CATERPILLAR®

SSBU7203
Febrero 1999

MINIEXCAVADORES
10

Manual de Operación y Mantenimiento

Miniexcavadora Hidráulica 302.5

4AZ1-y sig. (Máquina)

Contenido

Prefacio 4

Sección de seguridad

Avisos y etiquetas de advertencia 5

Información general sobre peligros 9

Prevención contra aplastamiento o cortes 11

Prevención contra quemaduras 12

Prevención de incendios o explosiones 12

Ubicación del extintor de incendios 14

Precaución en caso de rayos 14

Subida y bajada 14

Antes de arrancar el motor 15

Arranque del motor 15

Antes de operar la máquina 15

Operación de la máquina 16

Levantamiento de objetos con el cucharón 16

Estacionamiento de la máquina 16

Bajada del equipo con el motor parado 17

Información sobre ruido y vibraciones 18

Sección de Información Sobre el Producto

Información general de la máquina 19

Especificaciones y vistas del modelo 20

Información Sobre Identificación del Producto 39

Sección de Operación

Sistemas monitores y características de la cabina 40

Controles de la máquina 50

Antes de arrancar el motor 59

Arranque del motor 61

Operación de la máquina 64

Técnicas de operación 66

Estacionamiento de la máquina 73

Información sobre el transporte 76

Información sobre remolque 81

Sección de Mantenimiento

Especificaciones de par de apriete 82

Especificaciones del sistema de enfriamiento 85

Especificaciones de combustibles 94

Especificaciones de lubricantes 104

Viscosidades de lubricantes y capacidades de reabastecimiento 115

Programa de intervalos de mantenimiento 123

Sección de información de referencia

Materiales de referencia 163

Sección de Indice

Indice 166

Prefacio

Información general

Este manual debe almacenarse en el portamanual o en el espacio para publicaciones detrás del asiento, en el compartimiento del operador.

Este manual contiene información sobre seguridad, instrucciones de operación, información sobre transporte, lubricación y mantenimiento.

Algunas fotografías o ilustraciones en esta publicación muestran detalles o accesorios que pueden ser diferentes a los de su máquina. Pueden haberse quitado los protectores y tapas con propósito ilustrativo.

Las continuas mejoras y adelantos en el diseño del producto pueden haber causado cambios a su máquina no incluídos en esta publicación. Lea, estudie y tenga siempre este manual en la máquina.

Siempre que surja alguna pregunta con respecto a su máquina o a esta publicación, pida a su distribuidor Caterpillar la información más reciente.

Seguridad

La sección de seguridad da una lista de las precauciones básicas de seguridad. Además, esta sección identifica el texto y la ubicación de las etiquetas de advertencia que se usan en la máquina.

Lea y comprenda las precauciones básicas de seguridad que se indican en la Sección de seguridad antes de operar, lubricar, reparar o dar mantenimiento a esta máquina.

Operación

La Sección de operación es una referencia para el operador nuevo y un recordatorio para el experimentado. Esta sección incluye una explicación de los medidores, interruptores/ conmutadores, controles de la máquina, controles de los accesorios, y la información necesaria para el transporte y remolque de la máquina.

Las fotografías e ilustraciones guían al operador a través de los procedimientos correctos de comprobación, arranque, operación y parada de la máquina.

Las técnicas de operación que se describen en esta publicación son básicas. La habilidad y la técnica las desarrolla el operador a medida que gana conocimientos de la máquina y de sus capacidades.

Mantenimiento

La Sección de mantenimiento es una guía para el cuidado del equipo. Las instrucciones, ilustradas paso por paso, están agrupadas por intervalos de servicio. Las entradas sin intervalos específicos se agrupan en el intervalo "Cuando sea necesario". Los artículos en la tabla de intervalos de mantenimiento incluyen referencias a instrucciones detalladas que vienen a continuación.

Intervalos de mantenimiento

Guíese por el horómetro de servicio para determinar los intervalos de servicio. Pueden usarse los intervalos de calendario que se indican (diariamente, cada semana, cada mes, etc.) en lugar de los intervalos del horómetro si éstos proporcionan un programa más cómodo y se aproximan a las lecturas del horómetro. El servicio recomendado se debe hacer siempre en el intervalo que ocurra primero.

En condiciones extremadas de polvo o de lluvia, puede ser necesario lubricar con mayor frecuencia que la que se especifica en la tabla de intervalos de mantenimiento.

Haga el servicio en múltiplos del requisito original. Por ejemplo, cada 500 horas de servicio o cada 3 meses haga también el servicio que se indica en cada 250 horas de servicio o cada mes y en cada 10 horas de servicio o diariamente.

Advertencia contenida en la Propuesta 65 del estado de California

El estado de California reconoce que el escape de los motores diesel y algunos de sus componentes causan cáncer, defectos de nacimiento y otros daños al sistema reproductivo.

Sección de seguridad

i01078895

Avisos y etiquetas de advertencia

Código SMCS: 7000; 7405

Hay varios avisos específicos de seguridad en esta máquina. En esta sección se revisa la ubicación exacta de las etiquetas de advertencia de peligro y se describe el peligro correspondiente. Familiarícese con todos los avisos de advertencia.

Asegúrese de que todos los avisos de seguridad sean legibles. Limpie los avisos de seguridad o reemplácelos si no puede leer las palabras. Reemplace las ilustraciones que estén borrosas. Cuando limpie los avisos de seguridad, use un trapo, agua y jabón. No use disolventes, gasolina ni otros productos químicos para limpiar las etiquetas de seguridad. Los disolventes, la gasolina o los compuestos químicos abrasivos pueden disolver el adhesivo que sujeta el aviso de seguridad. El adhesivo flojo permitirá que el aviso de seguridad se caiga.

Reemplace las etiquetas que estén deterioradas o que falten. Si hay una etiqueta en una pieza que se va a cambiar, asegúrese que la pieza de repuesto tenga una etiqueta igual. Cualquier distribuidor Caterpillar le puede proporcionar etiquetas de advertencia nuevas.

No operar

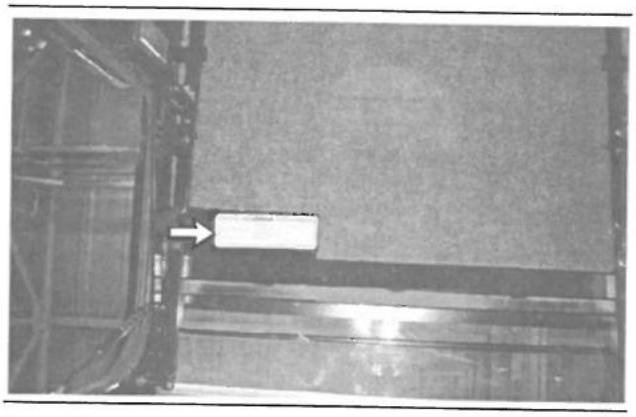


Ilustración 1 g00492021

Esta etiqueta de advertencia se encuentra dentro de la parte delantera superior de la cabina o en el toldo.

⚠ ADVERTENCIA

No opere ni trabaje en la máquina hasta que haya leído y comprendido las instrucciones y advertencias contenidas en el Manual de Operación y Mantenimiento. Si no sigue las instrucciones o no hace caso de las advertencias pueden ocurrir accidentes graves o mortales. Comuníquese con cualquier distribuidor Caterpillar para obtener manuales de repuesto. El cuidado apropiado de la máquina es su responsabilidad.

En aquellas máquinas equipadas con acoplador rápido, el enganche inapropiado de implementos puede causar lesiones e incluso la muerte.

No opere la máquina hasta que sepa positivamente que los pasadores de acoplamiento están totalmente conectados. Siga el procedimiento recomendado en el Manual de Operación y Mantenimiento.

Si la máquina tiene radio, sujétela bien, al igual que todo objeto suelto, tal como comida o herramientas, deben estar bien sujetos. Si no lo están, podrían caerse cuando la máquina esté trabajando en terreno desigual y causar un accidente. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento para ver los requisitos específicos para sujetar y trabar objetos en la cabina.

Apártese

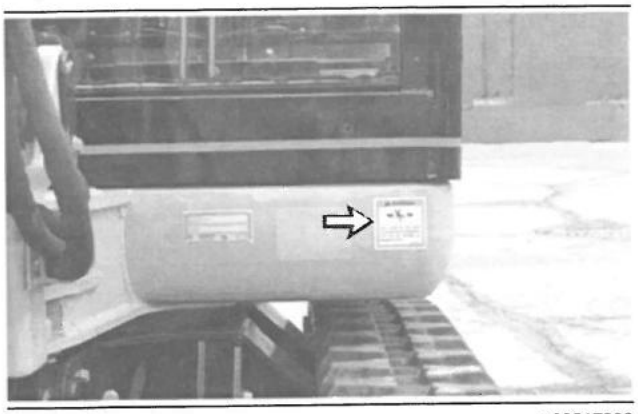


Ilustración 2 g00517389

Esta etiqueta de advertencia se encuentra en el bastidor en ambos lados de la pluma.

