la temperatura del aceite de la transmisión, el voltaje del sistema, el indicador de carga, la alarma de baja presión de frenos, la alarma de baja presión de aceite de la transmisión, el contador de horas de funcionamiento de la retroexcavadora, los indicadores de giro a la izquierda y a la derecha, el indicador del freno de mano, el indicador de luces altas, etc.

#### 3.15.1 Panel de instrumentos



**Horas de funcionamiento:** Se muestra el tiempo de funcionamiento acumulado del motor con valores precisos. Condiciones de sincronización: Cuando se cumplen dos de las condiciones anteriores: el indicador de carga se apaga, (la velocidad es superior a 200 r/min), (el voltaje es superior a 13,5 V y la presión de aceite es normal), o la presión de aceite del motor es igual o superior a 0,07 MPa, se inicia la sincronización y el símbolo del embudo parpadea con un rango de 0 a 99999,9 h.

**Tacómetro del motor:** Indica la velocidad del motor. Rango de indicación: 0 r/min ~ 3000 r/min.

**Indicador de temperatura del aceite de la transmisión:** Indica la temperatura del aceite de la transmisión. Rango de indicación: 60 °C a 140 °C; la zona roja se encuentra entre 120 °C y 140 °C.

**Indicador de temperatura del refrigerante del motor:** Indica la temperatura del agua de refrigeración del motor. Rango de indicación: 40 °C a 120 °C; la zona roja se encuentra entre 105 °C y 120 °C.

**Indicador de nivel de combustible:** Muestra el nivel de combustible de la cargadora mediante una barra de progreso. El rango de visualización es de 0 % a 100 %. Cuando el nivel de combustible es inferior al 20 %, el ícono de nivel de combustible se vuelve amarillo.

S/N	Nombre	Icono	Color	Descripción
1	Temperatura del refrigerante del motor		Rojo	Cuando la temperatura sea superior a 104 °C, se encenderá el testigo luminoso y sonará la alarma. Aparecerá el mensaje: «¡La temperatura del refrigerante del motor es demasiado alta, revisela!».
2	Alarma de baja presión de aceite		Rojo	Cuando la presión del aceite sea inferior a 0,07 MPa y la velocidad del motor sea superior a 650 rpm, se encenderá el testigo luminoso, sonará la alarma y aparecerá el mensaje: «¡La presión del aceite es demasiado baja, revisela!».
3	Alarma de temperatura del aceite de la transmisión		Rojo	Cuando la temperatura del aceite de la transmisión sea igual o superior a 120 °C, se encenderá el testigo luminoso y aparecerá el mensaje: «¡La temperatura del aceite de la transmisión es alta, revisela!».
4	Alarma de baja presión del aceite de la transmisión		Rojo	Cuando la velocidad del motor sea igual o superior a 100 rpm y el nivel alto se mantenga durante 15 segundos, se encenderá el testigo luminoso y aparecerá el mensaje: «¡La presión del aceite de la transmisión es demasiado baja, revisela!».
5	Separación de agua y combustible		Amarillo	Reservado
6	Luz de advertencia		Verde	Cuando se enciende el interruptor de la luz de gálibo, el indicador se ilumina y la luz de fondo del panel de instrumentos se enciende; cuando se apaga la luz de gálibo, la luz de fondo del panel de instrumentos se apaga.
7	Indicador de carga		Rojo	Cuando la tensión de alimentación sea inferior a 13,3 V y la velocidad del motor sea superior a 650 rpm, se encenderá el indicador, sonará el zumbador y aparecerá el mensaje: «¡Carga anormal, por favor, compruebe!».

8	Nivel bajo de combustible		Amarillo	Cuando el nivel de combustible es inferior al 20%, suena la alarma y aparece el mensaje "¡Nivel de combustible bajo! ¡Por favor, compruebe!".
9	Alarma del filtro de aire		Rojo	El texto que aparece es "¡El filtro de aire está obstruido, por favor, reviselo!"
10	Indicador de calentamiento de la admisión		Amarillo	Cuando se active la señal de precalentamiento, la luz indicadora se encenderá tras una demora de 2 segundos, sonará el zumbador y aparecerá el texto "Precalentamiento en curso".
11	Limpieza del sistema hidráulico		Rojo	Reservado
12	Alarma de fallo de limpieza de aceite del convertidor de par y la transmisión		Rojo	Reservado
13	Alarma de bajo nivel de refrigerante		Rojo	Reservado
14	Fallo del motor		Rojo	Reservado

Cuando el indicador se encuentre en la zona roja después de que el motor funcione normalmente, deténgase inmediatamente para realizar una revisión. ¡No continúe operando ni conduciendo hasta que se haya solucionado la falla!



#### ADVERTENCIA

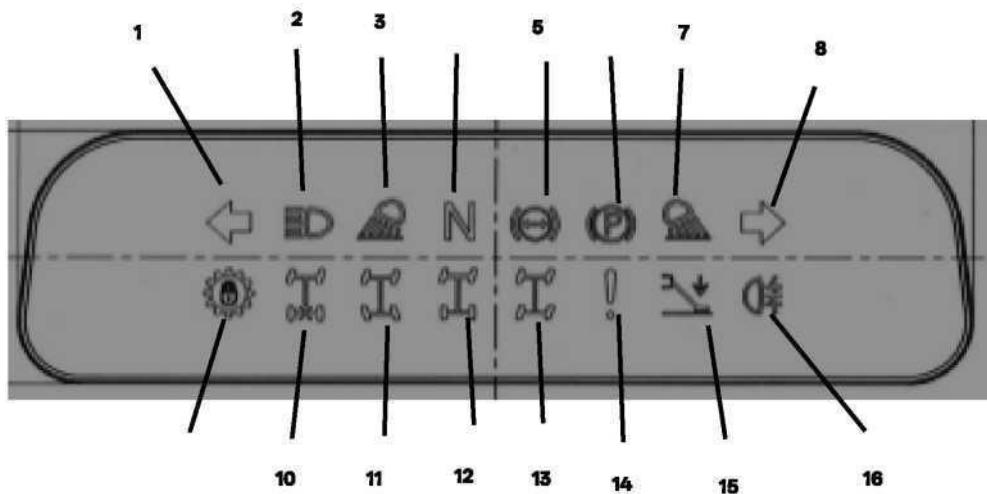
Si la temperatura del refrigerante del motor supera los 105 °C y el motor está en marcha, estacione el vehículo en un lugar seguro y accesible para realizar el mantenimiento, apague el motor y revise el ventilador de refrigeración, la correa del motor y el nivel de agua del depósito. Continúe conduciendo o trabajando una vez solucionada la falla.



#### ADVERTENCIA

Al revisar el nivel de agua del ventilador de refrigeración del motor, la tubería del motor hidráulico y el depósito de agua, ¡tome medidas de protección contra altas temperaturas para evitar quemaduras y tenga cuidado con las piezas móviles para evitar pellizcos!

#### 3.15.2 Panel de visualización integrado para indicadores



No.	Nombre	Icono	Color
1	Intermitente izquierdo		Verde
2	Luz larga		Azul
3	Frente de trabajo delantero		Verde
4	Punto muerto		Verde

5	Presión del sistema de frenos		Rojo
6	Freno de estacionamiento		Rojo
7	Luz de trabajo trasera		Verde
8	Intermitente derecho		Verde
9	Bloqueo de par		Rojo
10	Bloqueo del diferencial		Amarillo
11	Dirección a las cuatro ruedas		Amarillo
12	Dirección delantera		Amarillo
13	Aviso al conductor		Rojo
14	Dirección en diagonal		Amarillo
15	Indicador de estabilizador		verde
16	Luz antiniebla trasera		Amarillo



### ADVERTENCIA

**Mientras suene la alarma, detenga el vehículo para realizar mantenimiento y luego continúe conduciendo o trabajando una vez solucionada la avería.**

#### 3.16 Interruptor combinado eléctrico

El interruptor combinado eléctrico se encuentra en el lado derecho del volante y es una palanca multifuncional.

Tiene las siguientes funciones: indicador de intermitentes, cambio de luces largas/cortas (luz del tablero), botón de bocina, etc.

##### Control de luces altas/bajas

Después de presionar el botón "Interruptor de luces de calle", tire de este interruptor hacia arriba para encender las luces altas. Suéltelo y el interruptor volverá automáticamente a su posición original. Presione este interruptor hacia abajo para mantener las luces altas encendidas normalmente. Levantando y luego soltando el botón se puede cambiar entre luces altas y bajas.



## Botón de bocina

El botón de bocina se encuentra en el extremo posterior del interruptor multifuncional. Púlselo y sonará la bocina.

## Interruptor del lavaparabrisas

Presione el interruptor del lavaparabrisas hacia adentro para activarlo. El agua del depósito se rocía sobre el parabrisas. Al soltarlo, el interruptor se reinicia automáticamente y el lavaparabrisas deja de rociar agua.

## Control de las luces direccionales

Deslice el interruptor combinado hacia adelante para encender la luz direccional izquierda y hacia atrás para encender la luz direccional derecha.

**Precaución: Al accionar este interruptor, el indicador de la luz direccional en el panel de instrumentos parpadeará. Después de girar el volante, vuelva a colocar el interruptor en su posición original.**



## Interruptor del limpiaparabrisas delantero

Gire el interruptor combinado como se muestra en la figura, con cuatro posiciones.

Posición APAGADO (O): El limpiaparabrisas delantero deja de girar;

Posición de baja velocidad "I": El limpiaparabrisas delantero gira a baja velocidad;

Posición de alta velocidad "II": El limpiaparabrisas delantero gira a alta velocidad;

Posición intermitente (J): El limpiaparabrisas delantero gira intermitentemente.



### 3.16.1 Conjunto del lavaparabrisas

El botón situado al final del interruptor combinado eléctrico es el del lavaparabrisas. Púlselo para activarlo; al soltarlo, el lavaparabrisas se reiniciará automáticamente y el rociador dejará de funcionar. El depósito del lavaparabrisas se encuentra en el capó.

Precaución: Compruebe el depósito del lavaparabrisas con frecuencia para asegurarse de que tenga suficiente agua; de lo contrario, un parabrisas sucio podría afectar a la visibilidad del conductor.

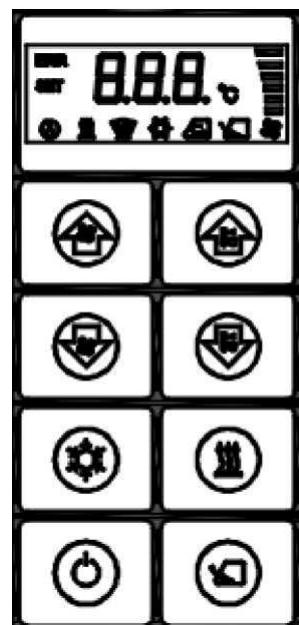


## 3.17 Panel de control del aire acondicionado

El panel de control del aire acondicionado se encuentra en el pilar derecho de la cabina.

1. Pantalla: La pantalla muestra la información de funcionamiento del sistema. Los tres dígitos centrales muestran la temperatura configurada durante el ajuste de temperatura y, después de 3 segundos, cambia a la temperatura interior.

2, 3. Botones de ajuste del flujo de aire: Se utilizan para ajustar la velocidad del ventilador. El botón 2 aumenta el flujo de aire, mientras que el botón 3 lo disminuye. Al pulsar el botón 2, la velocidad del ventilador aumenta hasta un máximo de 6 niveles. Al pulsar el botón 3, la velocidad del ventilador disminuye, siendo el nivel 1 el más bajo. Mantenga pulsado el botón



---

durante más de 3 segundos para comprobar la temperatura de descongelación, que desaparece automáticamente tras mostrarse durante 3 segundos.

4. Botón de refrigeración: Se utiliza para cambiar el modo de aire acondicionado. Cuando el sistema funciona normalmente, al pulsar este botón se activa el modo de refrigeración y al pulsarlo de nuevo se activa el modo de ventilación. Mantenga pulsado el botón de refrigeración durante más de 3 segundos para activar el modo de refrigeración forzada; al pulsarlo de nuevo se desactiva este modo.

5. Botón de encendido/apagado: Tras la instalación y la conexión eléctrica, pulse este botón con el sistema de alimentación principal y el motor en marcha para encender/apagar el aire acondicionado. Un zumbador confirmará la operación.

6 y 7. Botones de ajuste de temperatura: Permiten ajustar la temperatura del sistema. Pulse el botón 6 para aumentarla 1 °C y el botón 7 para disminuirla 1 °C. El rango de ajuste es de 14 °C a 32 °C.

8. Botón de calefacción: Permite cambiar el modo de aire acondicionado. Con el sistema en funcionamiento normal, al pulsar este botón se activa la calefacción y al pulsarlo de nuevo se activa la ventilación.

9. Botón de aire fresco: Permite alternar entre la circulación de aire interna y externa. El modo predeterminado es la circulación interna, indicada por el ícono correspondiente en la pantalla. Pulse el botón de aire fresco para cambiar al modo de circulación externa, indicado por el ícono correspondiente en la pantalla.

#### **Modo refrigeración:**

$T = \text{Temperatura programada} - \text{Temperatura ambiente}$

- 1) Cuando  $T \geq 0$ , el compresor se apaga y el ícono de refrigeración en la pantalla permanece iluminado.
- 2) Cuando  $-2 \leq T < 0$ , el compresor mantiene su estado anterior (si estaba encendido, se encenderá; si estaba apagado, se apagará).
- 3) Cuando  $T < -2$ , el compresor se enciende y el ícono de refrigeración en la pantalla permanece iluminado.

#### **Modo calefacción:**

$T = \text{temperatura programada} - \text{temperatura interior}$

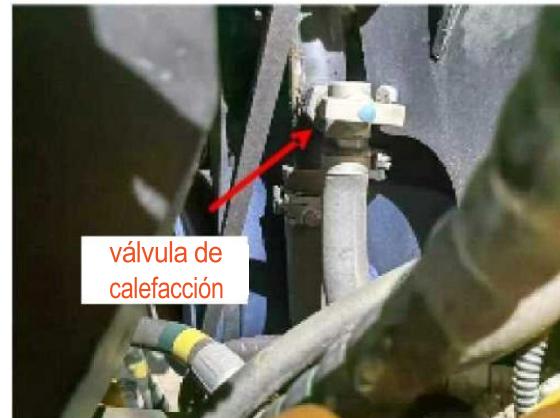
- ① Cuando  $T \leq 0$ , la válvula de agua está cerrada.
- ② Cuando  $0 < T \leq 3$ , la válvula de agua permanece en el estado anterior (si estaba abierta, se abrirá un 60%; si estaba cerrada, permanecerá cerrada).
- ③ Cuando  $3 < T \leq 5$ , la válvula de agua se abre un 60%.
- ④ Cuando  $5 < T \leq 7$ , la válvula de agua se abre un 70%.
- ⑤ Cuando  $7 < T \leq 9$ , la válvula de agua se abre un 80%.
- ⑥ Cuando  $T > 9$ , la válvula de agua se abre completamente.

Ajuste el ángulo de salida de aire para cambiar la dirección y el ángulo del aire frío, y ajuste el regulador de caudal de aire para obtener diferentes caudales. **Precaución:**

**La válvula de agua del calentador debe estar cerrada durante el funcionamiento en refrigeración en verano.**

### 3.17.1 Válvula de calefacción

La función de calefacción del sistema de aire acondicionado se logra mediante la liberación de calor del refrigerante del motor que circula por el evaporador. Una válvula de calefacción manual está instalada en la entrada y el retorno de agua, conectados entre el motor y el evaporador.



Durante el funcionamiento normal, la válvula de calefacción manual debe estar en la posición de encendido (girándola en sentido antihorario para abrirla). Si el sistema de aire acondicionado presenta una falla, primero cierre la válvula de calefacción manual (bloquéela girándola en sentido horario) para evitar la pérdida de refrigerante del motor. Al reemplazar el refrigerante del motor, la válvula de calefacción debe estar abierta para que también se reemplace el refrigerante del evaporador y se garantice el nivel correcto.

**Precaución: Cuando el sistema cuenta con aire acondicionado, ambas válvulas de agua tienen función de encendido/apagado. Cuando no cuenta con aire acondicionado, la válvula de agua caliente tiene función de encendido/apagado, mientras que la de agua fría no la tiene.**



#### ADVERTENCIA

**Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C, si el refrigerante del motor no está mezclado con anticongelante y el motor no funciona, se debe vaciar el depósito de refrigerante y abrir simultáneamente la válvula de calefacción para descargar el refrigerante del evaporador; de lo contrario, la tubería de disipación de calor podría romperse debido a la baja temperatura.**

### 3.18 Ajuste del asiento

El asiento del conductor de la cargadora está equipado con ajustes como la orientación longitudinal, el ángulo del respaldo, el recorrido de la suspensión, la inclinación hacia adelante y hacia atrás y el sentido de giro, adaptándose así a las necesidades de diferentes conductores y condiciones de trabajo.

#### Ajuste longitudinal de los asientos

El asiento cuenta con una palanca en la parte inferior delantera. Tire de la palanca hacia arriba para mover el asiento hacia adelante y hacia atrás. Durante el movimiento, notará varias posiciones de bloqueo. Mueva el asiento a la posición de bloqueo. Suelte la palanca y el asiento quedará fijo en dicha posición. El asiento



de la cargadora se puede mover hacia adelante y hacia atrás, pero solo se puede fijar en la posición de bloqueo.

#### Ajuste del ángulo del respaldo

Hay una palanca en la parte trasera izquierda del asiento. Tire de la palanca hacia arriba para ajustar el respaldo hacia adelante o hacia atrás hasta encontrar una posición cómoda. Al soltar la palanca, el respaldo quedará fijo en esta posición. El ángulo del respaldo se puede ajustar para la inclinación hacia adelante y hacia atrás.



#### Ajuste del recorrido de la suspensión

La parte inferior delantera del asiento cuenta con una bomba de inflado y un interruptor para el cojín calefactable. El asiento incorpora un amortiguador de airbag que ajusta el recorrido de la suspensión controlando el volumen de inflado para adaptarse a conductores de diferentes pesos. El asiento tiene una capacidad de carga máxima de 50 kg a 130 kg y el recorrido de la suspensión es de  $75 \pm 5$  mm.



#### Ajuste de inclinación hacia adelante y hacia atrás

Hay dos manijas en la parte trasera izquierda del asiento. Tire de la manija hacia arriba para ajustar el respaldo hacia adelante o hacia atrás hasta una posición cómoda. Al soltar la manija, el respaldo quedará fijo en esa posición.



## Ajuste de la dirección de rotación

En la parte inferior delantera del asiento se encuentra una palanca para ajustar la dirección de rotación. Tire de la palanca hacia la derecha para girar el asiento a la posición opuesta y suéltela para bloquearlo.



## Ajuste de la altura del reposacabezas

Sujete el reposacabezas con ambas manos y tire de él hacia arriba o hacia abajo de forma estable para ajustar su altura. El reposacabezas se puede ajustar en 4 niveles.



### 3.18.1 Cinturón de seguridad

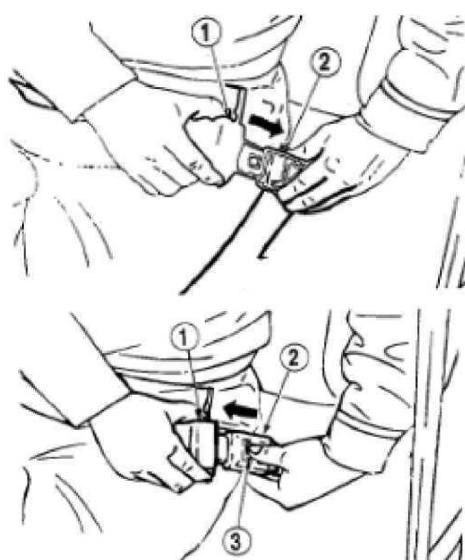


#### ADVERTENCIA

**Los cinturones de seguridad garantizan la seguridad de los operadores, por lo que deben estar abrochados durante el funcionamiento de la máquina. Antes de comenzar a trabajar, ajuste el asiento a la posición correcta y abroche el cinturón de seguridad en la posición indicada. El asiento no se puede ajustar mientras la retroexcavadora está en marcha, ya que esto podría provocar la pérdida de control de la máquina y causar lesiones personales. Antes de abrochar el cinturón de seguridad, verifique que la hebilla se bloquee y desabroche correctamente. Independientemente de su apariencia, el cinturón de seguridad debe reemplazarse cada tres años.**

Inserte el extremo ① del cinturón de seguridad en la hebilla ②, tire ligeramente del cinturón para confirmar que está bien sujetado y ajuste la longitud del cinturón para que quede cómodamente sujetado a la cintura del operador.

Pulse el botón ③ de la hebilla ② una vez para liberar el cinturón de seguridad.



**ADVERTENCIA**

**No utilice la cargadora si, durante la inspección del funcionamiento del cinturón de seguridad, se detecta que este no se puede abrochar correctamente. Debe repararse o sustituirse inmediatamente. El cinturón de seguridad solo se puede aflojar con el motor apagado.**

### 3.19 Uso de la cerradura de la puerta de la cabina

Las llaves de las puertas izquierda y derecha de la cabina son intercambiables. Inserte la llave y gírela 180° en el sentido de las agujas del reloj; a continuación, sujeté la manija de la puerta y tire de ella hacia afuera para abrirla. Para bloquear la puerta grande, ciérrela primero, inserte la llave y gírela 180° en sentido contrario a las agujas del reloj; después, retírela.

Manija de la puerta

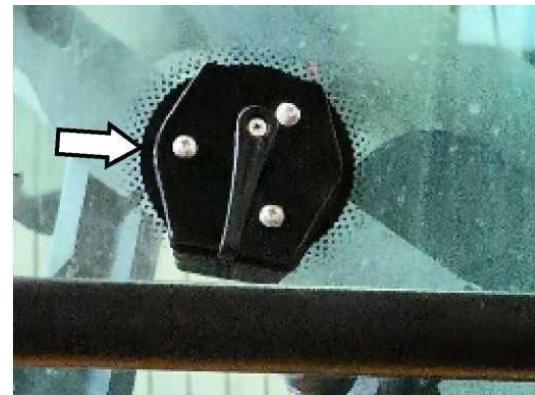


Si el seguro de la puerta se libera desde el interior, tire de la palanca de control interna.



### 3.20 Uso del bloqueo de posicionamiento

Cuando las ventanillas laterales izquierda y derecha se abren a 180°, el bloqueo de posicionamiento del cristal acciona el pestillo exterior de la puerta de la cabina, fijando la ventanilla en su posición. La palanca de control del bloqueo de posicionamiento se encuentra en el centro de la puerta. Con el pestillo bloqueado, gire la manilla para desbloquear el bloqueo de posicionamiento y, a continuación, cierre la ventanilla.



Bloqueo de posicionamiento



### ADVERTENCIA

**El conductor debe cerrar las puertas izquierda y derecha para garantizar la seguridad al operar la cargadora.**

#### 3.21 Uso del interruptor de la ventana lateral



Para abrir la ventana lateral de la cabina, gire la manija y empújela hacia afuera. Para cerrarla, tire de ella hacia adentro.

### 3.22 Uso del interruptor de la ventana trasera

Para abrir la ventana trasera, presione simultáneamente los pestillos de ambos lados, sujeté firmemente las manijas y levante lentamente la ventana.

Para mantener la ventana abierta, afloje el pestillo hasta que quede bloqueada. Se recomienda cerrarla herméticamente antes de conducir.

Precaución: Al cerrar la ventana trasera, asegúrese de que los limpiaparabrisas estén en la posición correcta.



**La ventana trasera es pesada, así que tenga cuidado al subirla o bajarla. Si es necesario, deslice el asiento hacia atrás para tener más espacio para moverla.**

### 3.23 Ajuste del espejo retrovisor

La cabina está equipada con espejos retrovisores a la izquierda y a la derecha, en la parte superior. Antes de operar la cargadora, ajuste el espejo retrovisor para garantizar que el conductor tenga buena visibilidad trasera desde su asiento.



Gire el soporte del espejo retrovisor hacia arriba para ajustar la posición del espejo retrovisor con respecto a la cabina, y gire el espejo retrovisor para ajustar su ángulo de elevación.

### 3.24 Base de carga combinada

Diseñada para cargar dispositivos desde el encendedor del coche y teléfonos móviles. Asegúrese de que el cargador sea compatible durante la carga. Queda terminantemente prohibido modificar o instalar componentes no autorizados. De lo contrario, no nos haremos responsables de fallos como pérdida de energía de la batería, incendio del circuito, etc.

Las especificaciones de las tres bases de carga son las siguientes:

12 V~24 V 100 W, 5 V 1 A, 5 V 2 A, para un total de 115 W.



### 3.25 Visera parasol

Tire de la superficie del parasol con la mano y este se girará. Suelte la manivela cuando esté en la posición correcta; la cortina del parasol se detendrá allí. Si no es la posición adecuada, continúe tirando del parasol hacia abajo hasta el tope. Cuando la manivela esté cerca del tope, reduzca la fuerza para evitar dañar el parasol.



### 3.26 Audio integrado



1. Interruptor de encendido/apagado, VOL+/VOL- volumen
2. MUTE: botón de silencio; botón para colgar llamadas
3. APS: Selección de banda
4. SEL: ajuste de reloj/efectos de sonido
5. 1/1: presintonización de radio/pausa de MP3
6. 2/SCN: presintonización de radio/búsqueda y reproducción de MP3
7. 3/RPT: presintonización de radio/reproducción repetida de MP3
8. 4/RDM: presintonización de radio/reproducción aleatoria de MP3
9. 5/+10: presintonización de radio/selección de +10 canciones MP3
10. 6/DISP: presintonización de radio/marcador de tiempo de MP3
11. Selección de frecuencia descendente/selección de canción MP3
12. Selección de frecuencia ascendente/selección de canción MP3
13. Cambio de modo/botón para contestar llamadas
14. Conector para tarjeta de memoria USB/SD/MIC/micrófono Bluetooth

### Operaciones básicas

#### 1. Encendido/Apagado

Pulse el botón para encender/apagar.

#### 2. Silenciar

Pulse el botón MUTE durante la reproducción para silenciar el sonido; pulse el botón MUTE o gire VOL+/VOL- para desactivar el silencio. Gire VOL+ o VOL- para subir o bajar el volumen.

### 3. Conversión de radio/MP3/Bluetooth

Pulse el botón MOD para alternar entre radio, MP3 y Bluetooth cuando haya insertada una tarjeta SD o una unidad flash USB y esté conectado el Bluetooth.

### 4. Instrucciones de funcionamiento de la radio FM

- 1) Pulse brevemente el botón APS para cambiar de banda entre FM1→FM2→FM3→AM1→AM2.
- 2) Los botones 1, 2, 3, 4, 5 y 6 se utilizan para guardar emisoras de radio en las bandas FM1/FM2/FM3/AM1/AM2. Pulse brevemente el botón para seleccionar la emisora presintonizada correspondiente. Mantenga pulsado el botón para guardar la frecuencia actual en la emisora presintonizada.
- 3) Almacenamiento automático de emisoras: Mantenga pulsado el botón APS para guardar automáticamente las emisoras. En la banda FM o AM actual, se buscarán automáticamente emisoras desde la frecuencia más baja.

Las emisoras encontradas se guardan en la lista de presintonizadas. Si ya hay una emisora guardada, se sobrescribirá con la nueva sintonizada.

- 4) Pulse brevemente el botón ►► o ◀◀ para buscar emisoras de radio automáticamente hacia adelante o hacia atrás. La búsqueda y la reproducción se detendrán al encontrar una emisora.
- 5) Mantenga pulsado el botón ►► o ◀◀ para acceder a la búsqueda manual de emisoras. Mantenga pulsado el botón y la frecuencia avanzará o retrocederá rápidamente. Al soltar el botón, la frecuencia dejará de cambiar.

En este momento, pulse ►► o ◀◀ para ajustar la frecuencia gradualmente. Si no se pulsa ningún botón en 2 segundos, se reproducirá la última emisora.

### 5. Instrucciones de funcionamiento del modo MP3

- 1) Pulse el botón MOD para alternar entre la tarjeta SD y la memoria USB.
- 2) Pulse brevemente el botón ►► o ◀◀ para avanzar o retroceder a la pista siguiente, y manténgalo pulsado para seleccionar rápidamente una canción hacia arriba o hacia abajo.
- 3) 1/|| Botón de pausa/reproducción de MP3; 2/SCN: Búsqueda de MP3/Reproducción normal; 3/RPT: Repetición de MP3/Reproducción normal; 4/RDM: Reproducción aleatoria de MP3/Reproducción normal; 5/Botones para +10 pistas + 10 pistas preferidas; 6/DISP: Botón para cambiar la pista de reproducción y el tiempo de reproducción.

### 7. Función bluetooth

- 1) Conecte el Bluetooth a su dispositivo móvil para buscar y emparejar la conexión CAR\_BT. Tras una conexión exitosa, la pantalla LCD mostrará "BT ON" durante 2 segundos.
- 2) Reproducción Bluetooth: Pulse el botón MOD para activar el modo Bluetooth y ver "BT ON". El dispositivo Bluetooth podrá reproducir música a través del sistema de audio. Pulse brevemente el botón o para reproducir la pista anterior/siguiente y pulse el botón 1/|| para pausar.
- 3) La pantalla LCD del identificador de llamadas Bluetooth muestra el número entrante. Pulse el botón MOD para contestar y el botón MUTE para colgar. En modo BT, mantenga pulsado el botón MOD para marcar el último número de la llamada.

El micrófono del receptor se encuentra en la tapa de la tarjeta SD. Para garantizar una comunicación fiable, abra la tapa de la tarjeta SD.

## 8. Ajuste del reloj

- 1) Visualización del reloj: Pulse el botón SEL para visualizar el reloj.
- 2) Ajuste del reloj: Al pulsar el botón SEL para visualizar el reloj, mantenga pulsado el botón SEL para acceder al modo de ajuste. Primero, ajuste la hora. Gire VOL+ o VOL- para aumentar o disminuir la hora; después de ajustar la hora, pulse brevemente el botón SEL para ajustar los minutos y gire VOL+ o VOL- para aumentar o disminuir los minutos. Tras ajustar los minutos, pulse brevemente el botón SEL para finalizar el ajuste del reloj. Durante el proceso de ajuste de la hora o los minutos, mantenga pulsado el botón SEL para cambiar al sistema de 12/24 horas.

## 9. Ajuste del sonido

Cada vez que se pulsa la tecla SEL, se puede seleccionar VOL→BAS→TRE→BAL sucesivamente.

VOL: Pulse el botón SEL para que aparezca "VOL" y gire VOL+ o VOL- para ajustar el volumen.  
 BAS: Pulse el botón SEL para que aparezca "BAS" y gire VOL+ o VOL- para ajustar la intensidad de los graves. TRE: Pulse el botón SEL para que aparezca "TRE" y gire VOL+ o VOL- para ajustar la intensidad de los agudos.

BAL: Pulse el botón SEL para que aparezca "BAL" y gire VOL+ o VOL- para ajustar el balance entre los canales de audio izquierdo y derecho.

### 3.27 Interruptor de pie

Pise el pedal multifunción para controlar el mecanismo KD en la zona de carga y las máquinas y herramientas, como los martillos rompedores, en la zona de excavación.



---

## IV. Operación

### 4.1 Instrucciones para la Operación de Excavadoras Nuevas

Todas las retroexcavadoras se inspeccionan y ajustan antes de salir de fábrica, pero los siguientes pasos son necesarios durante el arranque inicial. De lo contrario, el equipo podría dañarse o su rendimiento disminuir.

Si se realiza una operación a plena carga antes del período de arranque, esto afectará negativamente la vida útil y la seguridad de la operación, pudiendo provocar una falla.

Precaución:

- 1) Verifique diariamente si hay fugas de refrigerante, combustible, aceite y aceite hidráulico.
- 2) Verifique diariamente el fluido lubricante y rellénelo cuando sea necesario.
- 3) Durante la operación, preste atención a la pantalla del tablero y los demás instrumentos.
- 4) Evite la sobrecarga del motor.
- 5) Mantenga una carga del 80 % hasta que el motor y los demás componentes alcancen la temperatura de operación.
- 6) Verifique que los dispositivos de trabajo funcionen correctamente.
- 7) Verifique que las piezas no se hayan aflojado ni dañado durante el transporte.
- 8) Compruebe si el cable o terminal está suelto, si el instrumento funciona y si hay suficiente electrolito.

### 4.2 Rodaje de Vehículo Nuevo

El rodaje de un vehículo nuevo es fundamental para prolongar su vida útil, eliminar problemas ocultos y evitar averías importantes. Tras la compra de la cargadora, el usuario debe operarla y mantenerla de acuerdo con las normas del Manual relativas al rodaje de vehículos nuevos antes de su funcionamiento normal.

#### 4.2.1 Requisitos para el Rodaje de Vehículo Nuevo

1. El periodo de rodaje del vehículo nuevo es de 100 horas.
2. La cargadora debe funcionar al ralentí durante 5 minutos tras su arranque.
3. Durante el rodaje, las marchas deben cambiarse de forma uniforme. La cargadora debe arrancar con una ligera aceleración a baja velocidad constante, aumentando gradualmente la velocidad y evitando frenazos bruscos.
4. Se recomienda cargar materiales sueltos durante el rodaje y no forzar la carga. Durante este periodo, la carga no debe superar el 70 % de la carga especificada.
5. Controle la lubricación de la máquina y sustituya o rellene el aceite y la grasa lubricantes en los intervalos de tiempo especificados.
6. Preste siempre atención a la temperatura de la transmisión, el convertidor de par, los puentes delantero y trasero, el cubo, el freno de estacionamiento, el aceite hidráulico, el refrigerante del motor y el aceite del motor. Si se produce un sobrecalentamiento, averigüe la causa y elimínela.
7. Compruebe que todos los pernos y tuercas estén apretados.

#### 4.2.2 El siguiente trabajo se llevará a cabo después de que el vehículo nuevo haya funcionado durante ocho horas:

1. Verifique que todos los pernos y tuercas estén bien ajustados, especialmente los de la culata del motor diésel, los del tubo de escape, los de los puentes delantero y trasero, las tuercas de las llantas, los del eje de transmisión, los del motor diésel, los de la transmisión y su soporte, los del ventilador, los del depósito de agua, los de las bisagras del chasis, etc.
2. Compruebe la tensión de la correa del alternador y la del compresor del aire acondicionado.
3. Compruebe el nivel de aceite de la transmisión, el eje motriz y el motor diésel.
4. Compruebe la estanqueidad del sistema hidráulico y del sistema de frenos.
5. Compruebe la conexión y fijación de cada palanca de control y del acelerador.
6. Compruebe la temperatura y la conexión de los distintos componentes del sistema eléctrico, el estado de la alimentación del motor, las luces de señalización y de la dirección, etc.

**Precaución: Los niveles de aceite deben comprobarse de acuerdo con los procedimientos operativos correspondientes.**

4.2.3 Tras finalizar el rodaje del vehículo nuevo, se realizarán los siguientes trabajos:

1. Comprobar minuciosamente el apriete de los tornillos y tuercas de cada componente, especialmente los tornillos de la culata del motor diésel, los tornillos del tubo de escape, los tornillos de fijación de los puentes delantero y trasero, las tuercas de las llantas, los tornillos de conexión del eje de transmisión, los tornillos de fijación del motor diésel, los tornillos de fijación de la transmisión, los tornillos de las bisagras del chasis, etc.
2. Comprobar la tensión de la correa del alternador y la correa del compresor del aire acondicionado.
3. Comprobar la estanqueidad del sistema hidráulico y del sistema de frenos.
4. Sustituir el aceite de la transmisión y el lubricante del eje motriz.
5. Sustituir los filtros de aceite de la transmisión, del motor diésel y del diésel.
6. Limpiar el filtro de retorno del depósito de aceite hidráulico.

**Precaución: Al sustituir el aceite de la transmisión, el lubricante del eje motriz y el filtro de aceite de la transmisión, siga los procedimientos operativos correspondientes.**

### **4.3 Funcionamiento de la máquina**

4.3.1 Comprobación previa al arranque del motor

1. Compruebe el nivel de refrigerante del motor.
2. Compruebe el nivel de aceite del motor.
3. Compruebe el nivel de aceite del depósito hidráulico.
4. Compruebe la estanqueidad de todas las tuberías de aceite y agua, así como de todos los componentes.
5. Compruebe el cableado de la batería. Si la conexión entre el borne de la batería y el cable está floja, ajústela.
6. Compruebe que la presión de los neumáticos sea la correcta.