⚠ ADVERTENCIA

Permanezca alejado de esta zona cuando la máquina esté operando. La pluma, al girar, podría aplastarlo.

Sistema presurizado

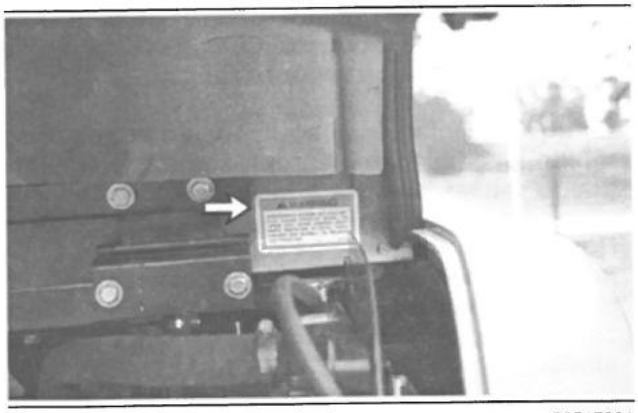


Ilustración 3 g00517391

Esta etiqueta de advertencia se encuentra en el interior del capó encima de la tapa de llenado del sistema de enfriamiento.

⚠ ADVERTENCIA

Sistema a presión: El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para quitar la tapa, pare el motor y espere hasta que el radiador esté frío. Entonces afloje la tapa lentamente para aliviar la presión.

Batería

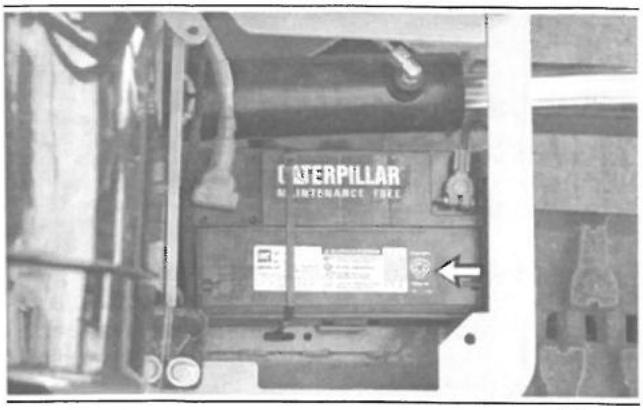


Ilustración 4 g00517395

Esta etiqueta de advertencia se encuentra en la parte superior de la batería.

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO/VENENO

Protéjase los ojos contra gases explosivos. Pueden causar ceguera o lesiones.

No se permiten chispas, llamas o fumar.

El ácido sulfúrico puede causar ceguera o quemaduras graves.

LÁVESE LOS OJOS CON AGUA INMEDIATAMENTE. Reciba inmediatamente atención médica.

Mantenga fuera del alcance de los niños. Contiene ácido sulfúrico. En caso de emergencia médica, en EE.UU. o en Canadá llame al: 800-458-5924, en otros países, llame al: 303-893-1322.

Arranque con cables auxiliares de arranque

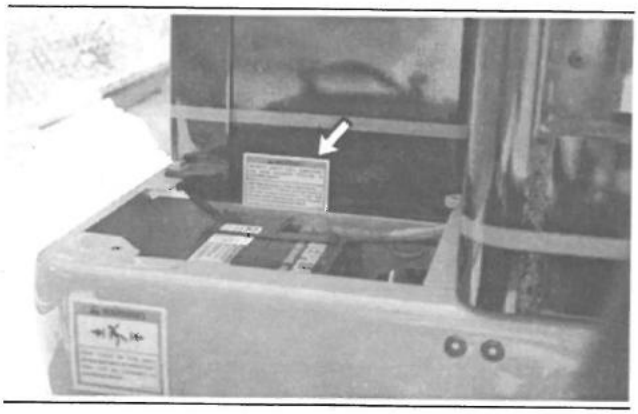


Ilustración 5 g00517417

Esta etiqueta de advertencia se encuentra en la parte superior de la batería.

⚠ ADVERTENCIA

La conexión incorrecta de los cables auxiliares de arranque puede causar una explosión que resulte en lesiones personales.

Cuando use cables auxiliares de arranque, conecte siempre el cable positivo (+) al terminal positivo (+) de la batería que está conectada al solenoide del motor de arranque y el cable negativo (-) al bloque motor. Siga el procedimiento indicado en el Manual de Operación y Mantenimiento.

Cilindro de alta presión

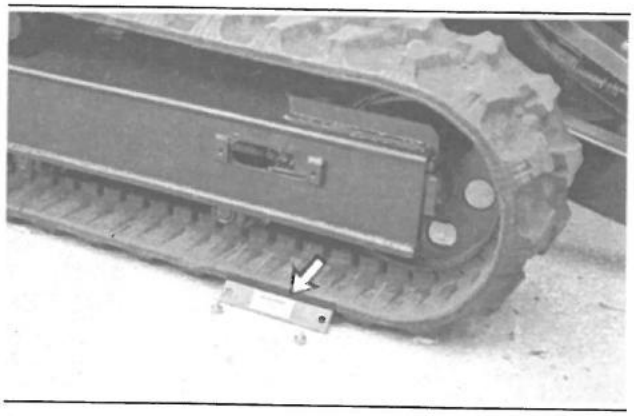


Ilustración 6 g00517418

Esta etiqueta de advertencia se encuentra en la superficie interior de la placa de acceso del tensor de cadena.



g00100742

CILINDRO DE ALTA PRESION

No desmonte ninguna de las piezas hasta haber aliviado la presión. Así se evitará el riesgo de lesiones al personal. Se puede girar la válvula de alivio el máximo de una vuelta.

Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Ajuste de las cadenas - Ajuste" para obtener información sobre su producto.

Altura y alcance de la máquina

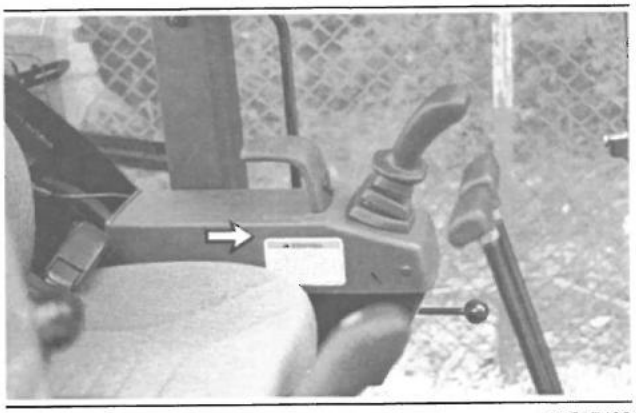


Ilustración 7 g00517420

Esta etiqueta de advertencia se encuentra en la consola izquierda.

⚠ ADVERTENCIA

Sepa la máxima altura y alcance de su máquina. Si la máquina, las herramientas de trabajo y/o accesorios no se mantienen a una distancia segura de la líneas eléctricas, el personal podría sufrir lesiones graves o la muerte por electrocución. Mantenga la distancia a 3 m (10 pies) más 10 mm (0,4 pulg) por cada 1.000 voltios más de los 50.000 voltios.

TOPS y FOPS

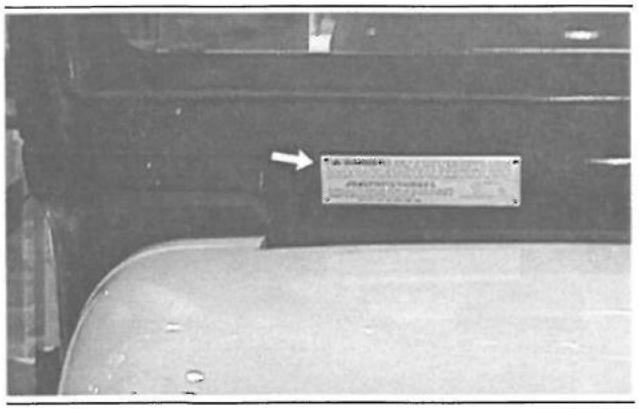


Ilustración 8 g00509016

Esta etiqueta de advertencia se encuentra en la parte trasera de la cabina o en el toldo en la parte superior del capó.

⚠ ADVERTENCIA

Daños estructurales, un vuelco, una modificación, alteración o reparación inapropiada pueden reducir la capacidad de protección de esta estructura y anular esta certificación. No suelde ni perfore agujeros en la estructura. Consulte con un distribuidor Caterpillar para determinar las limitaciones de lo que se puede hacer en esta estructura sin anular la certificación.