Figura: Compruebe el cableado de la batería

#### 4.3.2 Arranque del motor

1. Despeje la zona alrededor de la retroexcavadora y elimine los obstáculos en la dirección de la marcha. Compruebe que no haya personal de mantenimiento debajo del vehículo. Nadie puede permanecer de pie en ninguna parte de la retroexcavadora, excepto el conductor, quien debe sentarse en la cabina para operarla.
2. Active el interruptor de desconexión.
3. Suba y baje la escalera siguiendo las normas de seguridad pertinentes.
4. Ajuste el espejo retrovisor para tener una buena visibilidad trasera y colóquelo lo más cerca posible de la retroexcavadora.
5. Cierre las puertas de la cabina.
6. Compruebe que el cinturón de seguridad esté bien colocado y abróchelo.
7. Compruebe que la palanca de cambios esté en punto muerto; de no ser así, colóquela en punto muerto.
8. Coloque la palanca del acelerador en la posición de ralentí.
9. Compruebe que el interruptor del ventilador y el del aire acondicionado estén apagados; de no ser así, colóquelos en la posición correspondiente.
10. Inserte la llave en la cerradura eléctrica y gírela una vuelta en el sentido de las agujas del reloj. Encienda la alimentación, haga sonar la bocina e indique que la cargadora está a punto de arrancar. Ningún otro miembro del personal debe acercarse a la cargadora.
11. Compruebe el nivel de combustible.
12. Pise ligeramente el acelerador y gire la llave una vuelta en el sentido de las agujas del reloj para arrancar el motor de arranque diésel. En condiciones normales, el motor arrancará en 10 segundos. Suelte inmediatamente el interruptor de arranque para volver a la posición inicial.

**Precaución: El tiempo de arranque no debe superar los 15 segundos (el tiempo de funcionamiento continuo del motor de arranque no debe superar los 15 segundos). Si se excede este tiempo, suelte inmediatamente el interruptor de arranque y vuelva a intentar arrancar el motor después de 30 segundos. Esto depende de las características del motor de arranque y de la batería. Si la cargadora sigue sin arrancar después de tres intentos consecutivos, debe revisarse y no debe arrancar el motor hasta que se haya solucionado la avería y hayan transcurrido al menos tres minutos.**

13. Caliente el motor a velocidad de ralentí ( $900\pm50$  r/min) después del arranque y haga funcionar el motor a plena carga solo después de que la temperatura de salida del motor diésel alcance los  $55^{\circ}\text{C}$  y la temperatura del aceite del motor alcance los  $45^{\circ}\text{C}$ .

14. Comprueba si el motor funciona con normalidad y si la transmisión emite algún sonido anormal durante el funcionamiento a baja velocidad.
15. Compruebe si los instrumentos funcionan correctamente y si el equipo de iluminación, los indicadores, la bocina, los limpiaparabrisas y las luces de freno funcionan normalmente.

**Precaución:** Se debe prestar especial atención a que el valor indicado de la presión del aceite del motor no sea inferior a 0,07 MPa (en ralentí). Si es inferior a este valor, detenga el vehículo para comprobar si existe alguna avería en el motor diésel.

16. En invierno, precaliente el aceite hidráulico. Primero, tire de la palanca de control piloto hacia atrás y manténgala así durante 4-5 minutos. Al mismo tiempo, pise el pedal del acelerador para que el tope del cucharón descance sobre la pluma, de modo que el aceite hidráulico rebose y su temperatura aumente más rápidamente.
17. Si no hay obstáculos alrededor de la cargadora, gire el volante lentamente y observe si la cargadora gira a izquierda y derecha.

#### 4.3.3 Funcionamiento de la retroexcavadora

1. Accione la palanca de control piloto para girar el cucharón hasta su posición de tope. Eleve la pluma a la posición de transporte, es decir, la posición en la que el punto de articulación inferior de la pluma se encuentra a unos 50-60 cm del suelo.



2. Pise el pedal del freno de servicio, suelte la palanca del freno de estacionamiento, suelte el freno de estacionamiento, suelte lentamente el pedal del freno de servicio y observe si la excavadora se mueve.



**Advertencia:** Si la cargadora se mueve, pise inmediatamente el pedal del freno de servicio y accione el freno de estacionamiento. A continuación, compruebe si existe alguna falla en el sistema de control de la transmisión. Si se encuentra en una pendiente, coloque cuñas en las ruedas para evitar que la cargadora se mueva antes de operarla.

3. Empuje la palanca de cambios hacia adelante para engranar la marcha adelante o hacia atrás para engranar la marcha atrás, y pise el acelerador correctamente al mismo tiempo; la cargadora podrá avanzar o retroceder.



4. Compruebe la combinación de cada marcha. Conduzca la cargadora a una zona abierta y llana y compruebe el funcionamiento de cada marcha. Si no se pudo comprobar la dirección debido al espacio reducido en la fase anterior, gire el volante para comprobar si la cargadora puede girar a izquierda y derecha en el mismo lugar.

---

**Precaución: Al cambiar de marcha, primero suelte el pedal del acelerador y luego accione la palanca de cambios para cambiar de marcha y proteger el embrague.**

5. Compruebe el funcionamiento del freno de servicio. En un terreno llano y despejado, con la cargadora avanzando a velocidad de primera o segunda marcha, suelte el pedal del acelerador y pise el pedal del freno suavemente al mismo tiempo. La cargadora debería desacelerar y detenerse notablemente.

**Precaución: Si la cargadora no desacelera notablemente después de pisar el pedal del freno, accione inmediatamente el freno de estacionamiento y active el freno de emergencia. Al mismo tiempo, accione la palanca de control del piloto; baje la pluma a la posición más baja; gire el cucharón hacia adelante; clave los dientes o los bordes del cucharón en el suelo y fuerce la detención de la cargadora para garantizar la seguridad.**

6. Al girar en la carretera, respete las normas de tráfico locales. Para girar, gire la palanca de luces de dirección en la dirección correspondiente: empújela hacia adelante para girar a la izquierda y tire de ella hacia atrás para girar a la derecha. En este momento, se encenderán las luces de señalización de giro delanteras y traseras correspondientes, así como el indicador de giro en el panel de instrumentos, para informar a la maquinaria y a los peatones que se encuentren delante y detrás de la cargadora que está a punto de girar.

La cargadora cuenta con dirección hidráulica completa. Si el ángulo de giro del volante no coincide con el de la cargadora, gire el volante continuamente hasta alcanzar la posición deseada. Cuanto más rápido gire el volante, más rápido girará la máquina.

El volante no volverá a su posición inicial automáticamente tras el giro y el ángulo de giro de la máquina permanecerá invariable. Por lo tanto, una vez finalizada la maniobra de giro, gire el volante en sentido contrario para eliminar el ángulo entre los chasis y la cargadora, de modo que esta pueda desplazarse en línea recta. Tras completar el giro, coloque el interruptor de las luces de dirección en la posición central y apague tanto las luces de dirección como el indicador de giro.

Al girar a alta velocidad, primero suelte el acelerador, utilice el freno de servicio para reducir la velocidad de la cargadora cuando sea necesario y, a continuación, gire con seguridad.

**Advertencia: Está estrictamente prohibido girar en pendiente. La cargadora debe conducirse hasta terreno llano para realizar estas operaciones.**

7. Para frenar la cargadora, primero suelte el acelerador y, a continuación, pise suavemente el pedal del freno para accionar el freno de servicio.

**Advertencia: Cuando la cargadora esté funcionando a alta velocidad, salvo en caso de emergencia, no pise el pedal del freno bruscamente para evitar accidentes y daños a la máquina.**

#### 4.3.4 Estacionamiento de la máquina

- 1) Conduzca la cargadora hasta un terreno llano donde no haya peligro de caída de rocas, deslizamientos de tierra o inundaciones.
- 2) Utilice el freno de servicio para detener la cargadora.

Coloque la palanca de cambios en punto muerto.

- 3) Levante la palanca del freno de estacionamiento para accionarlo.



Figura: Tire hacia arriba de la palanca del freno de estacionamiento.

- 4) Accione la palanca de control del piloto para bajar la pluma, coloque el cucharón plano en el suelo y presiónelo ligeramente hacia abajo.
- 5) Deje el motor en ralentí durante 5 minutos para disipar el calor de todas las piezas.
- 6) Gire la llave del bloqueo eléctrico a la posición "OFF" en sentido anti horario, apague el motor, desconecte el circuito de control de la cargadora y retire la llave.
- 7) Coloque cada interruptor en la posición central o en "OFF".
- 8) Cierre las puertas laterales y descienda por la escalera mecánica según la normativa vigente.
- 9) Si la cargadora va a estar estacionada durante un tiempo prolongado (por ejemplo, durante la noche), abra la puerta lateral del capó, coloque el interruptor negativo de la batería en la posición "OFF" y desconecte la alimentación eléctrica de la cargadora.

Cuando la cargadora salga de fábrica, si no se le ha añadido anticongelante, abra todas las válvulas de drenaje del motor inmediatamente después de que el vehículo se detenga en invierno y drene todo el refrigerante del evaporador del sistema de refrigeración y del sistema de aire acondicionado para evitar que las piezas se congelen y se agrieten. Si se le añadió anticongelante a la cargadora al salir de fábrica, consulte las instrucciones de la etiqueta del anticongelante.

Bloquee todo el equipo, retire la llave y llévela consigo.

**Precaución: La cargadora debe estacionarse en terreno llano. Si debe estacionarse en pendiente, coloque una cuña contra la rueda para evitar que se mueva. Si la cargadora va a estar almacenada durante un periodo prolongado, siga las siguientes instrucciones:**

Antes del almacenamiento

- 1) Limpie cada parte de la cargadora, séquela y guárdela en un almacén seco. Si solo puede almacenarse al aire libre, debe colocarse sobre una superficie de hormigón con buen drenaje y cubrirse con una lona.
- 2) Antes de guardarla, llene el depósito de combustible con aceite, engrase los ejes de los pasadores móviles y los ejes de transmisión, y cambie el aceite hidráulico.
- 3) Coloque la palanca de cambios en punto muerto.
- 4) Accione el freno de estacionamiento.
- 5) Coloque el cucharón plano en el suelo y coloque la palanca de control del dispositivo de trabajo en punto muerto.
- 6) Coloque todos los interruptores en la posición central o en "APAGADO" y cierre la puerta del vehículo.
- 7) Aplique una fina capa de grasa en las partes expuestas del vástago del pistón del cilindro hidráulico.

---

- 8) Retire las baterías de la máquina y guárdelas en un lugar aparte.
- 9) Si la temperatura puede descender por debajo de 0 °C, añada anticongelante al refrigerante del motor para que el anticongelante llegue al bloque del motor y al evaporador del sistema de aire acondicionado. O bien, vacíe completamente el agua del sistema de refrigeración, asegurándose de vaciar también el evaporador del sistema de aire acondicionado.
- 10) Fije la suspensión oscilante y la suspensión deslizante con los pasadores de posicionamiento de giro.

2. Durante el almacenamiento

- 1) Arranque la cargadora una vez al mes para que todos los sistemas funcionen correctamente y aplique grasa lubricante a cada eje de pasador móvil y al eje de transmisión para lubricar todas las piezas móviles. Cargue las baterías.
- 2) Limpie la grasa del vástago del pistón del cilindro hidráulico antes de arrancar la cargadora.
- 3) Aplique inhibidor de óxido a las piezas propensas a la corrosión.

Precaución: Si se utiliza inhibidor de óxido en la casa, abra puertas y ventanas para mantener la ventilación y eliminar los gases tóxicos.

3. Despues del almacenamiento

Tras finalizar el almacenamiento prolongado de la cargadora, realice las siguientes operaciones: Sustituya el aceite lubricante del motor, la transmisión y el eje motriz, así como el aceite hidráulico y el anticongelante que no se hayan sustituido antes del almacenamiento.

Aplique grasa lubricante en todos los pivotes móviles y ejes de transmisión.

Antes de arrancar la máquina, limpie la grasa de los vástagos de los pistones de los cilindros hidráulicos.

#### **4.4 Operación de carga con pala**

##### **4.4.1 Preparación antes de la operación**

Durante las operaciones de palear y cargar, coloque el dispositivo de excavación en la parte trasera de la cargadora como si estuviera en movimiento.

Al operar la cargadora para palear y cargar, asegúrese de estar sentado correctamente y abroche el cinturón de seguridad. Preste siempre atención al personal y a los posibles peligros en el área de trabajo.

Baje la cuchara lo máximo posible durante el palear y la carga para mejorar la estabilidad y la visibilidad de la cargadora.

##### **4.4.2 Modo de operación**

#### **Operación de carga con pala**

Avance hacia el acopio en primera marcha, con el punto de articulación a 250 mm del suelo y el cucharón paralelo al suelo.

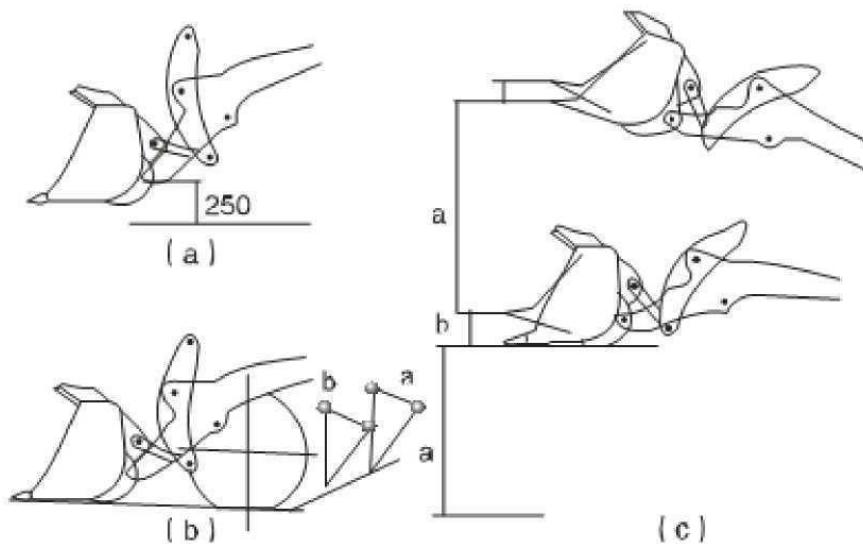


Diagrama esquemático de la operación de palear y cargar.

A 1 m del frente de la pila, baje la pluma hasta que el fondo del cucharón toque el suelo y corte horizontalmente la pila.

Pise el acelerador para que el cucharón penetre completamente en la pila de material. En caso de gran resistencia, combine la carga con la pala, es decir, gire el cucharón de forma intermitente hacia arriba y levante la pluma simultáneamente, hasta que el cucharón esté lleno.

Una vez lleno el cucharón, eleve la pluma a la altura requerida y luego regrese la palanca de control de la pluma a la posición central.

### Relleno de zanja

Coloque la cargadora a 90° de la zanja. Cuando la cuchara esté llena, continúe operando el motor para descargar el material en la zanja. Repita los pasos anteriores hasta que la zanja esté llena y el material apilado. Si las ruedas delanteras se atascan en la zanja, baje la cuchara y levántelas. Una vez liberadas, incline lentamente la cuchara hacia atrás para empujar la cargadora fuera de la zanja. Cuando las ruedas delanteras estén sobre terreno firme, seleccione la marcha atrás y abandone la zona hundida.

Utilice las ruedas de un lado de la cargadora para compactar la parte superior del material apilado. Si hay zonas con poco material y los neumáticos se hunden, añada más material en esos puntos. Utilice la placa de corte inferior en la parte trasera de la cuchara para nivelar la zanja. Incline ligeramente la cuchara hacia atrás y aplique presión hacia abajo para arrastrarla, utilizando el borde inferior de la cuchara para nivelar surcos y agujeros, manteniendo la superficie del terreno en la obra.

### Limpieza del sitio

Mantenga la cuchara en posición flotante, apóyela en el suelo, aplique una ligera presión hacia abajo y gírela hasta que penetre unos 50 mm en el suelo. Mantenga la presión hacia abajo y comience a avanzar la cargadora. Cuando la rueda delantera pase por el punto de entrada de la cuchara, levántela ligeramente para mantener una profundidad de nivelación de 50 mm.

Continúe limpiando el terreno hasta alcanzar el tamaño deseado y, a continuación, detenga la operación.

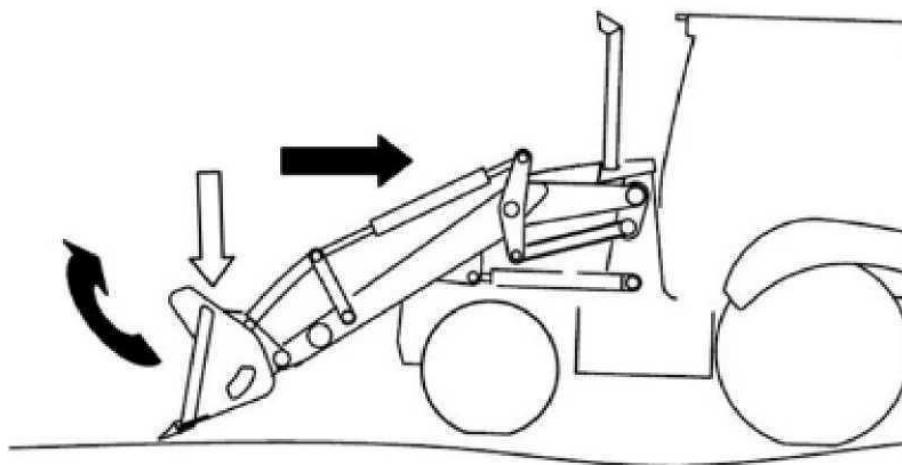


Diagrama esquemático de la limpieza del sitio

### Método en forma de V

Voltee el cucharón de manera que la tabla de cortar toque el suelo.

Para caminos duros, coloque la palanca de control del brazo en la posición flotante; para caminos blandos, colóquela en la posición intermedia.

Acople la marcha atrás y raspe el suelo con la tabla de cortar.

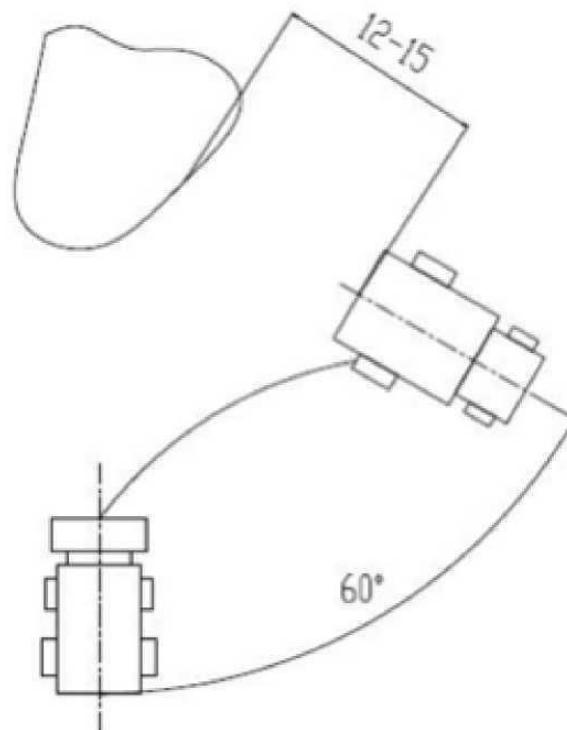


Diagrama esquemático de la operación de raspado

## Remolque

Sujete firmemente la plataforma al pasador de tracción. Coloque el equipo en posición de transporte. Arranque y detenga la cargadora con suavidad. Compruebe el sistema de frenos antes de descender pendientes. Al circular por carreteras con gran pendiente, frene la plataforma para garantizar la seguridad en la conducción.

## 4.5 Excavación

Antes de utilizar la sección de excavación, asegúrese de que la máquina se encuentre sobre un terreno nivelado y firme. Si es necesario, distribuya el peso de la máquina sobre una superficie mayor colocando almohadillas debajo de los estabilizadores.

### 4.5.1 Preparación para la excavación

Conduzca la cargadora hasta la zona de trabajo.

Baje el cucharón al suelo y colóquelo hacia adelante para reducir el peso que soportan las ruedas delanteras.

Accione el freno de estacionamiento tirando de la palanca. Coloque la palanca de control y la palanca de cambios en punto muerto.

Gire el asiento del conductor hacia la sección de excavación y ajústelo para un manejo cómodo y sencillo de todos los controles.

Asegúrese de que no haya obstáculos antes de bajar los estabilizadores. Baje los estabilizadores hasta que la cargadora esté correctamente apoyada. Ajuste los estabilizadores si la cargadora no está nivelada. Puede resultar difícil mantener ambas ruedas traseras, o al menos una de ellas, en el suelo en todo momento.

Ajuste la tolva de carga para mover la cargadora hacia adelante y hacia atrás. El cucharón se puede presionar hacia abajo y girar hacia adelante y hacia atrás para ajustar la cargadora a la altura requerida.

En ciertas condiciones de trabajo, como terrenos irregulares, excavaciones ascendentes o pendientes, se recomienda colocar la tolva de carga en el suelo y aplicar una ligera presión hacia abajo. Esto proporcionará soporte a la máquina antes de bajar los estabilizadores. La máquina también se puede apoyar de esta manera cuando los estabilizadores están elevados. Antes de comenzar la operación, eleve el cucharón o colóquelo en posición flotante.

Al orientarse hacia el extremo de excavación, utilice la palanca del acelerador izquierda para acelerar el motor. Se recomienda no utilizar el cucharón de excavación con el motor en ralentí para evitar que se apague. Coloque el acelerador manual en una posición adecuada para garantizar el funcionamiento seguro y eficaz de la cargadora.

### 4.5.2 Modo de operación

#### Excavación con cucharón

Estacione la cargadora en un terreno plano y ajuste los estabilizadores y el cucharón para que quede horizontal. Baje y extienda el brazo y la pluma de excavación hasta la posición de inicio de la excavación, asegurándose de que los dientes del cucharón formen un ángulo de 90° con el suelo. Si excava una zanja con fondo en ángulo recto bajo una pared vertical, evite alcanzar el radio máximo de excavación al comenzar.

---

Cierre lentamente el cucharón y retraiga el brazo hacia la cargadora a medida que los dientes del cucharón penetran en el suelo. Gire el cucharón hasta que quede al nivel del suelo y por debajo de este.

Utilice la palanca de elevación de la pluma para mantener el cucharón a 50 mm por debajo del suelo. Una vez que el brazo complete su recorrido, gírelo para llenar el cucharón y elevarlo.

Gire la pluma de la excavadora, extienda el brazo y el cucharón hasta la posición de descarga. Si va a descargar

en un camión o volquete, coordine con los demás operadores para colocar las dos máquinas lo más cerca posible, dentro de un rango seguro. Gire el cucharón hacia un lado para descargar, asegurándose de no pasar por encima de personas u otras máquinas.

Mantenga el vertedero lejos del punto de excavación. Las condiciones a considerar incluyen, entre otras, la cantidad de material excavado, la dificultad para llenar, los motivos de la excavación y las carreteras que conducen al sitio de excavación.

Mantenga el vertedero alejado del sitio de excavación para evitar que los montones de material se desplacen hacia el sitio de excavación. Asegúrese de que siempre haya una zona plana a ambos lados de la excavación desde el vertedero. Sin embargo, mantenga el vertedero a una distancia segura del sitio de excavación, sin que el montón de material sea demasiado alto para evitar que se deslice. Ocionalmente, utilice la parte trasera del cucharón de la excavadora para compactar el montón de material.

Durante el relleno, utilice la cuchara excavadora para remover la tierra del montículo. No utilice el lateral de la cuchara para remover la tierra.

### **Movimiento durante la excavación**

Cuando sea necesario excavar un área mayor, conduzca la máquina hacia adelante o utilice el dispositivo de control hidráulico para ajustar su posición.

Asegúrese de que el control de dirección esté en la posición de avance recto y verifique que no haya obstáculos. Levante ligeramente el cucharón de carga, suelte la palanca del freno de estacionamiento y coloque el cucharón de excavación directamente detrás de la cargadora, alineando el eje del cucharón con el eje central de la cargadora.

Presione ligeramente la pluma hacia abajo para levantar la parte trasera de la cargadora del suelo. Utilice la función de extensión del brazo para mover la cargadora hacia adelante. Al mismo tiempo, utilice las funciones de la pluma, el brazo y el cucharón de excavación para controlar el movimiento de la cargadora. Una vez que la cargadora esté en la posición deseada, levante el cucharón de excavación del suelo y ajuste los estabilizadores y el cucharón para nivelar la cargadora.

### **Desplazamiento lateral durante la excavación**

Antes de realizar un desplazamiento lateral, asegúrese de que no haya objetos que obstruyan el movimiento fluido del bastidor de desplazamiento lateral a lo largo de su riel.

1. Posicione la cargadora horizontalmente y de forma estable utilizando los estabilizadores y mantenga el bastidor de desplazamiento lateral en posición vertical.
2. Coloque el cucharón en el suelo, verticalmente detrás de la máquina.
3. Pulse el interruptor de bloqueo de desplazamiento lateral en el panel de instrumentos derecho para liberar el mecanismo de desplazamiento lateral.
4. Mueva la pluma hacia arriba y hacia abajo varias veces para liberar el bastidor de desplazamiento lateral de la guía deslizante.

5. Levante y gire el dispositivo de excavación hacia un lado de la cargadora. Para moverse a la derecha, gírelo hacia la izquierda, y para moverse a la izquierda, gírelo hacia la derecha. Asegúrese de que el cucharón de excavación esté colocado en el suelo con el brazo perpendicular a la pluma.

6. Abra el cucharón de excavación. Al abrirse, el bastidor de desplazamiento lateral se desplazará lateralmente. Si el bastidor de desplazamiento lateral se atasca a medio camino, levante o baje suavemente la pluma para asegurar un deslizamiento fluido.

7. Una vez que el bastidor de desplazamiento lateral alcance la posición deseada, pulse el interruptor de bloqueo de desplazamiento lateral para fijarlo en su lugar.

#### 4.6 Transporte de la retroexcavadora

Antes de la carga y el transporte, verifique la altura, el ancho y la carga permitida de la ruta. La altura, el ancho y el peso totales de la cargadora, una vez colocada sobre el vehículo de transporte, deben cumplir con la normativa vigente. En caso de exceder la altura o el ancho permitidos, consulte con Michigan o su agente para obtener soluciones.

Para prevenir accidentes por deslizamiento de la máquina durante la carga y el transporte, limpie el muelle y el vagón de hielo, nieve u otros materiales resbaladizos antes de comenzar.

**Precaución: Cumpla con la normativa nacional y local sobre altura, ancho, longitud y peso de la carga y el transporte.**

Realice la carga y el transporte siguiendo estos pasos:

1. Antes de la carga y el transporte, bloquee las ruedas del remolque o camión (el remolque se muestra en la figura).

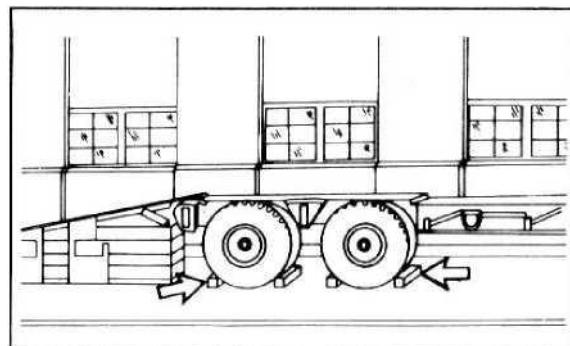


Figura: Bloqueo de las ruedas del remolque

2. Cuando la cargadora esté sobre un remolque o camión, no se permite girarla parcialmente. Si es necesario girarla, baje el vehículo al suelo antes de hacerlo.
3. Una vez detenida la cargadora, asegure la suspensión oscilante y la suspensión deslizante con pasadores espaciadores soldados.

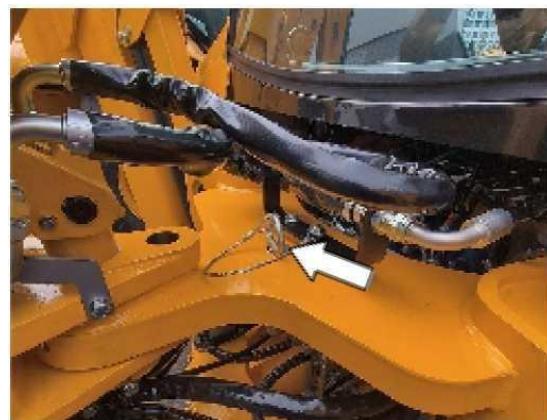


Figura: Soldadura de pasador espaciador

---

4. Coloque el cucharón plano sobre el vehículo de transporte y ponga la palanca de control en punto muerto.
5. Tire de la palanca de control del piloto a punto muerto.
6. Tire de la palanca del freno de estacionamiento.
7. Apague el motor, coloque todos los interruptores en la posición central o en "APAGADO" y retire la llave del cierre centralizado.
8. Cierre y asegure todas las puertas y retire las llaves.
9. Coloque el interruptor negativo de la batería en la posición de APAGADO.
10. Al transportar la cargadora con un camión o remolque, utilice cuñas para asegurar las ruedas, afloje el bloqueo del brazo de excavación, baje el dispositivo de carga y el dispositivo de excavación, y baje los estabilizadores para evitar movimientos durante el transporte
11. Bloquee el mecanismo de giro. Si no es posible bloquear el giro debido a la configuración del vehículo de transporte, asegure el cucharón de excavación al vehículo con una cuerda. Si la cargadora no está equipada con un cucharón de excavación, sujeté firmemente el cabezal del brazo.

#### 4.6.1 Elevación de la máquina

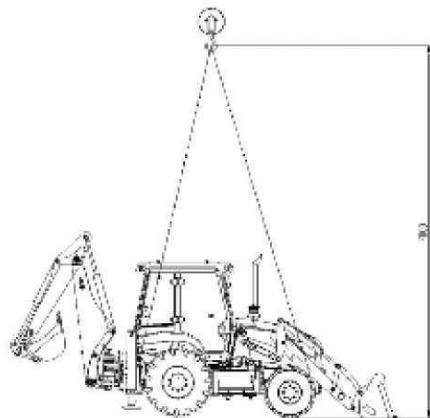
1. El personal profesional con conocimientos en elevación será responsable de la dirección y operación.
2. Se debe calcular el peso máximo de elevación de la grúa y la capacidad de carga de la eslinga para garantizar la seguridad durante la elevación. Asimismo, se debe asegurar que los cuatro ganchos del dispositivo de elevación reciban una tensión uniforme durante el izado.

3. Antes de la elevación, realice las siguientes preparaciones:

- ① Asegúrese de que la pluma de excavación y el mecanismo de giro estén bloqueados, y coloque la palanca de control piloto en punto muerto.
- ② Coloque el dispositivo de trabajo en la posición más baja y coloque la palanca de control piloto en punto muerto.
- ③ Active el freno de estacionamiento.
- ④ Apague el motor y retire la llave del bloqueo eléctrico.
- ⑤ Cierre y bloquee todas las puertas.

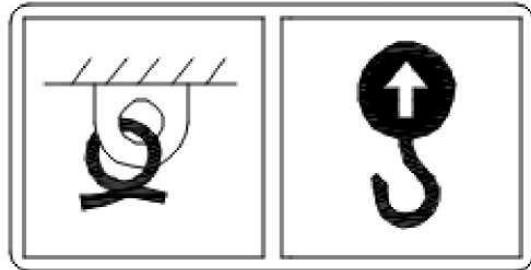
1. Coloque el interruptor negativo de la batería en la posición de apagado.
2. Bloquee el mecanismo de giro para evitar la rotación. 3. Antes de elevar la cargadora, calcule la capacidad de carga máxima de la grúa y del cable de elevación. Consulte los parámetros técnicos del peso de la cargadora para garantizar una elevación segura.
4. La longitud de los cuatro cables del dispositivo de elevación debe ser la misma para asegurar que la presión se distribuya uniformemente entre ellos.

Figura: Izado



5. El esparcidor debe fijarse firmemente en el ojal de izaje marcado con la etiqueta de elevación de la cargadora.

Figura: Letrero de elevación



**Advertencia: Una elevación incorrecta puede desplazar la cargadora, causando lesiones graves o incluso la muerte, así como pérdidas materiales.**

#### Transporte de la cargadora averiada

La cargadora no debe transportarse a menos que sea una emergencia. El arrastre solo se utiliza para desplazamientos cortos. Arrastre la cargadora hasta el taller. La distancia de remolque no debe superar 1 km y la velocidad de remolque no debe superar los 15 km/h; de lo contrario, la transmisión se dañará por falta de lubricación. Para desplazamientos de larga distancia, cuando sea necesario, utilice un remolque específico.

**Advertencia: El arrastre incorrecto de una cargadora averiada puede causar lesiones graves o la muerte.**

Arrastrar una cargadora averiada por un camino en mal estado le causará daños aún mayores.

Si el sistema de frenos falla, no se podrá frenar y se debe tener especial cuidado al arrastrarla. Precauciones durante el arrastre:

1. No se permite que nadie se siente en la cargadora remolcada a menos que el conductor pueda controlar la dirección y/o el freno.
2. Antes de remolcar, asegúrese de que la cuerda o barra esté en buen estado y tenga la resistencia suficiente para tirar de la cargadora. La resistencia de la cuerda o barra de remolque utilizada debe ser al menos 1,5 veces el peso bruto de la cargadora remolcada para que pueda ser arrastrada fuera del lodo o la pendiente.

---

3. Para mantener el ángulo mínimo de la cuerda de remolque, el ángulo entre la cuerda y la parte delantera no debe ser mayor de 30°.
4. Mover la cargadora demasiado rápido puede provocar la rotura de la cuerda o barra. Es mejor moverla despacio y con suavidad.
5. Durante el remolque, todo el personal debe mantenerse alejado de ambos lados del cable para evitar accidentes en caso de rotura.
6. En general, el remolque debe ser del mismo tamaño que la máquina remolcada. Asegúrese de que el remolque tenga suficiente capacidad de frenado, peso y potencia para controlar la máquina en pendientes ascendentes y ajuste la distancia de conducción entre ambas.
7. Al descender una pendiente con la cargadora remolcada, para garantizar un control y una capacidad de frenado adecuados, se debe enganchar un remolque de mayor tamaño u otra máquina detrás de la cargadora para evitar que vuelque cuesta abajo si pierde el control.
8. Si el conductor puede controlar la cargadora remolcada, debe girar en la dirección del cable de remolque.

**Precaución: Antes de soltar el freno, bloquee las ruedas de la cargadora para evitar que se mueva. Si no se bloquean correctamente, la cargadora patinará. Retire los bloques después de comenzar el remolque.**

- 1) Remolcar con el motor en marcha
  1. Si el sistema de transmisión de potencia y el sistema de dirección pueden funcionar, arranque el motor para remolcar la cargadora una corta distancia fuera del camino de tierra o hacia el lado del camino.
  2. Si el sistema de freno de servicio y el freno de estacionamiento funcionan correctamente, presione la palanca del freno de estacionamiento y suéltela antes de remolcar.
  3. El conductor de la máquina remolcada debe girar hacia adelante.
- 2) Remolque con el motor apagado, Si el motor falla, realice el remolque de la siguiente manera:
  1. Eleve el dispositivo de excavación, el dispositivo de carga y los estabilizadores a la posición de transporte y asegúrelos.
  2. Conecte el cable o la barra de remolque al punto de enganche delantero.

**Advertencia: Bloquee la pluma de carga antes de instalar la barra de tiro.**

1. Retire el tope de la rueda.
2. Suelte la palanca del freno de estacionamiento.
3. Asegúrese de que el resto del personal se mantenga alejado del área de operación.
4. Remolque la cargadora a la velocidad requerida. Antes de remolcar, asegúrese de comprender las intenciones del conductor del vehículo remolcador y siga sus instrucciones, así como todas las normas pertinentes.

Figura: Extracción de los ejes de transmisión delantero y trasero



5. Si se sospecha que la transmisión está defectuosa, retire los ejes de transmisión delantero y trasero antes de remolcar.

#### 4.7 Funcionamiento en clima frío

##### 4.7.1 Precauciones a baja temperatura

Si la temperatura ambiente es demasiado baja, el motor tendrá dificultades para arrancar y el radiador podría congelarse; realice el siguiente trabajo:

1. Utilice combustible de baja viscosidad, aceite hidráulico y aceite lubricante para todas las piezas, y llene el agua de refrigeración con anticongelante.
2. Precauciones para el uso de anticongelante: No utilice anticongelante que contenga metanol, etanol ni propanol.  
Nunca utilice ningún agente antifugas, ni solo ni combinado con anticongelante. No mezcle diferentes grados de anticongelante.

Al cambiar el anticongelante, consulte las instrucciones de la placa trasera del depósito para conocer la proporción adecuada.