Selector de control de la palanca universal (si tiene)

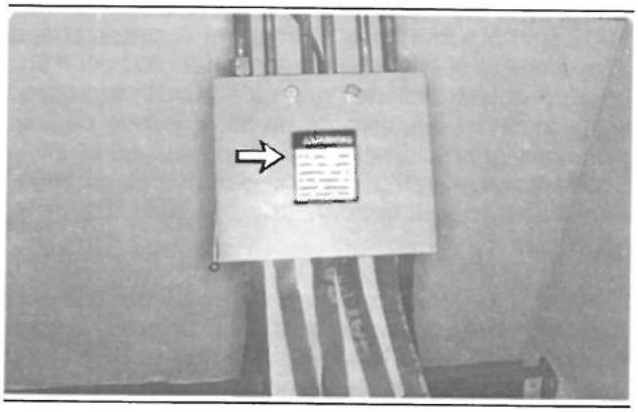


Ilustración 9 g00561704

Esta etiqueta de advertencia se encuentra en la tapa en la parte trasera del cilindro de la pluma.

⚠ ADVERTENCIA

Verifique que el patrón 1 de control o si el patrón 2 de control está seleccionado antes de operar la máquina.

Refiérase al Manual de Operación y Mantenimiento.

Si usted no comprende las funciones del control podría resultar en lesiones personales o la muerte.

i01078830

Información general sobre peligros

Código SMCS: 7000

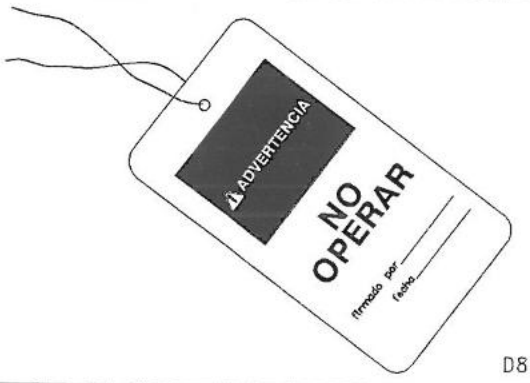


Ilustración 10 g00466592

Coloque una etiqueta de advertencia "No Operar" o una advertencia similar en el interruptor de arranque o en los controles antes de dar servicio a la máquina o antes de reparar la máquina. Estas etiquetas de advertencia (Instrucción Especial, SEHS7332) están disponibles por medio de su distribuidor Caterpillar.

Sepa el ancho de su equipo para mantener el espacio libre apropiado cuando opere la máquina cerca de cercas o de otros obstáculos.

Use un casco, gafas de seguridad y demás equipo de protección, según sea necesario.

No lleve ropa suelta ni alhajas que se puedan enganchar en los controles o en otras piezas de la máquina.

Asegúrese de que todos los protectores y tapas estén bien sujetados en la máquina.

Mantenga la máquina libre de materiales extraños. Quite la basura, el aceite, las herramientas y otros artículos de la cabina, de las pasarelas y de los escalones.

Asegure todos los artículos sueltos como fiambreras, herramientas y otros artículos que no forman parte de la máquina.

Sepa las señales manuales apropiadas en el lugar de trabajo y el personal autorizado para dar las señales manuales. Reciba señales manuales de sólo una persona.

No fume mientras trabaja en un acondicionador de aire. Tampoco fume si hay presente gas refrigerante. La inhalación de los vapores que emanan de una llama en contacto con el refrigerante del acondicionador de aire puede causar lesiones graves o fatales. La inhalación de gases del aire acondicionado a través de un cigarrillo encendido puede causar lesiones o la muerte.

Nunca ponga fluidos de mantenimiento en recipientes de vidrio. Drene todos los líquidos en un recipiente adecuado.

Obedezca todos los reglamentos locales de desecho de líquidos.

Use todas las disoluciones de limpieza con cuidado. Informe todas las reparaciones necesarias.

No permita la presencia de personas no autorizadas en la máquina.

A menos que se le indique de otra manera, realice el mantenimiento bajo las siguientes condiciones:

- La máquina debe estar estacionada en terreno horizontal.
- Los accesorios se bajan al suelo.
- Las palancas de control del equipo están en la posición FIJA o PARADA.
- La consola de control hidráulico está en la posición LEVANTADA.
- El motor está parado.
- Se desconecta y se saca la llave del interruptor de arranque del motor.

Aire comprimido

El aire comprimido puede causar lesiones personales. Cuando use aire comprimido para la limpieza, lleve una máscara, ropa y zapatos de protección adecuados.

La máxima presión de aire para propósitos de limpieza debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg^2).

Penetración de fluidos

La presión se puede mantener en el circuito hidráulico mucho tiempo después que se haya parado el motor. La presión puede causar que el fluido hidráulico o artículos como tapones de tubo se escapen rápidamente si no se alivia correctamente la presión.

No quite ningún componente hidráulico ni piezas del sistema hidráulico hasta que se haya aliviado la presión o podrían ocurrir lesiones personales. No desarme ningún componente hidráulico ni piezas del sistema hidráulico hasta que se haya aliviado la presión o podrían ocurrir lesiones personales.

Haga los siguientes procedimientos para aliviar presión:

1. Con el operador en el asiento, mueva la consola de control hidráulico a la posición BAJADA.
2. Baje los accesorios al suelo.
3. Pare el motor.
4. Ponga el interruptor de arranque con llave del motor en la posición CONECTADA.
5. Accione cada palanca de control unas diez veces para disipar la presión en el circuito hidráulico.
6. Gire el interruptor de arranque con llave del motor a la posición DESCONECTADA. Saque la llave del interruptor de arranque del motor.

Use siempre una tabla de madera o cartón cuando compruebe si hay fugas. La penetración del fluido puede causar lesiones graves e incluso mortales. Una fuga del diámetro de un alfiler puede causar lesiones graves. Si el fluido se inyecta en su piel, debe obtener tratamiento sin demora. Busque un médico que esté familiarizado con este tipo de lesiones.

La grasa que está en el ajustador de cadena está bajo alta presión. La grasa a presión puede escapar de la válvula de alivio. La grasa que escapa puede penetrar la piel. La penetración del fluido puede causar lesiones graves e incluso mortales.

No observe la válvula de alivio mientras que ajusta la cadena. Observe la cadena o el cilindro de ajuste de cadena para ver si se afloja la cadena. No afloje más de una vuelta la válvula de alivio.

Cómo evitar derrames de fluidos

Tenga cuidado durante la inspección, el mantenimiento, la comprobación, el ajuste y la reparación de la máquina para asegurarse de que se contengan los fluidos. Tenga un recipiente adecuado para el fluido antes de abrir cualquier compartimiento o desarmar cualquier componente que contenga fluido.

Vea la Publicación Especial, NENG2500, *Guía de productos de taller y herramientas* para los siguientes artículos:

- Herramientas y equipo adecuados para acumular fluidos
- Herramientas y equipo adecuados para contener fluidos

Obedezca todos los reglamentos locales de desecho de líquidos.

Información sobre el asbesto

El equipo y las piezas de repuesto Caterpillar que se embarcan desde Caterpillar no contienen asbesto. Caterpillar recomienda el empleo de sólo piezas de repuesto Caterpillar originales. Use las siguientes pautas cuando manipule cualquier pieza de repuesto que contenga asbesto o cuando manipule basura de asbesto.

Tenga cuidado. No inhale polvo que pudiera haber sido generado al manipular componentes que contienen fibras de asbesto. La inhalación de este polvo puede ser perjudicial para la salud. Los componentes que podrían contener fibras de asbesto son las pastillas de frenos, bandas de freno, material de revestimiento, placas de embrague y ciertas empaquetaduras. El asbesto empleado en estos componentes por lo general está unido con una resina o sellado de alguna manera. La manipulación de asbesto no es peligrosa a menos que se genere polvo el cual sería transportado por el aire.

Si hay polvo que puede contener asbesto, hay varias pautas que se deben seguir.

Nunca use aire comprimido para limpiar. Evite cepillar o esmerillar materiales que contienen asbesto. Se puede usar también una aspiradora que esté equipada con un filtro de aire altamente eficiente (HEPA) para recoger partículas.

Use ventilación de escape en trabajos de maquinado permanentes.

Use una máscara aprobada para respirar si no hay ninguna otra manera de controlar el polvo.

Acate todas las reglas y reglamentaciones pertinentes para el lugar de trabajo. En los Estados Unidos, siga los requisitos de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (administración de salud y seguridad ocupacional). Estos requisitos de la OSHA se encuentran en *29 CFR 1910.1001.*

Acate las reglamentaciones ambientales para la eliminación de asbesto.

Manténgase alejado de lugares donde pudiera haber partículas de asbesto en el aire.

i01078876

Prevención contra aplastamiento o cortes

Código SMCS: 7000

Soporte el equipo adecuadamente cuando trabaje debajo del mismo. No dependa de que los cilindros hidráulicos sostengan el equipo. El varillaje delantero puede caerse si se mueve un control o si se rompe una tubería hidráulica.

A menos que se le indique lo contrario, nunca trate de hacer ajustes mientras la máquina está en movimiento. Tampoco trate de hacerle ajustes al motor mientras está funcionando.