**Precaución: Mantenga el anticongelante alejado de llamas abiertas y no fume al agregarlo.**

Precauciones al usar la batería

1. Cuando baja la temperatura ambiente, la capacidad de la batería también disminuye. Si la velocidad de carga es baja, el electrolito puede congelarse; mantenga la velocidad de carga lo más cercana posible al 100 % y la batería lo más caliente posible para que el motor arranque fácilmente al día siguiente.
2. En zonas frías, se deben usar baterías resistentes al frío.

##### 4.7.2 Precauciones tras finalizar la jornada laboral

Para evitar que el lodo, el agua o la nieve acumulados en la cargadora se congelen y dificulten su

---

arranque al día siguiente, siga estas instrucciones:

1. Limpie completamente el lodo, el agua o la nieve de la cargadora para evitar que se congelen y dañen el sellado.
2. Estacione la cargadora sobre una superficie seca y firme. Si no es posible, estaciónela sobre una tabla de madera. Esto evitará que la cargadora se congele y permitirá su arranque al día siguiente.
3. En condiciones de baja temperatura, si la cargadora permanece estacionada durante un tiempo prolongado, la capacidad de la batería disminuirá considerablemente. Cúbrala o trasládelas a un lugar cálido antes de instalarla al día siguiente.

#### 4.7.3 Despues del frío

Tras el cambio de estación y la llegada del calor, realice las siguientes tareas:

1. Sustituya el combustible, el aceite hidráulico y los lubricantes de todas las piezas por combustible semiviscoso.
2. Si no se utiliza anticongelante permanente, vacíe el sistema de refrigeración, límpielo y reemplácelo con refrigerante nuevo.

### 4.8 Funcionamiento en condiciones especiales

#### 4.8.1 Funcionamiento en condiciones de frío extremo

Si la cargadora trabaja en clima frío, tome medidas de protección para garantizar su correcto funcionamiento. La siguiente inspección detallada puede garantizar el correcto funcionamiento de la cargadora a bajas temperaturas.

1. Compruebe que el sistema de refrigeración tenga el anticongelante correcto a una temperatura específica. Revise cuidadosamente el sistema de refrigeración y registre las fugas.
2. Mantenga la batería completamente cargada para evitar que se congele. Si se añade agua destilada a la batería, el motor funcionará durante al menos una hora para que se mezcle con el electrolito.
3. Mantenga el motor en óptimas condiciones para facilitar su arranque y funcionamiento incluso en condiciones climáticas adversas.
4. Seleccione aceite de motor con las especificaciones adecuadas según la temperatura.
5. Asegúrese de que el tanque de combustible esté siempre lleno y drene el condensado antes de operar la máquina. Repare el filtro del tanque de combustible, elimine la sustancia cerosa solidificada en su interior y verifique que el punto de enturbiamiento del combustible utilizado sea inferior a la temperatura ambiente mínima.
6. Lubrique completamente la cargadora según el "Programa de mantenimiento" de este manual y la tabla de lubricación de la cargadora.
7. Arranque el motor y espere a que alcance la temperatura normal de funcionamiento antes de trabajar bajo carga.
  - ① Cuando la cargadora esté parada, por ejemplo, si las partes móviles están congeladas con tierra y hielo, caliéntelas y derrítalas antes de ponerla en marcha.
  - ② Accione con cuidado los componentes hidráulicos hasta que alcancen la temperatura adecuada para su funcionamiento normal.
  - ③ Compruebe que todos los controles de la máquina funcionan correctamente.

---

8. Guarde un filtro de aire externo de repuesto en la cabina para reemplazar las piezas congeladas y las piezas que restringen la succión del motor.
9. En climas fríos, utilice el arranque auxiliar. Consulte el apartado «Arranque en clima frío» de «Arranque del motor».

10. Para evitar la formación de hielo, limpie toda la suciedad, nieve y hielo. Si es posible, cubra la cargadora con una lona y evite que los bordes de la lona se congelen al contacto con el suelo.

#### 4.8.2 Funcionamiento en condiciones de calor extremo

El funcionamiento continuo de la cargadora a alta temperatura provocará su sobrecalentamiento. Si es necesario, controle las temperaturas del motor y la transmisión y detenga la cargadora para que se enfrié.

1. Revise y dé mantenimiento a los ventiladores y radiadores con regularidad. Compruebe el nivel de refrigerante en el radiador. Verifique si hay polvo, arena o insectos en las aletas de refrigeración que puedan obstruir las tuberías.
  - ① Las altas temperaturas aceleran la acumulación de suciedad en el sistema de refrigeración. Se recomienda cambiar el anticongelante anualmente para mantener su efecto protector.
  - ② Si es necesario, limpie el sistema de refrigeración periódicamente para mantener los conductos limpios. Evite usar agua con alto contenido alcalino, ya que esto facilita la acumulación de suciedad y óxido.
2. Compruebe el nivel de electrolito diariamente. Mantenga un nivel adecuado para evitar daños en la batería. En ambientes de alta temperatura, utilice un electrolito de baja concentración. Diluya el electrolito con una proporción de 1.280 en una solución con una proporción de 1.200-1.240 y cárguela completamente. Recárguela cuando alcance una lectura de 1.160. Si se expone a altas temperaturas durante un tiempo prolongado, la batería se descargará más rápidamente. Si la máquina permanece estacionada durante varios días, retire la batería y colóquela en un lugar fresco.

**Precaución: No almacene baterías de ácido cerca de los neumáticos, ya que el gas ácido es dañino para el caucho.**

3. Repare el sistema de combustible según las instrucciones del manual, en la sección "Sistema de combustible del motor". Compruebe el nivel de líquido antes de repostar. Las altas temperaturas y el enfriamiento pueden provocar la concentración de sustancias en el depósito.
4. Lubrique según la "Tabla de mantenimiento periódico" o la señal de lubricación en la cargadora.
5. No deje la cargadora estacionada al sol durante largos periodos. Cúbrala para protegerla de la luz solar, la suciedad y el polvo.
  - ① Si no dispone de una cubierta adecuada, cúbrala con una lona. Evite que el polvo entre en el motor, la transmisión y el sistema hidráulico.
  - ② En climas cálidos y húmedos, todas las piezas de la máquina se corroerán, especialmente durante la temporada de lluvias. Aparecerán óxido y burbujas en la pintura de la superficie metálica, así como manchas en otras partes.
  - ③ Aplique lubricantes anticorrosivos a las superficies sin pintar o expuestas. Proteja los cables y terminales con una mezcla aislante. Aplique pintura o un inhibidor de óxido adecuado en la superficie dañada para prevenir la oxidación o la corrosión.

#### 4.8.3 Funcionamiento en zonas con polvo o arena

1. El funcionamiento de la cargadora en la mayoría de los lugares genera polvo. Sin embargo, en zonas con gran cantidad de polvo y arena, tome medidas de protección.
2. Mantenga limpio el sistema y la zona de refrigeración; utilice aire comprimido para limpiarlos con la mayor frecuencia posible.

**Advertencia: Utilice protección ocular cuando utilice aire comprimido.**

1. Al reparar el sistema de combustible, tenga cuidado de evitar que el polvo y la arena entren en el circuito de aceite.
2. Mantenga el filtro de aire limpio, revise el indicador de control de aire diariamente y mantenga la tapa y la válvula anti polvo limpias. Evite en lo posible que el polvo y la arena entren en los componentes del motor.
3. Lubrique la cargadora según la tabla y el programa de lubricación indicados en la misma. Antes de lubricar, limpie todas las juntas de lubricación. La mezcla de arena con los lubricantes provoca desgaste de las piezas o acelera dicho desgaste.
4. Mantenga el equipo limpio. Estacione la cargadora bajo un toldo o cúbrala con una lona para protegerla del viento y la arena.

#### 4.8.4 Trabajar en ambientes lluviosos y húmedos

Las instrucciones de funcionamiento en condiciones de lluvia son similares a las indicadas anteriormente para condiciones de alta temperatura.

Aplique aceite lubricante a todas las superficies expuestas, prestando especial atención a las superficies dañadas o sin pintar, y aplique aceite lubricante lo antes posible para prevenir la corrosión en las zonas donde la pintura se haya deteriorado.

#### 4.8.5 Funcionamiento en agua salina

El agua salada y las olas del mar son altamente corrosivas. Cuando un equipo opera en agua salada, se debe prestar especial atención a lo siguiente:

1. Inmediatamente después de que el equipo se corroa por el agua salada, límpielo con agua limpia y séquelo completamente.
2. Aplique lubricantes anticorrosivos a la superficie en contacto con el agua salada y preste especial atención a la pintura dañada.
3. Recorte la pintura dañada a tiempo.
4. Lubrique la cargadora según la tabla y el programa de lubricación indicados en la misma. Reduzca adecuadamente el intervalo de lubricación de los equipos que operen en ambientes salinos.

#### 4.8.6 Operación en altitud

En general, se aplican las mismas consideraciones en altitud que a bajas temperaturas. Antes de comenzar a operar en altitud, ajuste el combustible y la mezcla del motor según el manual correspondiente.

Mida la temperatura de funcionamiento del motor y verifique si se está sobrecalentando. Cierre herméticamente el tapón del radiador para evitar la fuga de presión del refrigerante.

## **V. Mantenimiento y servicio**

### **5.1 Mantenimiento programado y recomendaciones generales**

El mantenimiento periódico es fundamental para garantizar la vida útil, la seguridad y el rendimiento de la máquina. Sin embargo, debido a que los intervalos de servicio pueden variar según el modelo, la configuración, las condiciones de trabajo y las actualizaciones técnicas aplicadas por fábrica, este manual ya no detalla el mantenimiento por horas dentro del documento.

En su lugar, el usuario deberá consultar directamente con el Distribuidor Oficial Michigan, quien proporcionará los intervalos exactos de servicio, los lubricantes y fluidos homologados, y cualquier procedimiento actualizado que sea necesario aplicar. El distribuidor cuenta con la información técnica vigente y con los boletines de mantenimiento más recientes, por lo que es la fuente más confiable para planificar las tareas de servicio preventivo y correctivo.

No obstante, con el fin de acompañar al operador y facilitar el cuidado cotidiano de la máquina, a continuación, se incluyen recomendaciones generales y procedimientos básicos para realizar algunas tareas de mantenimiento. Estas instrucciones no reemplazan la planificación oficial del servicio, pero sirven como guía para mantener la máquina en condiciones óptimas entre cada visita técnica.

#### **• Recomendaciones generales para el mantenimiento**

- 1) Antes de realizar cualquier inspección o intervención, detenga la máquina, coloque el freno de estacionamiento y asegúrese de que todos los componentes móviles estén inmovilizados.
- 2) Utilice siempre repuestos originales Michigan y fluidos aprobados por el distribuidor. El uso de piezas no homologadas puede comprometer el funcionamiento del equipo y anular garantías.
- 3) Mantenga el área de trabajo limpia, iluminada y libre de personas no autorizadas.
- 4) No realice operaciones de mantenimiento si no cuenta con el conocimiento, las herramientas o las condiciones de seguridad adecuadas.

#### **• Procedimientos básicos incluidos en este manual**

En las secciones siguientes se describen procedimientos de mantenimiento esenciales, tales como:

- 1) Verificación y reposición de niveles de fluidos.
- 2) Inspección visual de mangas, conexiones, neumáticos y elementos estructurales.
- 3) Limpieza periódica de filtros y radiadores según indicaciones.
- 4) Lubricación de puntos críticos del sistema mecánico.
- 5) Revisión de tensiones, holguras y ajustes accesibles al operador.

Cada procedimiento está detallado paso a paso para que el operador pueda identificar condiciones anómalas, aplicar correcciones básicas y mantener la máquina funcionando de manera segura hasta el próximo servicio oficial.

Estos procedimientos fueron seleccionados por su baja complejidad, porque no requieren herramientas especiales y porque pueden ser realizados por personal capacitado siguiendo estrictamente las instrucciones.

## Importancia del servicio oficial

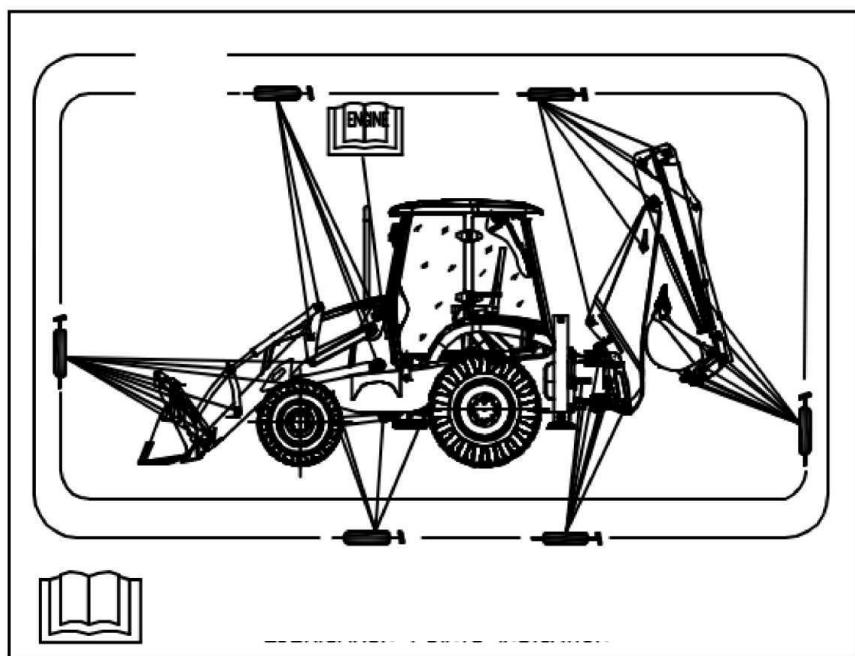
Si durante cualquiera de estas tareas se detectan ruidos inusuales, pérdidas de fluidos, componentes sueltos o cualquier condición fuera de lo normal, detenga la máquina de inmediato y comuníquese con su Distribuidor Michigan.

El mantenimiento programado por horas —que incluye reemplazos críticos como filtros, aceites, correas, componentes hidráulicos o inspecciones profundas— solo deberá ser realizado por personal autorizado, ya que garantiza:

- Correcto diagnóstico según manuales internos de fábrica.
- Uso de herramientas especiales y repuestos certificados.
- Registro oficial del mantenimiento para conservar la garantía y la trazabilidad del equipo.

## Consejos para el engrase del eje del pasador

En el diagrama de lubricación, para el eje del pasador, se debe engrasar cada eje a la vez (la pistola de engrase debe moverse de 3 a 10 veces). Durante el llenado, la grasa no debe gotear por la junta. Para comprobar si la cantidad de grasa en el eje del pasador es la correcta, presione ligeramente la bola de acero en el extremo frontal del engrasador. Si sale grasa, significa que el nivel es normal.



Puntos de lubricación

Después de llenar el eje, al retirar el tubo de llenado, la grasa no debe derramarse por el

---

engrasador.

Para el llenado, utilice la pistola de engrase estándar de Michigan y aplique la fuerza directamente en el mango. No utilice herramientas de aplicación de fuerza, como manguitos extensores.

## 5.2 Tabla general de pares

A menos que se indique lo contrario, apriete las roscas utilizadas en el cargador de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla General de Torque para Rosca Métrica		
Especificación	Torque de apriete (N·m)	
	Grado 8.8	Grado 10.9
M6	9 ~ 12	13 ~ 16
M8	22 ~ 30	30 ~ 36
M10	45 ~ 59	65 ~ 78
M12	78 ~ 104	110 ~ 130
M14	124 ~ 165	180 ~ 210
M16	193 ~ 257	280 ~ 330
M18	264 ~ 354	380 ~ 450
M20	376 ~ 502	540 ~ 650
M22	512 ~ 683	740 ~ 880
M24	651 ~ 868	940 ~ 1120
M27	952 ~ 1269	1400 ~ 1650
M30	1293 ~ 1723	1700 ~ 2000
M33	1759 ~ 2345	2743 ~ 3298
M36	2259 ~ 3012	2800 ~ 3350
M39	2932 ~ 3898	4111 ~ 5481

---

Tabla de Torque para Tapones con Sellador Aplicado	
Código de rosca de tubería	Torque de apriete (N·m)
3/8	15±2
3/4	24±4
1/2	23±3
1	45±4

## 5.3 Mantenimiento del refrigerante del motor

El sistema de refrigeración del motor influye considerablemente en el rendimiento, la fiabilidad y la durabilidad del mismo. Por lo tanto, un mantenimiento adecuado es fundamental. El sobrecalentamiento, la refrigeración insuficiente, el gripado del pistón, los segmentos y la camisa del cilindro, las grietas por fatiga térmica en la culata, el rápido deterioro de los lubricantes, la corrosión por picaduras y la cavitación son fallos comunes del sistema de refrigeración que no solo deterioran la potencia, el consumo, la fiabilidad y la durabilidad del motor, sino que también pueden causarle graves daños.

### 5.3.1 Composición del refrigerante

El refrigerante del motor se compone de agua, anticongelante y aditivos en una proporción determinada.

Se recomienda usar una mezcla de 50% de anticongelante a base de etilenglicol o propilenglicol y 50% de agua blanda como refrigerante del motor en la mayoría de las condiciones climáticas.

#### Agua refrigerante

El agua refrigerante debe ser blanda (preferiblemente destilada); no se permite el uso de agua sin tratar. El agua dura o con alto contenido de iones de calcio y manganeso genera fácilmente compuestos insolubles que producen incrustaciones en la camisa del refrigerante, obstruyen los conductos de agua, dificultan la transferencia de calor y provocan el sobrecalentamiento del motor. El agua con alto contenido de sulfatos o cloruros es corrosiva.

#### Anticongelante

El anticongelante tiene la doble función de prevenir la congelación y la ebullición, además de ser anticorrosivo. Por lo tanto, se debe usar anticongelante cuando el motor funciona a baja temperatura para evitar que el agua del sistema de refrigeración se congele, lo que provocaría un sobrecalentamiento del motor debido a la interrupción de la circulación del refrigerante, o grietas en el bloque del motor, la culata y el radiador debido a la expansión de volumen al congelarse el agua. A medida que aumenta la proporción de anticongelante en el refrigerante, el punto de ebullición de este último aumenta y su punto de congelación disminuye. La concentración de anticongelante no debe superar el 68,1 % (punto de congelación: -68 °C), ya que de lo contrario su rendimiento se deteriorará: el punto de congelación del refrigerante aumentará y se formará fácilmente gel de sílice. El rango de concentración normal es del 40 % al 60 %. Se recomienda usar un refrigerante con un 50 % de anticongelante. En este caso, el punto de congelación del refrigerante es de -35,5 °C, el punto de ebullición a presión atmosférica es de 103 °C y el punto de ebullición en el sistema de refrigeración es de aproximadamente 110 °C.