Siempre que haya varillajes de la herramienta de trabajo, el espacio libre en el área del varillaje aumentará o disminuirá con el movimiento de la herramienta.

Manténgase alejado de todas las piezas giratorias. Aléjese de todas las piezas móviles.

Mantenga los objetos alejados de las paletas del ventilador. Las paletas del ventilador cortarán o lanzarán cualquier objeto que caiga sobre ellas.

No use cable deshilachados o raídos. Use guantes cuando trabaje con cables.

Cuando golpee con fuerza un pasador de retención, éste puede salir despedido. El pasador de retención despedido puede causar lesiones al personal. Cerciórese primero de que no haya personas en el lugar antes de golpear un pasador de retención.

Para evitar lesiones en los ojos, use gafas protectoras cuando golpee un pasador de retención.

Al golpear cualquier objeto, pueden salir despedidas virutas u otros materiales. Antes de golpear cualquier objeto, asegúrese de que nadie pueda ser lesionado por la basura que salga despedida.

Estructura de protección en caso de vuelcos (TOPS) o Estructura de protección contra objetos que caen (FOPS)

Estoss protectores están colocados encima del compartimiento del operador y están fijados a la máquina.

Para evitar el posible debilitamiento de las estructuras TOPS o FOPS, consulte a un distribuidor Caterpillar antes de alterar los protectores. No altere la estructura soldando, cortando, añadiendo peso o taladrando agujeros en la estructura.

Cualquier cambio que no es autorizado específicamente por Caterpillar invalida la certificación Caterpillar de las estructuras TOPS y FOPS. Se reducirá la protección que ofrecen las estructuras TOPS y FOPS si estas estructuras tienen daños estructurales. Daños a la estructura pueden ser causados por un vuelco, la caída de un objeto, etc.

No monte extintores de incendios, juegos de primeros auxilios, luces o algún otro artículo a las estructuras TOPS o FOPS. Si se sueldan soportes o se taladran agujeros en las estructuras TOPS y FOPS, se pueden debilitar las estructuras. Vea a su distribuidor Caterpillar para obtener instrucciones de montaje.

Protector contra objetos que salen despedidos (si tiene)

El protector contra objetos que salen despedidos se puede montar en la parte delantera de la máquina. Se debe instalar el protector cuando se usa una herramienta de trabajo que puede producir objetos que podrían salir despedidos/volando. Recuerde siempre llevar sus gafas protectoras incluso si el protector contra objetos que salen despedidos está en su lugar. Consulte el Manual del propietario o el Manual de Operación y Mantenimiento de su herramienta de trabajo para ver si necesita usar un protector contra objetos que salen despedidos con una herramienta de trabajo específica.

i00075158

Prevención contra quemaduras

Código SMCS: 7000

Refrigerante

A la temperatura de operación, el refrigerante del motor está caliente y bajo presión. El radiador y todas las tuberías a los calentadores o al motor contienen refrigerante caliente o vapor. Cualquier contacto con ellos puede causar quemaduras serias.

El vapor puede causar lesiones personales.

Compruebe el nivel del refrigerante solo después de que el motor haya estado parado. Cerciórese de que la tapa de llenado del radiador esté fría. Para abrir la tapa del radiador con la mano desnuda, la tapa debe estar fría. Para aliviar la presión, quite la tapa de llenado del radiador lentamente.

El acondicionador del sistema de enfriamiento contiene álcali. El álcali puede causar lesiones personales. No permita contacto del álcali con la piel, los ojos y la boca.

Espere a que los componentes del sistema de enfriamiento se enfríen antes de drenar el refrigerante.

Aceites

El aceite y los componentes calientes pueden causar lesiones personales. No permita contacto del aceite o los componentes calientes con la piel.

A la temperatura de operación, el tanque hidráulico está caliente y puede estar bajo presión.

Saque la tapa de llenado del tanque hidráulico solo después de que el motor haya estado parado. La tapa de llenado debe estar suficientemente fría como para tocarla con la mano.

Saque la tapa de llenado del tanque hidráulico lentamente para aliviar la presión.

Alivie toda la presión en los sistemas de aire, aceite, combustible o de enfriamiento antes de desconectar o quitar una tubería, conexión o artículo relacionado.

Baterías

Las baterías despiden gases inflamables que pueden explotar.

No fume mientras observa el nivel del electrólito de las baterías.

El electrólito es un ácido que puede causar lesiones personales. No permita el contacto del electrólito con la piel o con los ojos.

Siempre use gafas de seguridad cuando trabaje con baterías.

i00774459

Prevención de incendios o explosiones

Código SMCS: 7000

Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas de refrigerantes son inflamables.

Las fugas de combustible, el combustible que se derrame sobre superficies calientes y el combustible que se derrama sobre componentes eléctricos puede ocasionar un incendio.

No fume cuando esté realizando el reabastecimiento de combustible o cuando esté en un área de reabastecimiento de combustible.

No fume en zonas donde se estén cargando baterías o en áreas que se utilizan para guardar materiales inflamables.

Las baterías pueden estar instaladas en compartimientos separados. Al usar cables auxiliares, conecte siempre el cable positivo "(+)" al borne positivo "(+)" de la batería que está conectada al solenoide de arranque. Conecte el cable negativo "(–)" de la fuente externa al borne negativo "(–)" del motor de arranque.

Nota: Si el motor de arranque no tiene borne negativo "(–)", conecte el cable al bloque del motor.

Vea la Sección de Operación de este manual para obtener instrucciones de arranque específicas.

Limpie todas las conexiones eléctricas y apriete todas las conexiones eléctricas. Observe diariamente si hay cables eléctricos deshilachados o sueltos. Apriete todos los cables sueltos antes de hacer funcionar la máquina. Repare todos los cables deshilachados antes de hacer funcionar la máquina.

Guarde todos los combustibles y lubricantes en recipientes debidamente marcados, fuera del alcance de personal no autorizado.

Guarde todos los trapos con grasa y otros materiales en un recipiente de protección.

No suelte los conductos o tubos que contengan fluidos inflamables. No corte con soplete conductos que contengan fluidos inflamables o tubos que contengan fluidos inflamables. Limpie los conductos o tubos bien con un solvente no inflamable antes de soldar los conductos o tubos o cortar con soplete los conductos o tubos.

Elimine todos los materiales inflamables (combustible, aceite, suciedad, etc) antes de que se acumulen los materiales inflamables en la máquina.

No exponga la máquina a las llamas o a la maleza en combustión.

Las planchas protegen los componentes de escape calientes de las salpicaduras de aceite o combustible. Cerciórese de que las planchas se instalen correctamente en caso de que una tubería, un tubo o un sello falle.

Eter

No rocíe éter en un motor cuando utilice auxiliar de arranque térmico para arrancar el motor.

El éter es venenoso e inflamable. Inhalar los vapores de éter puede ocasionar lesiones personales. No permita que el éter toque su piel repetidamente. Use el éter únicamente en zonas bien ventiladas. No fume mientras reemplaza los cilindros de éter. Utilice el éter con cuidado para evitar incendios. No almacene los cilindros de éter en áreas habitadas o en el compartimiento del operador.

No guarde los cilindros de éter a la luz directa del sol o a temperaturas superiores a 40°C (102°F). Deseche los cilindros de éter en un lugar aprobado. No perfore los cilindros de éter. No queme los cilindros de éter. Mantenga los cilindros de éter fuera del alcance del personal no autorizado.

Tuberías, Tubos y Mangueras

No doble las tuberías de alta presión. No golpee las tuberías de alta presión. No instale tuberías dobladas, conductos doblados ni mangueras dobladas. No instale tuberías dañadas, conductos dañados ni mangueras dañadas.

Repare las tuberías sueltas, los conductos sueltos y las mangueras sueltas. Repare las tuberías dañadas, los conductos dañados y las mangueras dañadas. Las fugas pueden ocasionar un incendio. Consulte a su distribuidor Caterpillar para informarse sobre las reparaciones o las piezas de repuesto.

Compruebe las tuberías, los conductos y las mangueras cuidadosamente. No utilice las manos sin protección para comprobar si hay fugas. Utilice una tabla o un cartón para comprobar si hay fugas. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Penetración de Fluidos" para obtener más detalles. Apriete todas las conexiones al par recomendado.

Reemplace las piezas si encuentra alguna de las siguientes condiciones:

- Conectores de extremo dañados o con fugas.
- Recubrimiento exterior raspado o cortado.
- El refuerzo del cable está expuesto.
- Cubierta exterior hinchada en algunos lugares.
- La parte flexible de la manguera está mordida o aplastada.
- Blindaje incrustado en la cubierta exterior.
- Conectores de extremo fuera de lugar.

Asegúrese de que todas las abrazaderas, guardas y protectores térmicos estén correctamente instalados para impedir vibración, fricción contra otras piezas y excesivo calor.

i01078899

Ubicación del extintor de incendios

Código SMCS: 7000; 7419

Asegúrese de disponer de un extintor de incendios. Esté familiarizado con la operación del extintor de incendios y dé regularmente servicio al extintor de incendios. Acate las recomendaciones que aparecen en la placa de instrucciones.