#### ADVERTENCIA

**El anticongelante es inflamable. Manténgalo alejado de llamas abiertas.**

#### Aditivos

Los aditivos suelen contener inhibidores de óxido, antiespumantes, colorantes, etc. Los inhibidores de óxido pueden retrasar o prevenir la corrosión de la pared de la camisa del refrigerante del motor y del

radiador. El aire en el refrigerante genera mucha espuma debido a la agitación del impulsor de la bomba, lo que dificulta la disipación de calor de la pared de la camisa de agua. Los inhibidores de espuma inhiben eficazmente la generación de espuma. Los colorantes generalmente dan al refrigerante un color azul verdoso o amarillo para su identificación. Durante el uso del motor, los aditivos se agotan gradualmente, por lo que es necesario cambiar el refrigerante con regularidad.

Por lo tanto, el mantenimiento normal del refrigerante del motor no solo tiene buenos efectos preventivos contra el óxido, la corrosión y la acumulación de incrustaciones en los diversos metales del sistema de refrigeración, sino que también puede reducir eficazmente la cavitación de la camisa del cilindro del motor diésel (la cavitación es un fenómeno de daño en la ingeniería de fluidos; la pared exterior de la camisa del cilindro del motor diésel se daña por el desprendimiento de pequeñas partículas metálicas debido a la cavitación, formando gradualmente orificios con forma de panal de diferentes diámetros y profundidades).



### ADVERTENCIA

- 1. Cuando la temperatura sea inferior a 0 °C, compruebe periódicamente la concentración del refrigerante.**
- 2. Para equipos que funcionen a temperaturas superiores a 0 °C durante todo el año, utilice agua con propiedades antioxidantes y antical como refrigerante. Está prohibido utilizar agua sin tratar como refrigerante para motores.**

#### 5.3.2 Adición de refrigerante

Si es necesario añadir refrigerante a la máquina nueva o al motor cuyo sistema de refrigeración se está limpiando, o si es necesario reemplazarlo debido a las condiciones climáticas, se debe tener en cuenta que el punto de congelación del refrigerante seleccionado es aproximadamente 5 °C inferior a la temperatura mínima local. El volumen total del sistema de refrigeración del motor es de aproximadamente 48 L. En dicho sistema, se debe llenar la cámara superior del radiador y el depósito de expansión al menos hasta el nivel de reserva marcado en la línea de mínimo nivel.

El sistema de refrigeración requiere aproximadamente 45 L de anticongelante, suponiendo que se haya drenado por completo el refrigerante del sistema anterior, incluido el del sistema de calefacción y aire acondicionado.

1. Encienda el interruptor negativo de la batería, inserte la llave en el contacto y gire la primera marcha en el sentido de las agujas del reloj para activar la alimentación eléctrica del vehículo y la función de aire caliente del sistema de aire acondicionado.
2. Desenrosque las dos válvulas de agua de la calefacción del tubo de retorno de entrada del motor al evaporador del sistema de aire acondicionado, girándolas en sentido contrario a las agujas del reloj.



Consulte la figura de la derecha para ver la válvula de calefacción que controla la entrada de agua del sistema de aire acondicionado.

3. Abra la tapa de presión en la parte superior del radiador y añada lentamente el refrigerante a una velocidad de 19 l/min, asegúrandose de llenar más del 90 % del radiador en una sola tanda.
4. Una vez estabilizado el nivel de refrigerante, arranque el motor con la tapa de presión abierta y déjelo funcionar durante 25 minutos a ralentí, alternando entre bajas y altas revoluciones. Asegúrese de que la temperatura del refrigerante supere los 82 °C para eliminar el aire acumulado en el sistema de refrigeración durante el llenado inicial.
5. Compruebe el nivel de refrigerante del radiador y rellénelo hasta el nivel adecuado (con un 6% de margen de expansión).

Apriete la tapa de presión del radiador.

#### 5.3.3 Comprobación periódica del nivel de refrigerante

El radiador se encuentra en la parte delantera de la cargadora.

Entrada de agua del radiador mostrada en la figura de la derecha:



**ADVERTENCIA**

**No abra la tapa de presión del radiador inmediatamente cuando el motor esté caliente, para evitar que el refrigerante o el vapor a alta temperatura quemen la piel; abra el radiador lentamente de forma gradual o espere hasta que el refrigerante baje a unos 50 °C.**

1. Desenrosque lentamente la tapa de presión en la parte superior del radiador y libere gradualmente la presión.
2. Mantenga el refrigerante en el nivel adecuado (se requiere un 6 % de espacio de expansión) y rellénelo si es necesario.



**ADVERTENCIA**

**Rellenar el refrigerante con el motor a altas temperaturas puede provocar que se agite y hasta dañe el bloque del motor. Espere a que la temperatura del refrigerante sea inferior a 50 °C antes de continuar.**

3. Apriete la tapa de presión del radiador.

#### 5.3.4 Limpieza del sistema de refrigeración

Si antes del tiempo estipulado el refrigerante está contaminado, el motor se sobrecalienta o se produce óxido o espuma en el sistema de refrigeración, limpie el sistema y cambie el refrigerante con anticipación.

1. Encienda el interruptor negativo de la batería, inserte la llave en el contacto y gire la primera marcha en el sentido de las agujas del reloj para encender el vehículo y activar la función de aire caliente del sistema de aire acondicionado.

---

2. Desenrosque las dos válvulas de agua de la calefacción del tubo de retorno de entrada del motor al evaporador del sistema de aire acondicionado en sentido contrario a las agujas del reloj.
3. Arranque el motor, apáguelo después de 5 minutos de ralentí, luego encienda el vehículo y espere a que la temperatura del refrigerante sea inferior a 50 °C. A continuación, desenrosque lentamente la tapa del radiador para liberar la presión. 4. Afloje la abrazadera del tubo de reposición de fluido para drenar el refrigerante del motor.

**ADVERTENCIA**

**No ingiera el refrigerante del motor; deséchelo debido a su toxicidad.**

4. Tras drenar el refrigerante del motor, vuelva a apretar la abrazadera del tubo de llenado.
5. Vuelva a llenar el motor con agua blanda y añada la cantidad adecuada de líquido limpiador especial. Complete el llenado según el método indicado para el refrigerante.
6. Repita los pasos 4, 5 y 6 hasta que el líquido limpiador haya salido sin residuos.
7. Rellene el refrigerante según el método indicado.

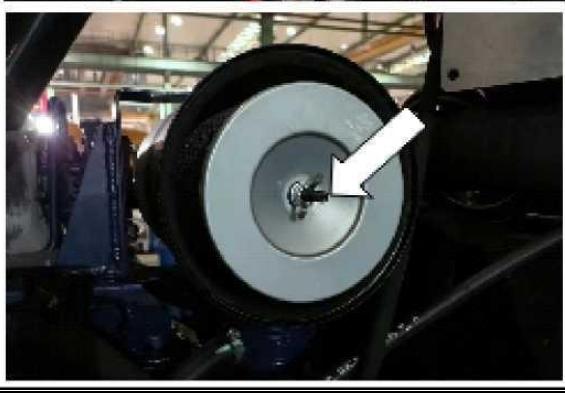
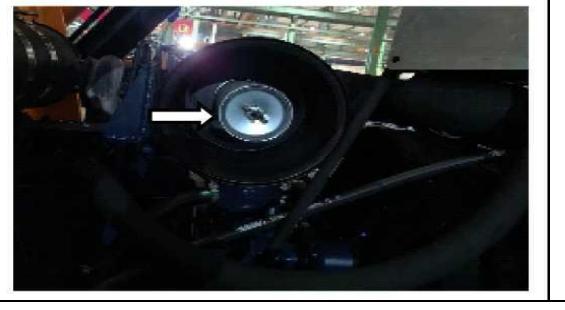
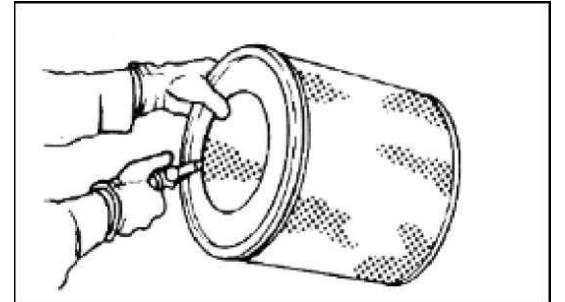
#### 5.3.5 Mantenimiento del filtro de aire del motor

Durante el funcionamiento del motor, el filtro de aire debe proporcionar aire limpio y fresco, y un mantenimiento adecuado contribuye a reducir el desgaste de las camisas de los cilindros, los pistones, los segmentos, las válvulas y otras piezas. El filtro de aire también reduce el ruido de admisión.

**ADVERTENCIA**

- 1. El filtro de aire debe reemplazarse si está dañado.**
- 2. Durante el mantenimiento, no contamine el interior del filtro.**
- 3. Está terminantemente prohibido conducir la cargadora sin filtro de aire o sin filtro de aire.**

## 5.3.6 Mantenimiento y sustitución del elemento filtrante principal del aire

1. Apague el motor y retire la tapa del filtro de aire.	 
2. Retire el elemento filtrante principal de la carcasa del filtro de aire.	
3. Limpie la pared interior de la carcasa del filtro de aire.	
4. Elimine el polvo del papel del filtro del elemento filtrante principal con aire comprimido seco (la presión no debe ser superior a 300 kPa) sin neblina de aceite ni humedad.	

5. Después de limpiar el filtro principal, inspeccione con una luz eléctrica. Si encuentra pequeños orificios o partículas, o si la junta o el sello están dañados, reemplácelo por uno nuevo.

6. Instale el filtro principal limpio en la carcasa del filtro de aire, asegurándose de que el extremo del filtro quede sellado y en contacto uniforme.

7. Limpie e instale la tapa del filtro de aire y apriete los tornillos a mano.

Si el filtro de aire muestra una alarma de presión después de arrancar el motor, o si el motor emite humo negro y la potencia disminuye, reemplace el filtro principal. Revise periódicamente el indicador de mantenimiento del filtro de aire y límpie (cuando el indicador esté encendido) y reemplace (cada 1000 horas) el filtro principal. Si el entorno de trabajo es adverso, reduzca la frecuencia de limpieza y reemplazo según sea necesario.

#### 5.3.7 Sustitución del elemento filtrante de seguridad del filtro de aire

Después de limpiar el filtro principal del filtro de aire cinco veces, el filtro de seguridad debe reemplazarse; no se puede volver a usar después de limpiarlo.

1. Apague el motor y retire la tapa del filtro de aire.
2. Retire el filtro principal y límpie la pared interior de la carcasa del filtro de aire.
3. Afloje las tuercas del filtro de seguridad y retírelo con cuidado.
4. Instale el nuevo filtro de seguridad. Asegúrese de que la junta tórica del filtro de seguridad haga contacto uniformemente. Atornille la tuerca de montaje del filtro de seguridad.
5. Instale el filtro principal y la tapa del filtro de aire.



#### 5.3.8 Limpieza del depósito de polvo del filtro de aire

El depósito de polvo tiene la función de recoger el polvo y el agua dentro del filtro de aire y debe apretarse regularmente para expulsar el agua y el polvo.



#### ADVERTENCIA

- 1. El filtro de aire debe reemplazarse si está dañado.**
- 2. Realice el mantenimiento periódico del filtro de aire según las instrucciones de funcionamiento y mantenimiento.**
- 3. Durante el mantenimiento, evite contaminar el interior del filtro.**
- 4. Está terminantemente prohibido arrancar el motor sin el filtro de aire o sin el filtro de aire.**
- 5. Uso y mantenimiento del sistema de combustible.**

### 5.3.9 Depósito de combustible

El depósito de combustible se encuentra en el lado izquierdo de la cabina.



#### 5.3.10 Limpieza del depósito de combustible:

Eliminación de humedad e impurezas del combustible:

1. Si las condiciones lo permiten, deje reposar el diésel durante 24 horas antes de llenar el depósito.
2. Antes de repostar, desenrosque el tapón de drenaje del fondo del depósito una vez por semana para eliminar la humedad y las impurezas acumuladas.
3. Al finalizar la jornada, llene el depósito de diésel y vacíelo.
4. Después de cada llenado, espere de 5 a 10 minutos para que la humedad y las impurezas del diésel se depositen en el fondo del depósito.
5. Al finalizar la jornada, afloje los tapones de drenaje del prefiltro, el filtro primario y el filtro fino del diésel para eliminar el agua y las impurezas.

Repita los pasos anteriores hasta que el aceite drenado esté limpio.

#### 5.3.11 Repostaje del depósito de combustible

Baje el brazo de carga y apague el motor antes de repostar. No accione la palanca de control de la cargadora durante el repostaje.

1. Al finalizar cada jornada laboral, llene el depósito de combustible con combustible estándar. Esto evita la condensación durante la noche.
2. Abra el tapón roscado del depósito de combustible girándolo en sentido antihorario con la mano.

Precaución: El combustible puede provocar resbalones y accidentes. Elimine inmediatamente cualquier derrame. Evite limpiar la cargadora con combustible. Reposte en una zona bien ventilada.

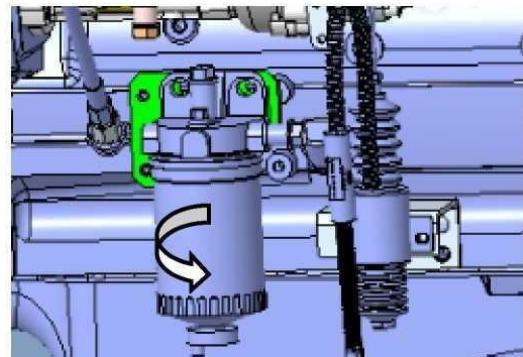


### 5.3.12 Aplicación y sustitución del filtro de combustible

El filtro de combustible del motor elimina las impurezas particuladas del combustible para reducir el desgaste de los componentes de precisión de la bomba de inyección y el inyector. Tras filtrar el combustible, la suciedad queda atrapada en la superficie exterior del elemento filtrante, que está fabricado con papel de filtro diésel.

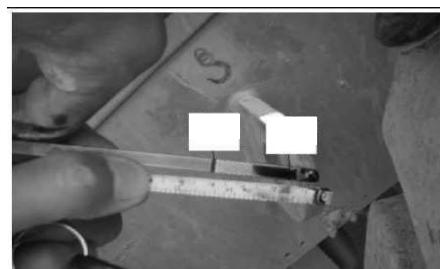
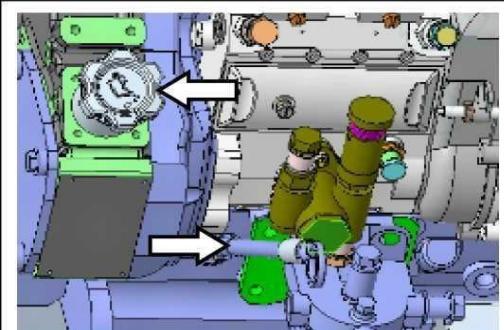
Los procedimientos de sustitución del filtro de combustible son los siguientes:

1. Limpie primero el filtro de combustible y la base de montaje.
2. Retire el filtro de combustible de la base de montaje con una llave de correa.
3. Retire el sellador de la unión roscada del soporte de montaje. Limpie la superficie de sellado de la base de montaje con un paño que no suelte pelusa.
4. Instale una junta de sellado nueva en la unión roscada de la base de montaje del filtro de combustible; aplique una capa de aceite de motor en la superficie de sellado del filtro; llene el filtro con diésel limpio.
5. Enrosque el filtro de aceite en su base de montaje a mano. Justo cuando la junta de sellado del filtro de aceite haga contacto con la base de montaje, apriete entre media y tres cuartas partes de la rosca. No apriete demasiado el filtro de aceite para evitar dañarlo.



### Mantenimiento del aceite de combustible

1. Conduzca la retroexcavadora hasta un terreno nivelado, apague el motor y accione el freno de estacionamiento.
2. Espere diez minutos después de apagar el motor para que el aceite del cárter regrese completamente al cárter de aceite.
3. Abra el capó del motor; el indicador de nivel de aceite y el tapón de llenado se encuentran en el lado derecho del motor.
4. Afloje y extraiga el indicador de nivel de aceite, límpielo con un paño limpio, insértelo de nuevo en el orificio de nivel de aceite del motor hasta el fondo y, a continuación, extráigalo para comprobar el nivel. El nivel de aceite debe estar entre las marcas "L" y "H" del indicador.
5. Si el nivel de aceite está por debajo de la marca "L", rellene el aceite. Si el nivel de aceite está por encima de la marca "H", afloje el tapón de drenaje en la parte inferior del cárter para drenar algo de aceite.



**ADVERTENCIA**

**El exceso de aceite y un motor con poca presión pueden dañar fácilmente el motor.**

**5.3.13 Sustitución del aceite del motor**

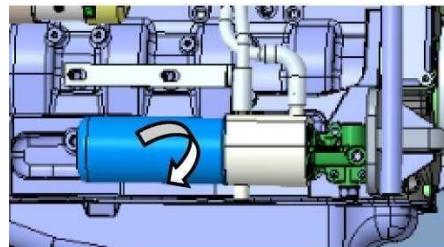
1. Cambie el aceite del motor cuando se cumpla el intervalo de cambio de aceite especificado. Detenga la cargadora en un terreno llano y arranque el motor hasta que la temperatura del refrigerante alcance los 60 °C; a continuación, apáguelo. Accione la palanca del freno de estacionamiento. Retire el tapón de drenaje del cárter, drene el aceite y consérvelo en un recipiente. Reemplace el filtro de aceite.
2. Enrosque el tapón de drenaje y llene con aceite limpio desde el orificio de llenado del motor hasta la marca "H" del indicador de nivel de aceite. Deje el motor en ralentí para comprobar que no haya fugas en el filtro de aceite ni en el tapón de drenaje.
3. Apague el motor, espere unos 10 minutos y deje que el aceite regrese al cárter. Compruebe de nuevo el nivel de aceite y, si es insuficiente, rellénelo hasta que el indicador de nivel se encuentre entre las marcas "L" y "H".