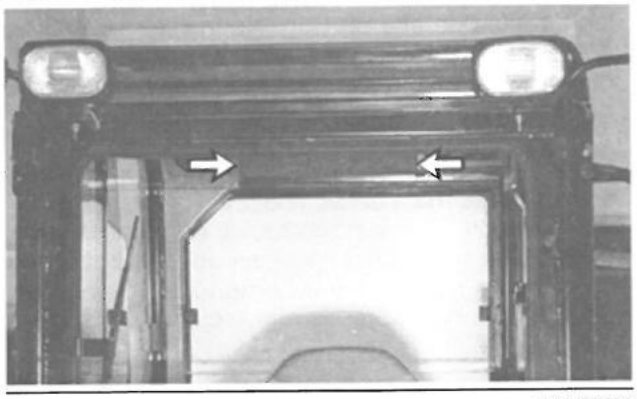


Ilustración 11 g00378093

Un extintor de incendios se puede instalar encima de la parte trasera del asiento del operador.

Consulte a su distribuidor Caterpillar para la instalación del extintor de incendios.

i01052886

Precaución en caso de rayos

Código SMCS: 7000

Si durante una tormenta caen rayos cerca de la máquina, nunca intente hacer los procedimientos siguientes:

- Subir a la máquina.
- Bajar de la máquina.

Si usted está sentado en el puesto del operador durante una tormenta, quédese allí. Si se encuentra en el suelo durante una tormenta, manténgase alejado de la máquina.

i01033060

Subida y bajada

Código SMCS: 7000

- Suba y baje de la máquina sólo por los lugares donde haya escalones y asideros.
- Antes de subir a la máquina, limpie el piso del puesto del operador y los asideros. Inspeccione los pasamanos. Haga todas las reparaciones necesarias.

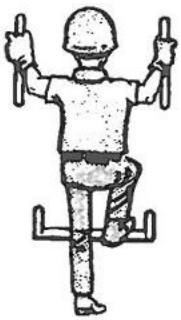


Ilustración 12 g00037367

- Haga frente a la máquina siempre que suba o baje de la misma.
- Mantenga tres puntos de contacto con el piso del puesto del operador y los asideros.

Nota: Tres puntos de contacto pueden ser dos pies y una mano. También pueden ser un pie y dos manos.

- No suba ni baje de una máquina en movimiento.
- No salte nunca de una máquina en movimiento.
- No trate de subir y bajar de la máquina llevando herramientas o suministros. Use una cuerda para subir los equipos a la plataforma.
- No use los controles como pasamanos o asideros cuando entre en el compartimiento del operador o cuando salga del mismo.

Salida auxiliar

Las máquinas con cabina tienen salidas auxiliares.Para obtener mayor información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Salida auxiliar".

i01078841

Antes de arrancar el motor

Código SMCS: 1000; 7000

Arranque el motor sólo desde el compartimiento del operador. No haga cortocircuito entre los bornes de la batería ni entre las baterías. Si pasa por alto el sistema de arranque en neutral del motor puede dañar el sistema eléctrico.

Inspeccione el estado del cinturón de seguridad y de la tornillería de montaje. Reemplace cualquier pieza dañada o desgastada.Después de tres años de uso, reemplace el cinturón de seguridad, a pesar de su apariencia. No utilice un prolongador con un cinturón de seguridad retráctil.

Ajuste el cinturón de seguridad de modo que no interfiera con el movimiento de los pedales. Ajuste el asiento de modo que no interfiera con el movimiento de la palanca. Asegúrese de que su espalda esté contra el respaldo del asiento.

Cerciórese de que la máquina esté equipada con un sistema de iluminación adecuado para las condiciones de la obra. Asegúrese de que todas las luces estén funcionando bien.

Asegúrese de que la consola de control hidráulico esté en la posición LEVANTADA. Cuando la consola de control hidráulico esté en la posición LEVANTADA, se desactivarán los controles hidráulicos.

⚠ ADVERTENCIA

La desactivación de los controles hidráulicos no previene que la hoja, la rotación de la pluma ni las funciones del circuito auxiliar se muevan bajo la fuerza de gravedad u otras fuerzas externas. La fuerza de gravedad y otras fuerzas externas pueden mover de repente la hoja, la rotación de la pluma o funciones del circuito auxiliar, si se mueve una palanca de control hidráulico.

El movimiento repentino de la máquina podría causar lesiones o la muerte.

Ponga la tapa en el pedal de control de la pluma giratoria. Ponga la tapa en el control hidráulico auxiliar.

Asegúrese de que no haya personal debajo, alrededor, ni montados en la máquina antes de arrancar el motor y de moverla . Cerciórese de que no haya personal en el área.

i01078805

Arranque del motor

Código SMCS: 1000; 7000

Si hay una etiqueta de advertencia en el interruptor de arranque o en los controles, no arranque el motor. No mueva tampoco ninguno de los controles.

Mueva todos los controles hidráulicos a la posición FIJA o a la posición PARADA antes de que arranque el motor.

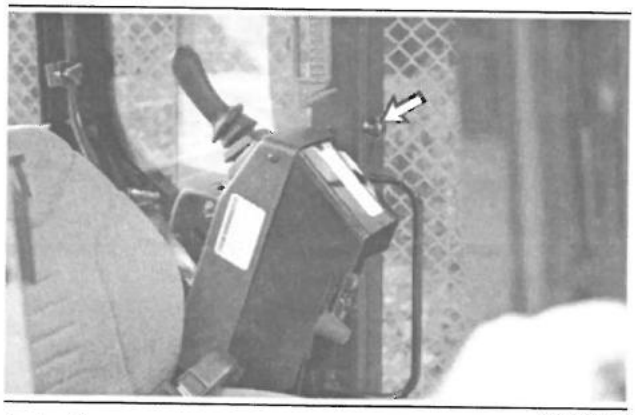


Ilustración 13 g00517433

Ponga la consola hidráulica de control en la posición LEVANTADA.

El escape de los motores diesel contiene productos de combustión que pueden ser perjudiciales para su salud. Arranque y siempre haga funcionar el motor en una zona bien ventilada. Siempre opere el motor en un lugar bien ventilado. Si se encuentra en una zona cerrada, saque el escape al exterior.

i01078917

Antes de operar la máquina

Código SMCS: 7000

Hay una cinta de video disponible en inglés para la máquina. Comuníquese con su distribuidor Caterpillar para obtener una copia de la publicación Miniexcavadora, Recomendaciones sobre seguridad y funcionamiento, AEVN4291. La cinta de video debe ser vista por cada persona que vaya a operar la máquina.

Mantenga alejado de la máquina y del área a todo el personal .

Quite todos los obstáculos del camino de la máquina. Esté atento a peligros tales como cables, zanjas, etc.

Cerciórese de que todas las ventanas estén limpias. Fije las puertas en posición abierta o cerrada. Fije las ventanas en posición abierta o cerrada.

Ajuste los espejos retrovisores (si los tiene) para lograr la mejor visibilidad posible cerca de la máquina.

Asegúrese de que la bocina de la máquina, la alarma de desplazamiento (si tiene) y todos los otros dispositivos de alarma funcionen correctamente.

Abróchese el cinturón de seguridad.

i01078890

Operación de la máquina

Código SMCS: 7000

Opere la máquina sólo desde el asiento. El cinturón de seguridad debe estar abrochado mientras opera la máquina. Opere los controles sólo mientras el motor está funcionando.

Mientras opera la máquina lentamente en un espacio abierto, compruebe que todos los controles y dispositivos de protección funcionan correctamente.

Antes de mover la máquina asegúrese de que no pone en peligro a nadie.

No permita pasajeros en la máquina.

Tome nota de las reparaciones necesarias cuando la máquina está funcionando. Informe a quien sea apropiado de estas reparaciones necesarias.

Lleve las herramientas de trabajo aproximadamente 400 mm (16 pulg) por encima del suelo. No se acerque al borde de un barranco, una excavación o un voladizo.

Si la máquina comienza a resbalarse lateralmente en una pendiente, retire inmediatamente la carga y coloque la máquina cuesta abajo.

Evite cualquier condición que pueda causar el vuelco de la máquina. La máquina puede volcarse cuando se trabaja en colinas, en bancos o en pendientes. Además, la máquina puede volcarse al cruzar zanjas, lomas u otros obstáculos.

Evite operar la máquina a través de una pendiente. Si es posible, opere la máquina cuesta arriba o cuesta abajo en las pendientes.

Mantenga control de la máquina. No la sobrecargue.

Compruebe que los dispositivos de enganche y de remolque son apropiados.

Conecte el equipo remolcado solamente a una barra de tiro o a un sistema de enganche.

Nunca monte a horcajadas un cable. Nunca deje que el personal monte a horcajadas un cable.