**ADVERTENCIA**

**Cambie el filtro de aceite cada vez que cambie el aceite.**

**5.3.14 Sustitución del filtro de aceite del motor**

1. Limpie la zona cercana a la base de montaje del filtro de aceite del motor.
2. Retire el filtro de aceite con una llave de correa.
3. Limpie la superficie de contacto de la junta tórica en el soporte de montaje con un paño limpio. Si la junta tórica vieja está atascada en la base de montaje, reemplácela.
4. Instale una junta tórica nueva, llene el filtro de aceite nuevo con aceite limpio y aplique una capa de aceite limpio en la superficie de la junta de sellado.
5. Instale el filtro de aceite en la base de montaje y ajústelo a la superficie de la junta de sellado del filtro de aceite en la base de montaje. Apriete el filtro de aceite con una llave de correa según las especificaciones.
6. Compruebe el nivel de aceite. Rellene si es insuficiente.

**ADVERTENCIA**

**Un apriete excesivo del filtro de aceite dañará la junta y provocará una fuga de aceite.**

**5.5 Comprobación del sistema eléctrico**

El sistema eléctrico de la cargadora se compone principalmente de una batería de almacenamiento, un dispositivo de conversión de energía (generador y arrancador) y aparatos eléctricos (instrumentos, dispositivos, etc.).

---

### 5.5.1 Comprobación de la batería

La batería de almacenamiento es como se muestra a la derecha:



#### 1. Inspección en clima frío

En climas fríos, si el electrolito de la batería se ha congelado, no la cargue ni intente arrancar el motor con otra fuente de energía. Esto podría provocar un incendio. Antes de arrancar el motor, descongele el electrolito y compruebe que no haya fugas.

#### 2. Compruebe el compartimento de la batería

La batería con la carcasa rota o con fuga de ácido no se puede recargar. Reemplace la batería después de averiguar la causa.

#### 3. Compruebe el nivel de líquido de la batería

La batería instalada en la cargadora no requiere mantenimiento ni electrolito adicional (agua destilada). Si el indicador de carga emite un pitido, significa que el nivel de electrolito es bajo, posiblemente debido a una fuga o a una falla en el sistema de carga. Es necesario detectar la falla de inmediato y reemplazar la batería.

#### 4. Compruebe el estado de carga

Compruebe el estado de carga observando el color del indicador interno.

- 1) Verde: normal.
- 2) Negro: carga insuficiente.
- 3) Blanquecino: no hay batería disponible y no se puede cargar.

#### 5. Compruebe los bornes de la batería.

- 1) Una batería con un borne roto no se puede recargar. Identifique la causa y reemplace la batería.
- 2) Si hay óxido acumulado en la superficie del borne, límpielo antes de cargar la batería para eliminarlo.

### 5.5.2 Revisión de aparatos eléctricos

#### 1. Inspección en clima frío

En climas fríos, elimine toda el agua, nieve o lodo adherido a los cables, conectores, interruptores, sensores y sus cubiertas para evitar fallas en los componentes.

#### 2. Inspección del equipo de iluminación, etc.

- 1) Primero, verifique que las lámparas, bocinas, limpiaparabrisas y demás componentes eléctricos funcionen correctamente.

2) Si se detecta alguna falla, verifique si el fusible correspondiente está dañado según las etiquetas del diagrama esquemático y, de ser así, reemplácelo.

3) Si el fusible no está dañado, verifique que la línea de alimentación (cátodo) de cada componente eléctrico tenga un voltaje de 24 V con la cargadora encendida. Si no hay voltaje, verifique si el cable de alimentación entre el componente y el fusible está interrumpido.

4) Si se detecta voltaje, reemplace los componentes eléctricos afectados.

### 3. Inspección de la instrumentación

1) Despues de encender y poner en marcha la cargadora, verifique que todas las indicaciones del panel de instrumentos funcionen correctamente.

2) Si se produce una avería, compruebe primero si cada sensor está dañado. Si no hay daños, verifique si cada valor de resistencia cumple con los requisitos de la siguiente tabla según la temperatura correspondiente.

Temperatura (°C)	Comparación de parámetros del sensor de temperatura (motor y transmisión)
	Valor de la resistencia (Ω)
40	5274±420
60	2401±192
80	1195±95.6
100	637.1±19.1
120	361.1±10.8
Nivel de combustible	Parámetros generales del sensor de cantidad de combustible
	Valor de la resistencia (Ω)
Nivel vacío	160±10
1/18 nivel	142
2/18 nivel	124±8
3/18 nivel	112
4/18 nivel	100±5
5/18 nivel	92.5
6/18 nivel	85±5
7/18 nivel	80
8/18 nivel	75±4
9/18 nivel	70
10/18 nivel	65±4
11/18 nivel	57.5
12/18 nivel	50±3
13/18 nivel	45
14/18 nivel	40±3
15/18 nivel	35
16/18 nivel	30±2.5
17/18 nivel	25
Nivel completo	20±2.5

1) Si el sensor no presenta fallas, verifique que el circuito desde el sensor hasta cada instrumento esté en buen estado y sin daños.

2) Si no hay daños, desconecte el cable de señal de cada instrumento, conéctelo a tierra y añada una pequeña resistencia en serie. El instrumento debería indicar el valor máximo, la aguja no debería moverse y debería coincidir con la escala. Si no funciona correctamente, reemplace el instrumento.

### 5.5.3 Operación de soldadura

La soldadura de la cargadora debe realizarse siguiendo las siguientes normas para evitar daños y accidentes.

1. Antes de soldar, apague el motor, desconecte el interruptor de encendido y apague el interruptor de la batería.
2. Antes de soldar, desconecte los conectores del arnés de cables del panel de instrumentos para evitar dañarlo.
3. Manténgase alejado del arnés de cables y de las mangueras de goma de la cargadora durante la soldadura y tome medidas de protección para evitar daños por chispas.
4. No utilice una tensión superior a 200 V de forma continua.
5. Mantenga una distancia inferior a 1 m entre la zona de soldadura y el cable de tierra.
6. Evite colocar el anillo de sellado y el rodamiento entre la zona de soldadura y el cable de tierra.
7. No suelde tuberías que contengan combustible, aceite de motor ni aceite hidráulico.
8. No suelde contenedores sellados o con poca ventilación.
9. Nunca utilice un pasador o cilindro de un dispositivo en funcionamiento como punto de conexión a tierra.
10. Si el motor dispone de un controlador, desconecte los mazos de cables de entrada y salida del controlador del cargador.



## 5.6 Mantenimiento del aceite de transmisión

### 5.6.1 Comprobación del nivel de aceite de la transmisión

El tapón de llenado del aceite de la transmisión se encuentra en el lado izquierdo de la bisagra del chasis y se debe revisar el nivel de aceite periódicamente.

Si el nivel de aceite de la transmisión es demasiado alto o demasiado bajo, la transmisión se dañará. Mantenga el nivel de aceite de la transmisión en la posición correcta.

Añada aceite por el tapón de llenado de la transmisión. Criterio de evaluación: Si el motor funciona al ralentí durante cinco minutos y el nivel de aceite de la transmisión se encuentra dentro del rango de la escala de nivel máximo y mínimo, el nivel de aceite es normal.

Al revisar el nivel de aceite de la transmisión, al cambiar el aceite de la transmisión y al cambiar el filtro fino de la transmisión, tenga mucho cuidado de evitar que entre suciedad en el sistema de transmisión para prevenir daños.



### 5.6.2 Sustitución del aceite de transmisión

El aceite de la transmisión debe reemplazarse durante el período de cambio de aceite especificado. El procedimiento de reemplazo es el siguiente:

1. Estacione la cargadora en un terreno plano, coloque la palanca de cambios en punto muerto, accione el freno de estacionamiento e instale el pasador espaciador soldado para evitar que la cargadora se mueva o gire.
2. Arranque el motor y déjelo en ralentí. Cuando la temperatura del aceite del motor alcance la temperatura de funcionamiento (entre 80 °C y 90 °C aproximadamente), apague el motor.
3. Afloje el tapón de drenaje de aceite en la parte inferior trasera de la transmisión para drenar el aceite y recójalo en un recipiente adecuado. Dado que el aceite aún estará a alta temperatura, utilice equipo de protección y manipúlelo con cuidado para evitar lesiones.
4. Desenrosque el tapón de drenaje debajo del radiador de aceite del convertidor de par para drenar el aceite y recójalo en un recipiente. A continuación, desenrosque el tapón de purga situado encima del radiador de aceite del convertidor de par para acelerar el drenaje.
5. Reemplace el filtro fino del aceite de la transmisión al mismo tiempo que realiza el cambio de aceite.
6. Añada aceite de transmisión limpio por el tubo de llenado, compruebe el nivel de aceite según el método anterior y añádalo hasta el nivel especificado.
7. Antes de cambiar el aceite de transmisión, cubra el freno de estacionamiento con un paño para evitar que el disco de fricción entre en contacto con el aceite y afecte su funcionamiento.

## 5.7 Mantenimiento del aceite del eje motriz

### 5.7.1 Comprobación del nivel de aceite del eje motriz

Compruebe el nivel de aceite del eje motriz según el intervalo especificado.

Un nivel de aceite demasiado alto o demasiado bajo puede dañar el eje motriz. Mantenga el nivel de aceite correcto.

Llenado del eje motriz y criterios para comprobar el nivel de aceite: llene con aceite desde los orificios de llenado de los bujes de las ruedas (izquierdo y derecho) y del paquete intermedio del eje hasta que el aceite rebose al abrir la carcasa del eje y el tapón del buje.

Procedimiento de inspección:

1. Conduzca la cargadora a un terreno llano y acelere suavemente hasta que la escala del nivel de aceite en la cara de la rueda del eje motriz delantero quede en posición horizontal.
2. Dado que las escalas del nivel de aceite de los ejes motrices delantero y trasero no pueden estar en posición horizontal simultáneamente, verifique los niveles de aceite de cada eje por separado.
3. Active el freno de estacionamiento, coloque la palanca de cambios en punto muerto e instale el pasador espaciador soldado para evitar que la cargadora se mueva o gire.
4. Limpie el área cercana al tapón de drenaje de aceite en ambos lados de las ruedas del eje motriz y retire el tapón. El nivel de aceite dentro del eje motriz debe estar en el borde inferior del orificio de drenaje. Si el nivel de aceite es inferior al borde inferior de la salida de aceite, agregue aceite limpio para ejes motrices. Observe durante aproximadamente 10 minutos después de llenar el aceite, hasta que el nivel se estabilice.
5. Enrosque el tapón de drenaje de aceite.
6. Compruebe el nivel de aceite de la transmisión trasera siguiendo los pasos anteriores.

### 5.7.2 Sustitución del aceite del eje motriz

El aceite del eje motriz debe reemplazarse durante el período de cambio de aceite especificado. El procedimiento para el reemplazo del aceite del eje motriz es el siguiente:

1. Conduzca la cargadora hasta un terreno plano y acelere lentamente hasta que el tapón de drenaje de aceite en la cara de la rueda del eje motriz delantero se encuentre en la posición más baja.
2. Dado que los tapones de drenaje de aceite en las caras de las ruedas de los ejes motrices delantero y trasero no pueden estar en la posición más baja simultáneamente, el aceite de cada eje debe reemplazarse por separado.
3. Active el freno de estacionamiento, coloque la palanca de cambios en punto muerto e instale el pasador espaciador soldado para evitar que la cargadora se mueva o gire.
4. Desenrosque el tapón de drenaje de aceite en la cara de la rueda del eje delantero y el tapón de drenaje en el centro de la carcasa del eje para drenar el aceite y recójalo en un recipiente.
5. Rellene el aceite según los criterios de llenado y comprobación del nivel de aceite del eje motriz mencionados anteriormente.
6. Enrosque el tapón de drenaje de aceite.
7. Compruebe el nivel de aceite de la transmisión trasera siguiendo los pasos anteriores.
8. Dado que el aceite puede estar a una temperatura relativamente alta, utilice equipo de protección y

---

manipúlelo con cuidado para evitar lesiones.

## 5.8 Inspección y sustitución de neumáticos



### ADVERTENCIA

**Si el neumático o la llanta se manipulan incorrectamente, el neumático puede explotar o reventar, y la llanta puede romperse y abrirse, lo que podría causar lesiones graves o la muerte.**

El mantenimiento, desmontaje, reparación e instalación de neumáticos y llantas requieren equipo y tecnología especializados, y deben ser realizados por un taller de reparación de neumáticos o por personal capacitado, siguiendo todas las normas de seguridad pertinentes.

Se recomienda utilizar nitrógeno seco ( $N_2$ ) para inflar los neumáticos. Si el neumático estaba inflado originalmente con aire, se recomienda ajustar su presión con nitrógeno, que puede mezclarse con el gas atmosférico. Un neumático inflado con nitrógeno reduce el riesgo de explosión.

Compruebe y ajuste la presión del neumático una vez que se haya enfriado por completo.

La presión de inflado para nitrógeno y aire es la misma al inflar los neumáticos.

## 5.9 Mantenimiento del estacionamiento de larga duración

Si la cargadora va a permanecer almacenada durante más de un mes, siga los siguientes procedimientos:

1. Almacene la cargadora en un lugar seco. Si solo puede almacenarse al aire libre, colóquela sobre un suelo de hormigón con buen drenaje y cúbrala con una lona.
2. Antes de almacenar la cargadora durante un periodo prolongado, limpie a fondo todos sus componentes para eliminar cualquier suciedad y séquelo.
3. Coloque la cuchara horizontalmente sobre el suelo con la palanca de cambios en punto muerto. Active el freno de estacionamiento, apague el interruptor de seguridad y cierre la puerta de la cabina.
4. Llene el depósito de combustible con gasóleo, lubrique los ejes de los pasadores y aplique una fina capa de grasa en la parte expuesta del vástago del pistón del cilindro hidráulico.
5. Retire la batería y guárdela por separado. 6. Si la temperatura puede descender por debajo de 0 °C, añada anticongelante al sistema de refrigeración del motor para que llegue al bloque del motor y al evaporador del sistema de aire acondicionado.
7. O bien, vacíe completamente el agua del sistema de refrigeración, asegurándose de vaciar también el evaporador del sistema de aire acondicionado.
8. Arranque la cargadora una vez al mes para que todos los sistemas funcionen correctamente y añada aceite lubricante a cada eje de pasador móvil para lubricar todas las piezas móviles. Antes de arrancar el motor, retire la grasa del vástago del pistón.

## 5.10 Mantenimiento en condiciones especiales

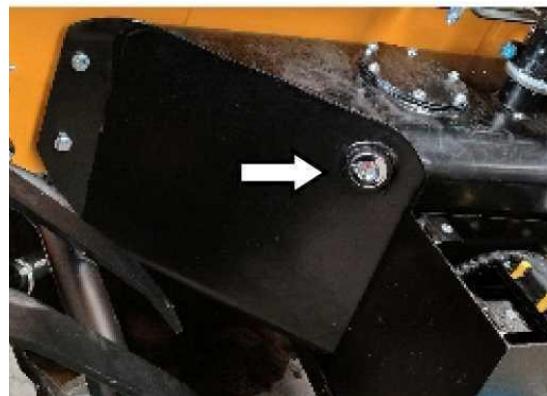
<b>Mantenimiento de operaciones en lodo, agua o lluvia</b>
Verifique si el conector está flojo, si la cargadora está dañada o si hay fugas a su alrededor.
Limpie el lodo, las piedras, la gravilla, etc., de la cargadora después de usarla. Revise la junta soldada para detectar grietas y piezas sueltas. Realice la lubricación y el mantenimiento diarios.
Lave las piezas afectadas con agua limpia si trabaja en condiciones de lluvia ácida o medios corrosivos.
<b>Mantenimiento de operaciones en entornos particularmente polvorrientos o calurosos</b>
Limpie el filtro de aire con mayor frecuencia.
Limpie el exterior del radiador para eliminar el polvo y la suciedad incrustados. Cambie el filtro de combustible con mayor frecuencia.
Revise y limpie el motor de arranque y el alternador si es necesario.
<b>Mantenimiento de la operación en entornos rocosos</b>
Revise el conjunto del buje y la llanta para detectar daños o desgaste excesivo. Revise las juntas y los sujetadores para detectar holgura o daños.
Revise el cucharón o la trituradora con mayor frecuencia para detectar daños o desgaste excesivo.
Instale barreras anticaída en la parte superior de la cabina y en el parabrisas delantero, si es necesario.
<b>Mantenimiento de operaciones en zonas particularmente frías</b>
Utilice combustible adecuado para la temperatura ambiente.
Utilice anticongelante adecuado para la temperatura ambiente.
Compruebe la temperatura ambiente de la batería. Si la temperatura ambiente es especialmente baja, retírela por la noche y guárdela en un lugar cálido.
Limpie el barro de la cargadora a tiempo para evitar que se congele y la dañe.

## 5.11 Sistema hidráulico

### 5.11.1 Comprobar el nivel de aceite hidráulico

El depósito de aceite hidráulico se encuentra en el lado izquierdo de la cabina y hay un indicador de nivel de aceite delante del mismo.

Para comprobar el nivel de aceite hidráulico, estacione la cargadora en una superficie plana y baje la tolva de carga al suelo. Retraiga el brazo telescopico (si lo tiene). Levante la pluma de excavación, retraiga el brazo y el cucharón. Apague el motor y retire la llave de arranque. En este momento, el nivel de aceite hidráulico debería estar en la mitad del indicador (o por encima).



### 5.11.2 Sustitución periódica del aceite hidráulico

Reemplace el aceite hidráulico a tiempo si se deteriora debido a malas condiciones de trabajo o contaminación, como ennegrecimiento o formación de espuma.



#### ADVERTENCIA

**Durante el cambio de aceite, se deben realizar diversas operaciones en la cargadora. Preste atención a la seguridad y opere de acuerdo con las normas de seguridad pertinentes. Durante el cambio de aceite, se debe prestar especial atención a la limpieza y evitar que entre suciedad en el sistema hidráulico.**

1. Retire los residuos de los implementos del cucharón, estacione la cargadora en un terreno llano y despejado, instale el pasador espaciador soldado, accione el freno de estacionamiento y coloque la palanca de cambios en la posición central. Arranque el motor y déjelo en ralentí durante diez minutos, repitiendo varias veces las acciones de elevar y bajar la pluma, inclinar el cucharón hacia adelante e inclinarlo hacia atrás.
2. Eleve la pluma a su posición más alta e incline el cucharón hacia atrás al máximo para apagar el motor.
3. Tire de la palanca de control piloto hacia la derecha para que el cucharón gire hacia adelante por su propio peso y drene el aceite del cilindro de inclinación. Una vez que el cucharón esté en posición, empuje la palanca hacia adelante para que la pluma baje por su propio peso y drene el aceite del cilindro de inclinación.
4. Coloque la palanca de control piloto en punto muerto.
5. Limpie la tapa de drenaje del depósito de aceite hidráulico, desenrosque el tapón de drenaje, drene el aceite hidráulico y guárdelo en un recipiente. Al mismo tiempo, desenrosque el filtro de aire para acelerar el drenaje del aceite.
6. Retire la tapa superior del filtro de retorno de aceite hidráulico del depósito y reemplace el elemento filtrante. Retire la tapa superior del filtro de succión de aceite hidráulico y reemplace el elemento filtrante.
7. Use un paño limpio para tapar los puertos de succión y retorno de aceite del depósito. Enjuague la pared interna del depósito con diésel a través del puerto de la tapa superior del filtro de succión y retorno, y drene el aceite por el tubo de drenaje. Finalmente, seque el fondo y las paredes del depósito con un paño limpio y retire el paño atascado en el puerto de succión.