Antes de maniobrar la máquina compruebe que no haya nadie entre la máquina y el equipo remolcado. Bloquee el enganche del equipo remolcado para alinear el enganche con la barra de tiro. Maniobre la máquina. Conecte la máquina al equipo remolcado.

Conozca las dimensiones máximas de su máquina.

Mantenga siempre la estructura de protección en caso de vuelcos (TOPS) instalada mientras opera la máquina.

i00864812

Levantamiento de objetos con el cucharón

Código SMCS: 6513

Puede existir reglamentos locales y/o estatales que regulen el uso de excavadoras que levantan objetos pesados. Preste atención a estos reglamentos.

i01078894

Estacionamiento de la máquina

Código SMCS: 7000

Cuando un acumulador tiene carga, el equipo hidráulico está activo. El acumulador puede tener una carga incluso si el motor no está funcionando. Cuando se usa el acumulador para activar el circuito hidráulico, la carga se debe purgar en menos de un minuto. Con un acumulador cargado y la llave de arranque en la posición CONECTADA, habrá movimiento si cualquiera de los controles se activa. Si esto sucede, el personal puede sufrir lesiones graves o fatales.

1. Estacione la máquina sobre una superficie horizontal. Si es necesario estacionarla en una pendiente, bloquee las cadenas.



Ilustración 14 g00517579

2. Baje las herramientas de trabajo y la hoja al suelo.

3. Mueva la palanca de control del regulador a la posición de BAJA EN VACIO y opere el motor a baja en vacío durante cinco minutos para permitir que el motor se enfríe.

4. Ponga el interruptor de arranque del motor en la posición DESCONECTADA.

5. Cuando el motor se haya parado, gire la llave de arranque del motor a la posición CONECTADA.

6. Mueva las palancas de control hidráulico hacia adelante y hacia atrás para aliviar la presión hidráulica.

Nota: Se debe bajar la consola de control hidráulico para que se active el circuito hidráulico.

7. Gire el interruptor de arranque del motor a la posición DESCONECTADA y saque la llave.

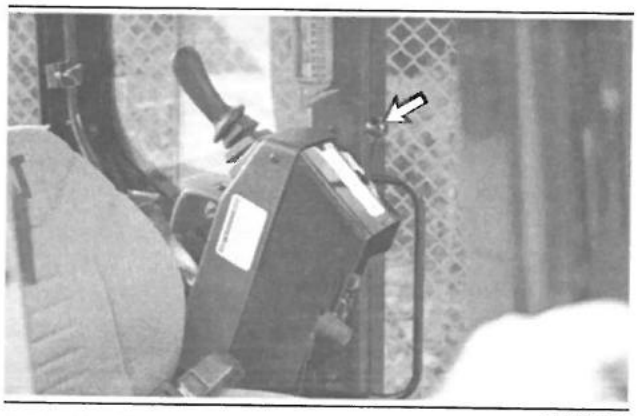


Ilustración 15 g00517433

8. Coloque la consola de control hidráulico en la posición LEVANTADA.

i01078869

Bajada del equipo con el motor parado

Código SMCS: 7000

⚠ ADVERTENCIA

Pueden ocurrir lesiones personales o la muerte al bajar la pluma.

La pluma podría caer al bajarla con el motor parado.

Mantenga todo el personal lejos del área de bajada de la pluma especialmente cuando se realiza esta operación con el motor parado.

Asegúrese de que no haya nadie debajo ni cerca del varillaje delantero antes de bajar manualmente la pluma.

Bajada del equipo con el acumulador cargado

Si se dispone de energía eléctrica y el acumulador está cargado, se puede bajar la pluma desde la cabina usando la palanca de control de la pluma.

1. Ponga el interruptor de arranque con llave del motor en la posición CONECTADA.

2. Baje la consola de control hidráulico.

3. Lentamente, mueva la palanca de control de la pluma a la posición BOOM LOWER (bajar la pluma) para bajar lentamente la pluma.

Si la pluma no baja, el acumulador no está cargado. Es posible recargar el acumulador haciendo girar el motor durante quince a veinte segundos. Repita el paso 3.

Si no se dispone de energía eléctrica, se debe bajar la pluma manualmente. Vea más detalles en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Bajada del equipo con el acumulador descargado".

Bajada del equipo con el acumulador descargado

⚠ ADVERTENCIA

El aceite a alta presión puede producir lesiones personales.

NO permita que aceite a alta presión entre en contacto con la piel.

Al trabajar con sistemas de aceite a alta presión, use el equipo de protección adecuado.

Si no se dispone de energía eléctrica o el acumulador no está cargado, no se puede bajar la pluma usando la palanca de control de la pluma. Se debe bajar la pluma manualmente.

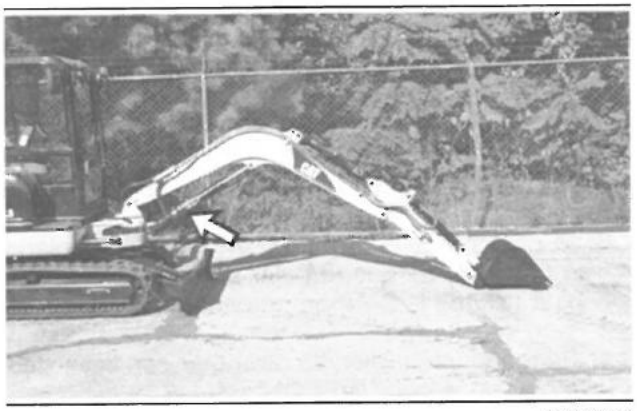


Ilustración 16 g00519216

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

1. Conecte una manguera a la válvula de bajada manual de la pluma en el cilindro de la pluma.
2. Abra lentamente la válvula de bajada manual de la pluma para bajar la pluma. Drene el aceite hidráulico en un recipiente adecuado.
3. Cierre la válvula de bajada manual de la pluma cuando la pluma haya bajado hasta el suelo.
4. Haga las reparaciones necesarias antes de operar la máquina.

i01078898

Información sobre ruido y vibraciones

Código SMCS: 7000

Nivel de ruido de máquinas destinadas a los países de la Unión Europea y de países que adoptan las directivas de la UE

El nivel de presión de sonido en los oídos del operador de una máquina con cabina es 85 dB(A). El nivel de ruido se mide de acuerdo con las condiciones y procedimientos de prueba dinámica especificados en *ISO 6396* ó *95/27/EC*.

El nivel de presión de sonido en los oídos del operador de una máquina con un toldo es 83 dB(A). El nivel de ruido se mide de acuerdo con las condiciones y procedimientos de prueba dinámica especificados en *ISO 6396* o *95/27/EC*.

Como la fabrica Caterpillar, el nivel de ruido exterior de esta máquina satisface el criterio especificado en las directivas europeas que se indican en el certificado de cumplimiento y etiquetas adjuntas.

Intensidad de vibraciones

Las manos y brazos están expuestos a una aceleración media cuadrática menor que 2,5 m/s^2.

El cuerpo entero está expuesto a una aceleración media cuadrática menor que 0,5 m/s^2.

Las mediciones se obtienen en una máquina representativa usando los procedimientos en las normas siguientes:

- *ISO 2631/1*
- *ISO 5349*
- *SAE J1166*

Sección de Información Sobre el Producto

Información general de la máquina

i01001504

Soldadura de máquinas y motores con controles electrónicos

Código SMCS:

Se necesitan procedimientos de soldadura apropiados para evitar daños a los controles electrónicos y a los cojinetes. Se deben seguir los siguientes pasos para soldar en una máquina o un motor con controles electrónicos.

1. Apague el motor.
2. Ponga el interruptor general en la posición DESACTIVADA. Si no hay interruptor general, quite el cable negativo de la batería en su extremo de la batería.
3. Conecte el cable de tierra de la máquina de soldar al componente que se se va a soldar. Coloque la abrazadera lo más cerca posible de dicho componente. Asegúrese de que el recorrido eléctrico del cable de tierra al componente no pase a través de ningún cojinete. Utilice este procedimiento para reducir la posibilidad de daños a los siguientes componentes:
   - Cojinetes del tren de impulsión
   - Componentes hidráulicos
   - Componentes eléctricos
   - Otros componentes de la máquina

ATENCION

NO use componentes eléctricos (módulos de control electrónico o sensores de módulos de control electrónico) ni puntos de conexión a tierra de componentes electrónicos para conectar a tierra la unidad de soldadura.

4. Proteja los mazos de cables contra la basura metálica producida durante el proceso de soldadura. Proteja los mazos de cables contra la salpicadura de residuos calientes producidos durante el proceso de soldadura.
5. Utilice procedimientos de soldadura estándar para soldar los materiales.

Especificaciones y vistas del modelo

i01078905

Ilustraciones y vistas del modelo

Código SMCS: 7000

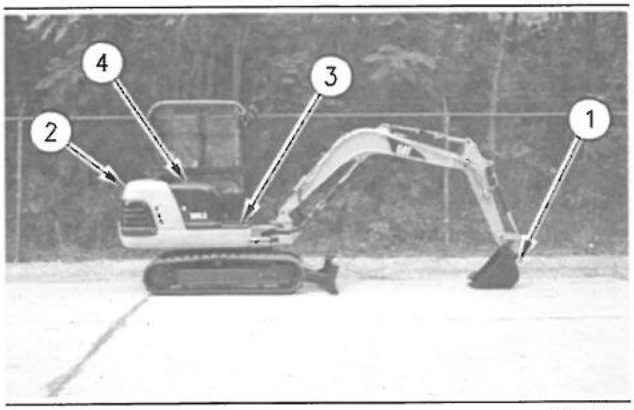


Ilustración 17 g00517747

Cucharón (1), motor (2), batería (3) y orificios de llenado de combustible y de aceite hidráulico (4).

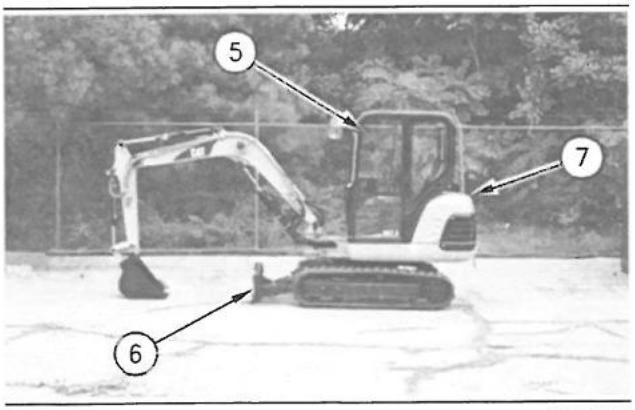


Ilustración 18 g00517750

Compartimiento del operador (5), hoja (6) y orificios de llenado del aceite del motor y del refrigerante (7).

Abajo se muestran las especificaciones básicas de la máquina. Las especificaciones de la máquina variarán con diferentes accesorios.

Tabla 1

Miniexcavadora Hidráulica 302.5	
Peso de operación con cabina[1]	2970 kg (6547 lb)
Peso de operación con toldo [1]	2850 kg (6283 lb)
Largo de embarque	4520 mm (178 pulg)
Ancho a través de las cadenas	1450 mm (57,1 pulg)
Ancho de las cadenas	300 mm (11,8 pulg)
Altura hasta la parte superior de la cabina	2300 mm (90,55 pulg)
Altura hasta la parte superior del toldo	2300 mm (90,55 pulg)

(1) El peso incluye los siguientes artículos: cucharón de 600 mm, acoplador rápido, todos los accesorios, máquinas con todos los fluidos al nivel correcto y operador de 75 kg (165 lb).

i01078836

Cucharones aceptables

Código SMCS: 6001; 7000

La siguiente tabla de cucharones aprobados es para una máquina que está equipada con una pluma estándar y un brazo estándar o largo.

Tabla 2

Miniexcavadora Hidráulica 302,5 Cucharones de excavación					
No. de Pieza del Cucharón	Número de dientes empernables	Ancho del cucharón	Capacidad a ras	Capacidad colmado	Peso[1]
153-7848	3	260 mm (10,2 pulg)	0,030 m^3 (0,039 yd^3)	0,035 m^3 (0,046 yd^3)	47 kg (105 lb)
153-7849	Ningún diente	260 mm (10,2 pulg)	0,030 m^3 (0,039 yd^3)	0,035 m^3 (0,046 yd^3)	47 kg (105 lb)
153-7851	3	300 mm (11,8 pulg)	0,034 m^3 (0,044 yd^3)	0,041 m^3 (0,053 yd^3)	50 kg (110 lb)
153-7852	Ningún diente	300 mm (11,8 pulg)	0,034 m^3 (0,044 yd^3)	0,041 m^3 (0,053 yd^3)	50 kg (110 lb)
153-7854	3	400 mm (15,7 pulg)	0,042 m^3 (0,055 yd^3)	0,054 m^3 (0,070 yd^3)	54 kg (120 lb)
153-7855	Ningún diente	400 mm (15,7 pulg)	0,042 m^3 (0,055 yd^3)	0,054 m^3 (0,070 yd^3)	54 kg (120 lb)
153-7857	4	500 mm (19,7 pulg)	0,055 m^3 (0,072 yd^3)	0,073 m^3 (0,095 yd^3)	63 kg (140 lb)
153-7858	Ningún diente	500 mm (19,7 pulg)	0,055 m^3 (0,072 yd^3)	0,073 m^3 (0,095 yd^3)	63 kg (140 lb)
153-7860	4	600 mm (23,6 pulg)	0,069 m^3 (0,090 yd^3)	0,092 m^3 (0,120 yd^3)	70 kg (155 lb)
153-7861	Ningún diente	600 mm (23,6 pulg)	0,069 m^3 (0,090 yd^3)	0,092 m^3 (0,120 yd^3)	70 kg (155 lb)

(1) El peso se calcula sólo con la cuchilla de cucharón.

Tabla 3

Miniexcavadora Hidráulica 302,5 Cucharones para limpieza de zanjas				
No. de Pieza del Cucharón	Ancho del cucharón	Capacidad a ras	Capacidad colmado	Peso[1]
153-7863	800 mm (31,5 pulg)	0,062 m^3 (0,081 yd^3)	0,080 m^3 (0,105 yd^3)	79 kg (174 lb)
153-7865	1000 mm (39,4 pulg)	0,078 m^3 (0,101 yd^3)	0,102 m^3 (0,133 yd^3)	76 kg (168 lb)
153-7867	1200 mm (47,2 pulg)	0,094 m^3 (0,122 yd^3)	0,116 m^3 (0,152 yd^3)	87 kg (192 lb)

(1) El peso se calcula sólo con la cuchilla de cucharón.

i01078839

Carga nominal del cucharón

Código SMCS: 7000

⚠ ADVERTENCIA

Si no se respetan los límites de carga establecidos para la máquina, podrían ocurrir lesiones personales o daños a su equipo. Verifique la carga nominal de una herramienta de trabajo particular antes de hacer cualquier operación. Haga los ajustes necesarios a la carga nominal cuando tenga configuraciones fuera del estándar.

Nota: Los valores de carga nominal se basan en una máquina estándar con lo siguiente:

- lubricantes
- tanque lleno de combustible
- cabina
- operador de 75 kg (165 lb)

Los valores de carga nominal variarán con diferentes herramientas de trabajo y accesorios. Consulte con su distribuidor Caterpillar sobre la carga nominal de herramientas de trabajo y accesorios específicas.

Nota: Deben utilizarse los valores de carga nominal como guía. Las herramientas de trabajo, las condiciones de suelo desigual, blando o en malas condiciones, afectan las cargas nominales. El operador debe estar al tanto de estos efectos.

Peligros especiales (gases tóxicos, condiciones del suelo, etc) requieren precauciones especiales. El operador debe determinar si existen en cada aplicación peligros especiales. El operador realizará los pasos apropiados para reducir y/o eliminar el peligro.

Para aplicaciones en Norteamérica, la carga nominal de operación se define por la norma *SAE J1097 1988*. Para aplicaciones en Europa, la carga nominal de operación se define por *ISO 10567 1992*. La carga nominal de operación se define como el valor más bajo de 75% de la capacidad de carga límite de equilibrio estático o 87% de la capacidad de levantamiento hidráulico.

Las cargas nominales se calcularon con una máquina equipada con un Cucharón **153-7854**. Si se usa una herramienta de trabajo, la carga nominal variará por la diferencia en peso entre la herramienta de trabajo y el Cucharón **153-7854**. Si se usa el Acoplador Rápido **169-5725**, ajuste las cargas nominales 26 kg (57 lb).

Esta máquina se puede equipar con un brazo estándar o largo. Las cargas nominales pueden variar entre un brazo estándar y uno largo. Mida la distancia en el brazo entre el pasador de la bisagra de la pluma y la herramienta de trabajo. Esta distancia le indicará si la máquina está equipada con un brazo estándar o con un brazo largo.

- Un brazo estándar es de aproximadamente 1100 mm (43,3 pulg).
- Un brazo largo es de aproximadamente 1410 mm (55,5 pulg).