8. Instale el tapón de drenaje, el filtro de retorno, el filtro de succión y la tapa superior del depósito de aceite hidráulico.
9. Llene el depósito con aceite hidráulico limpio a través del orificio de llenado hasta que el nivel de aceite alcance la mitad o un poco más arriba del indicador. Apriete el tapón de llenado.
10. Retire el conjunto soldado del pasador espaciador, arranque el motor, accione la palanca de control piloto, suba/baje la pluma e incline el cucharón hacia adelante/atrás, y gire a izquierda y derecha al ángulo máximo 2-3 veces, para que el cilindro se llene de aceite hidráulico. A continuación, deje el motor en ralentí durante 5 minutos para purgar el aire del sistema.
11. Apague el motor, abra el tapón de llenado del depósito de aceite hidráulico y añada aceite hidráulico limpio hasta que el nivel esté por debajo de la mitad (o por encima) del nivel máximo del depósito.



### ADVERTENCIA

**Si el aceite hidráulico está muy contaminado, además de drenarlo del depósito, el radiador, el cilindro de la pluma y el cilindro de inclinación según el método descrito anteriormente, se debe desmontar un extremo de la tubería para drenar el aceite del cilindro y de las cavidades internas de las distintas tuberías. A continuación, se añade aceite hidráulico limpio hasta un nivel inferior a la posición media (o superior) del indicador de nivel.**

## 5.12 Mantenimiento del sistema de frenos de servicio

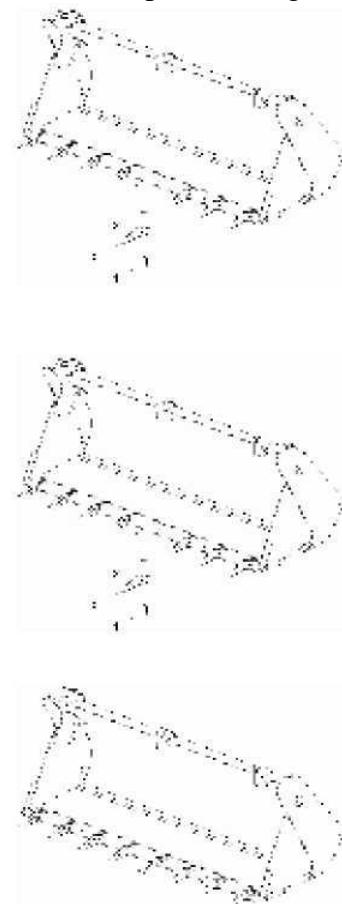
El mantenimiento regular y correcto del sistema de frenos de servicio es fundamental para garantizar el rendimiento del frenado y mejorar la seguridad al conducir.

Revise periódicamente el sistema para detectar fugas. Asegúrese de que las juntas y piezas de conexión estén bien apretadas y de que el sistema del circuito de aceite no presente fugas.

## 5.13 Mantenimiento del cucharón

### 5.13.1 Reemplazo del diente del cucharón

1. Arranque el motor, levante el cucharón, coloque un bloque amortiguador debajo y extiéndalo sobre él. No acolche el cucharón más allá de la altura necesaria para el reemplazo de los dientes. Apague el motor y presione la llave del freno de estacionamiento o tire de la palanca hacia arriba.
2. Retire el perno 1 en la parte inferior y la tuerca 2 en el lado superior, retire los dientes viejos del cucharón 3 del cucharón y limpie el borde de corte delantero del cucharón.
3. Reemplace los dientes del cucharón por unos nuevos, alinee los orificios del nuevo con los de la placa de corte principal, ensamble los pernos y las tuercas y luego apriételos.
4. Verifique si los dientes del cucharón ensamblado están flojos.



## 5.14 Puntal de seguridad del brazo de carga

### Instalación

1. Vacíe la tolva de carga y eleve el brazo de carga a la posición más alta.

2. Apague el motor y retire la llave.

3. Suelte el puntal de seguridad.

1) Suelte el pasador de bloqueo A.

2) Retire el puntal C de la cremallera.

4. Instale el soporte de seguridad.

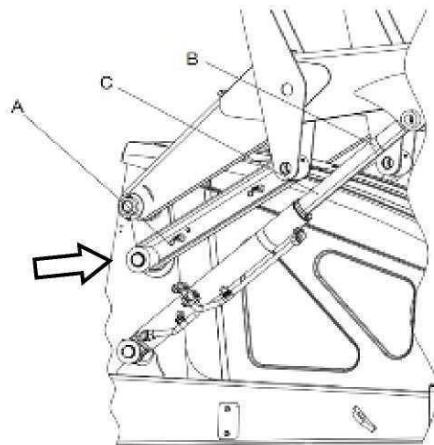
1) Presione el puntal C sobre el vástago del pistón del cilindro de aceite.

2) Fije el puntal con la correa B.

2. Baje el soporte de seguridad al bloque de cilindros.

1) Controle cuidadosamente el descenso del brazo de carga para evitar que se caiga y se pellizque los dedos. Colóquelo sobre el puntal como se muestra en la figura.

2) Arranque el motor y baje lentamente el brazo de carga sobre el puntal de seguridad. Detenga inmediatamente el movimiento del brazo de carga cuando esté apoyado en los puntales de seguridad.



### Desmontaje

1. Levante el brazo de carga a su posición más alta para liberar el peso del puntal de seguridad.

2. Apague el motor y retire la llave.

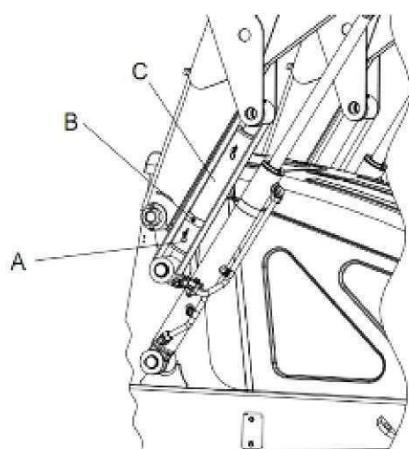
3. Retire el puntal de seguridad.

1) Desate la correa B.

2) Retire el puntal de seguridad C del vástago del pistón del cilindro.

4. Coloque el puntal de seguridad.

Fije el puntal de seguridad en la rejilla de colocación con el pasador de bloqueo A.



**ADVERTENCIA**

**No camine ni trabaje debajo del equipo elevado a menos que esté sostenido por un equipo mecánico. El equipo sostenido únicamente por un sistema hidráulico puede causar lesiones si falla el sistema hidráulico o se acciona la palanca de control (incluso con el motor apagado). Si alguien acciona inadvertidamente la palanca de control de carga, puede causar graves lesiones. Al soltar el puntal de seguridad del brazo de carga, asegúrese de que no haya nadie cerca de la cargadora.**

## VI. Fallos comunes y solución de problemas

Características de falla	Causas	Método de solución de problemas
El cargador no puede funcionar cuando se arranca el motor diésel	La marcha no está engranada	Vuelva a engranar la marcha o reajuste la palanca de cambios.
	El nivel de aceite de la transmisión es demasiado bajo	Añada aceite hasta el nivel especificado.
	La palanca de control del freno de la válvula de control de la transmisión no puede regresar	Averigüe la razón por la que no puede volver a la posición original y solucione el problema.
	La bomba de aceite de la transmisión está dañada o el sello de aceite tiene fugas	Reemplace la bomba de aceite o el retén de aceite
	El bombeo de la bomba de aceite es deficiente	Compruebe si falla el tubo de succión de aceite.
	La válvula solenoide de la válvula de control de la transmisión está quemada.	Desmonte y revise la válvula solenoide para determinar la causa del desgaste.
	El convertidor de par está dañado o la placa elástica está rota.	Reemplace la placa elástica o el mecanismo del convertidor de par.
Fuerza motriz insuficiente	Baja presión de aceite en la salida del convertidor de par y regulación de presión no válida del convertidor de par	Revise el nivel de aceite de la transmisión y limpie el filtro de aceite del cárter y el filtro de salida.
	Baja velocidad del motor	Revise la velocidad del motor diésel.
	El embrague patina	Revise la presión del aceite de la transmisión del embrague y el sello de aceite del pistón.
	La temperatura del aceite del convertidor de par es demasiado alta	Detenga el enfriamiento cuando la temperatura del aceite del convertidor de par supere los 120 °C.
	El tiempo muerto para el cambio de marcha es demasiado largo	Ajuste y realice el mantenimiento de la válvula de control, limpie el bloque de válvulas y el elemento de la válvula solenoide.
Presión de cambio demasiado baja	Fallo del grupo de válvulas reductoras de presión	Descubra la causa y repárela
	Filtro de aceite obstruido	Limpiar el filtro de aceite
	Fallo de la bomba de aceite	Reemplazar la bomba de aceite
	Fuga grave de aceite en el sello de aceite del embrague	Reemplazar el retén de aceite
Se aumenta el nivel de aceite de la transmisión	Fuga de aceite en el extremo del eje de la bomba de émbolo	Reemplace el sello de aceite en el extremo del eje de la bomba de pistón.
La temperatura del aceite del convertidor de par es demasiado alta	Nivel de aceite de la transmisión demasiado alto o demasiado bajo	Agregue aceite hasta el nivel especificado.
	El embrague patina	Verifique si la presión de aceite del embrague es demasiado baja y reemplace la válvula de control.
	Filtro obstruido	Limpie la rejilla inferior del filtro de aceite de la transmisión y el filtro de aceite.
	Bombeo deficiente de aceite de la bomba de transmisión	Verifique si la manguera de succión de aceite de la bomba de transmisión está desinflada o bloqueada.
	Bomba de transmisión desgastada y suministro de aceite insuficiente	Verifique si la fuga interna de la bomba de transmisión es anormal; de ser así, resuélvalo.
	Enfriador de aceite parcialmente obstruido	Revise y limpie el radiador de aceite de la transmisión.

	Deterioro del aceite	Compruebe si el volumen de aceite del convertidor de par y la transmisión (cantidad de aditivo y calidad del aceite) cumple los requisitos.
		Compruebe si la presión de aceite de retorno del convertidor de par es demasiado alta y si la temperatura del aceite aumenta rápidamente debido a una resistencia hidráulica excesiva en el sistema de retorno.
		Compruebe la precisión del indicador y del sensor de temperatura del aceite.

Características de falla	Causas	Método de solución de problemas
Recorrido de ralentí demasiado grande del volante	Tuerca del volante suelta	Ajuste según sea necesario
	Conexión desgastada o dañada entre la columna de dirección y el mecanismo de dirección	Desmontar, inspeccionar y reparar
Par de dirección insuficiente	Flujo de desgaste insuficiente de la bomba de dirección	Revisar o reemplazar la bomba de dirección
	Presión variable de la válvula de seguridad	Ajustar la presión
	Fuga interna grave de la bomba de dirección	Revisarla o reemplazarla
Fuerza de elevación de la pluma o fuerza de inclinación del cucharón insuficientes	Sello de aceite del cilindro de aceite desgastado o dañado	Reemplazar el retén de aceite
	Válvula de distribución excesivamente desgastada y holgura de ajuste entre el vástagos y el cuerpo de la válvula superior al valor especificado	Desmontar, inspeccionar y reparar la válvula de distribución para alcanzar la holgura de ajuste especificada o reemplazarla
	Fuga de aceite en el sistema de tuberías	Detectar la fuga de aceite y solucionarla
	Fuga interna grave de la bomba de trabajo	Reemplazar la bomba en funcionamiento
	Ajuste incorrecto de la válvula de seguridad y baja presión del sistema	Ajustar la presión del sistema al valor especificado
	Tubo de succión de aceite y filtro de aceite obstruidos	Limpiar el filtro de aceite y reemplazar el aceite

### Fallas y solución de problemas del eje motriz

Nombre de la pieza	Características de falla	Causas	Método de solución de problemas
Reductor principal y diferencial	Ruido intenso	1. Holgura excesiva en los engranajes 2. Desgaste del rodamiento	Ajuste la holgura del engranaje y reemplace el rodamiento.
	Calefacción de la vivienda en fase inicial	Lubricación deficiente, falta de aceite lubricante o exceso de aceite	Agregue aceite hasta el nivel especificado.
	Ruido periódico	1. Choque de dientes de engranaje 2. Materias extrañas en el interior 3. Fijaciones sueltas 4. Lubricación deficiente y falla del rodamiento debido a la fricción seca	Reemplace el engranaje. Drene el aceite para su inspección. Apriete la fijación. Reemplace los rodamientos y las piezas defectuosas, y agregue aceite lubricante hasta el nivel especificado.
	Fallo del diferencial	Eje transversal roto	Reemplace el eje transversal
	Fuga de aceite	1. Retén de aceite desgastado o envejecido 2. Falla del sellador 3. Fijaciones sueltas	Reemplace el retén de aceite, retire el pegamento viejo, recubra y apriete las fijaciones
Reductor de reuda	No gira la llanta	1. Semieje roto 2. Falla del sistema diferencial	Reemplace el semieje, ajuste y reemplace el sistema diferencial.
	Ruido	1. Choque de dientes de engranaje 2. Materias extrañas	Reemplace el engranaje. Drene el aceite para su inspección.

	Calefacción de viviendas en fase inicial	Mala lubricación, falta de aceite lubricante o exceso de aceite lubricante	Llene el aceite lubricante hasta el nivel especificado
Freno	Mal funcionamiento del freno	1. Conducto de aceite abierto o bloqueado 2. Junta tórica del pistón desgastada y envejecida 3. Desgaste excesivo de la placa de fricción 4. Presión hidráulica insuficiente	Conecte o reemplace la tubería de aceite. Reemplace la junta tórica. Reemplace la placa de fricción y agregue aceite lubricante hasta el nivel especificado. Revise la bomba de aceite y descargue el gas en la tubería.
	El disco de fricción no regresa	1. Fallo del resorte Junta tórica del pistón desgastada y envejecida	Reemplace el resorte y el anillo de sellado.
	Alta temperatura del freno	Sistema de frenos defectuoso que impide la liberación del líquido de frenos	Reemplace las piezas del sistema de frenos.

---

**VII. Requisitos de protección ambiental**

Durante el mantenimiento de la máquina, los componentes y piezas reemplazados no se desecharán involuntariamente, sino que se reciclarán.

Durante el mantenimiento del rodillo, el refrigerante, los productos derivados del petróleo (fuelóleo, aceite de motor, aceite hidráulico, aceite de transmisión, aceite para engranajes, grasa, etc.), el electrolito u otras sustancias que causen contaminación ambiental no deben descargarse directamente al suelo, sino recogerse en contenedores especiales y desecharse de acuerdo con la normativa vigente.

La eliminación de contaminantes estará sujeta a las leyes y normativas locales.

**Anexo 1: Tabla de referencia para la gravedad específica de materiales comunes**

S/N	Nombre del material	Categoría específica	Valor de peso de referencia Kg/m3
1	Suelo común	Suelo seco arcilloso fino	1250
		Suelo seco aglomerante	1520
		Suelo seco pulverulento	1550
		Suelo húmedo	1725
		Suelo fangoso	1730
		Suelo compacto	1840
2	Arcilla	Suelo húmedo	1750
		Suelo seco	1485
3	Arena	Arena seca suelta	1440
		Arena húmeda	1680
		Arena húmeda	1850
4	Arenisca	Arenisca fragmentada	1500
		Arenisca sólida	2300
5	Grava	Grava seca	1485-1650
		Grava húmeda	2015
		Grava de mina	1900
		Arcilla seca mixta	1185
		Arcilla húmeda mixta	1650
		Arena seca mixta	1730
		Arena húmeda mixta	2000
6	Alúmina		1425
7	Grava		1600
8	Escoria	Seco	650
9	Carbón	Carbón bruto antracita	1190
		Carbón bruto bituminoso	950
		Turba seca	415
		Turba húmeda	1125
10	Suelo rocoso meteorizado	75% suelo rocoso	1955
		50% suelo rocoso	1725
		25% suelo rocoso	1585
11	Yeso	Bloque triturado	1600
		Bloque roto	1810
		Bloque sólido	2780
12	Caliza	Bloque triturado	1550
		Bloque sólido	2600
13	Escoria		1760-2100
14	Granito	Bloque triturado	1650
		General	2800
15	Hematita		2460
16	Magnetita		2780

## Anexo 2: Capacidades y fluidos

<b>Tipo</b>	<b>Nombre y grado</b>	<b>Volumen (litros)</b>	<b>Posición de uso</b>
Combustible	0# diésel ligero	150	Tanque de diésel
Aceite para motor diésel	15 W/40	10	Motor diésel
Aceite de transmisión hidráulica	Aceite de motor diésel 15W-40	18	Transmisión con convertidor de par (eje Michigan)
		19.5	Transmisión con convertidor de par (eje Carraro)
Aceite para engranajes	85 W/90	7.1	Eje motriz delantero (eje Michigan)
		9.1	Eje de tracción delantero (eje Carraro)
		13	Eje motriz trasero (eje Michigan)
		17.5	Eje motriz trasero (eje Carraro)
Aceite hidráulico	HIDRO 19	150	Sistema de presión de trabajo del mecanismo de dirección
Anticongelante	Anticongelante de -35 °C	18.5	Conjunto del radiador
Grasa	Ordinario 2 # Grasa universal a base de litio	1.5kg	Cojinete, pieza de bisagra y eje del pasador

Notas: el volumen de aceite indicado anteriormente es solo de referencia, y prevalecerá el nivel de aceite específico obtenido mediante la inspección. Si el nivel de aceite es insuficiente, deberá reponerse.

**mICHIGAN®**