Tabla 4

Carga nominal del cucharón con un brazo estándar y la hoja levantada											
Punto de levantamiento delante del punto central de rotación											
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		1,0 m (3,3 pies)		1,5 m (4,9 pies)		2,0 m (6,6 pies)		2,5 m (8,2 pies)		3,0 m (9,8 pies)	
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb										
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb							560/ 1232 (1)	560/ 1232 (1)		
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb							570/ 1254 (1)	570/ 1254 (1)	560/ 1232 (1)	490/ 1078
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb							630/ 1386 (1)	630/ 1386 (1)	590/ 1298 (1)	490/ 1078
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb			1330/ 2926 (1)	1330/ 2926 (1)	920/ 2024 (1)	910/ 2002	740/ 1628(1)	630/ 1386	600/ 1320	470/ 1034
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb					1120/ 2464	840/ 1848	780/ 1716	610/ 1342	580/ 1276	460/ 1012
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb					1050/ 2310	790/ 1738	750/ 1650	580/ 1276	570/ 1254	440/ 968
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb					1030/ 2266	760/ 1672	720/ 1584	550/ 1210	550/ 1210	430/ 946
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb			740/ 1628 (1)	740/ 1628 (1)	1020/ 2244	750/ 1650	710/ 1562	540/ 1188	540/ 1188	420/ 924
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb	1140/ 2508 (1)	1140/ 2508 (1)	1300/ 2860 (1)	1230/ 2706	1020/ 2244	750/ 1650	710/ 1562	540/ 1188	540/ 1188	410/ 902
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb	1580/ 3476 (1)	1580/ 3476 (1)	1760/ 3872 (1)	1240/ 2728	1030/ 2266	760/ 1672	710/ 1562	540/ 1188	540/ 1188	420/ 924
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb			1370/ 3014 (1)	1260/ 2772	1040/ 2288	770/ 1694	720/ 1584	550/ 1210	550/ 1210	420/ 924
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb					620/ 1364 (1)	620/ 1364 (1)				

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

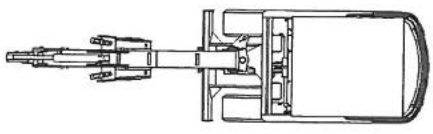


Ilustración 19 g00508436
POR DELANTE

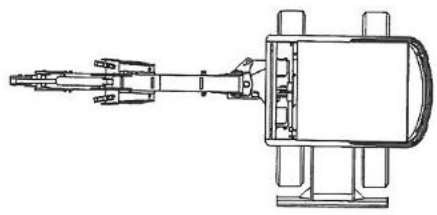


Ilustración 20 g00508437
POR EL LADO

Tabla 5

Carga nominal del cucharón con un brazo estándar y la hoja levantada								
Punto de levantamiento delante del punto central de rotación								
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		3,5 m (11,5 pies)		4,0 m (13,1 pies)		Carga en alcance máximo		
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	m/pies
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb					620/ 1364 (1)	620/ 1364 (1)	2,24/ 7,34
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb					570/ 1254 (1)	500/ 1100	2,97/ 9,74
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb					500/ 1100	400/ 880	3,41/ 11,18
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb	470/ 1034	370/ 814			430/ 946	340/ 748	3,69/ 12,10
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb	470/ 1034	370/ 814			390/ 858	310/ 682	3,89/ 12,76
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb	460/ 1012	360/ 792	370/ 814	290/ 638	360/ 792	290/ 638	4,02/ 13,19
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb	450/ 990	350/ 770	360/ 792	280/ 616	350/ 770	280/ 616	4,06/ 13,32
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb	440/ 968	340/ 748	360/ 792	280/ 616	350/ 770	280/ 616	4,04/ 13,25
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb	430/ 946	340/ 748			360/ 792	280/ 616	3,93/ 12,89
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb	430/ 946	330/ 726			390/ 858	300/ 660	3,74/ 12,27
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb					440/ 968	340/ 748	3,44/ 11,28
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb					550/ 1210	420/ 924	3,00/ 9,84
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb					510/ 1122 (1)	510/ 1122(1)	2,30/ 7,54

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

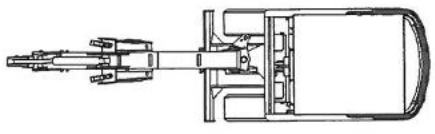


Ilustración 21 g00508436
POR DELANTE

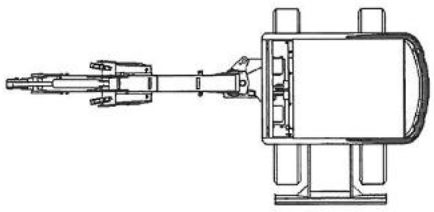


Ilustración 22 g00508437
POR EL LADO

Tabla 8

Carga nominal del cuharón con un brazo estárdar y la hoja bajada												
Punto de levantamiento delante del punto central de rotación												
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		1,0 m (3,3 pies)		1,5 m (4,9 pies)		2,0 m (6,6 pies)		2,5 m (8,2 pies)		3,0 m (9,8 pies)	
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb										
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb							560/ 1232(1)	560/ 1232 (1)		
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb							570/ 1254 (1)	570/ 1254 (1)	560/ 1232 (1)	530/ 1166
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb							630/ 1386 (1)	630/ 1386 (1)	590/ 1298 (1)	530/ 1166
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb			1330/ 2926 (1)	1330/ 2926 (1)	920/ 2024 (1)	920/ 2024 (1)	740/ 1628 (1)	650/ 1430	650/ 1430 (1)	520/ 1144
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb					1280/ 2816 (1)	930/ 2046	900/ 1980 (1)	660/ 1452	730/ 1606 (1)	500/ 1100
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb					1240/ 2728 (1)	870/ 1914	1050/ 2310 (1)	630/ 1386	810/ 1782 (1)	480/ 1056
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb					1120/ 2464 (1)	840/ 1848	1140/ 2508 (1)	610/ 1342	870/ 1914 (1)	470/ 1034
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb			740/ 1628 (1)	740/ 1628 (1)	1470/ 3234 (1)	830/ 1826	1150/ 2530 (1)	600/ 1320	890/ 1958 (1)	460/ 1012
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb	1140/ 2508 (1)	1140/ 2508 (1)	1300/ 2860 (1)	1300/ 2860 (1)	1470/ 3234 (1)	830/ 1826	1110/ 2442 (1)	590/ 1298	860/ 1892 (1)	460/ 1012
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb	1580/ 3476 (1)	1580/ 3476 (1)	1760/ 3872 (1)	1390/ 3058	1300/ 2860 (1)	840/ 1848	1000/ 2200 (1)	600/ 1320	780/ 1716 (1)	460/ 1012
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb			1370/ 3014 (1)	1370/ 3014 (1)	1040/ 2288 (1)	860/ 1892	810/ 1782 (1)	600/ 1320	600/ 1320 (1)	460/ 1012
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb					620/ 1364 (1)	620/ 1364 (1)				

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

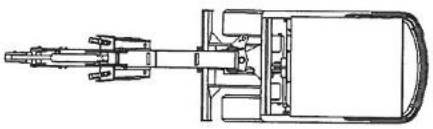


Ilustración 27 g00508436
POR DELANTE

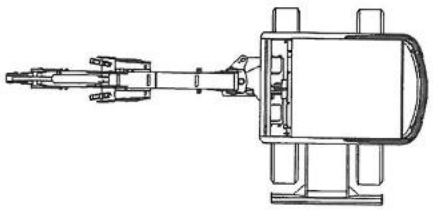


Ilustración 28 g00508437
POR EL LADO

Tabla 9

Carga nominal del cucharón con un brazo estándar y la hoja bajada								
Punto de levantamiento delante del punto central de rotación								
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		3,5 m (11,5 pies)		4,0 m (13,1 pies)		Carga en alcance máximo		
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	m/pies
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb					620/ 1364(1)	620/ 1364 (1)	2,24/ 7,34
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb					570/ 1254 (1)	540/ 1188	2,97/ 9,74
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb					560/ 1232 (1)	430/ 748	3,41/ 11,18
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb	570/ 1254 (1)	410/ 902			560/ 1232 (1)	370/ 814	3,69/ 12,10
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb	590/ 1298 (1)	400/ 880			570/ 1254 (1)	340/ 748	3,89/ 12,76
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb	630/ 1386 (1)	390/ 858	570/ 1254 (1)	320/ 704	570/ 1254 (1)	310/ 682	4,02/ 13,19
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb	680/ 1496 (1)	380/ 836	590/ 1298 (1)	310/ 682	580/ 1276 (1)	300/ 660	4,06/ 13,32
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb	710/ 1562 (1)	370/ 814	600/ 1320 (1)	310/ 682	590/ 1298 (1)	300/ 660	4,04/ 13,25
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb	710/ 1562 (1)	370/ 814			600/ 1320 (1)	310/ 682	3,93/ 12,89
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb	680/ 1496 (1)	370/ 814			610/ 1342 (1)	330/ 726	3,74/ 12,27
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb					610/ 1342 (1)	380/ 836	3,44/ 11,28
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb					600/ 1320 (1)	460/ 1012	3,00/ 9,84
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb					510/ 1122 (1)	510/ 1122 (1)	2,30/ 7,54

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

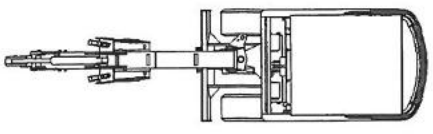


Ilustración 29 g00508436
POR DELANTE

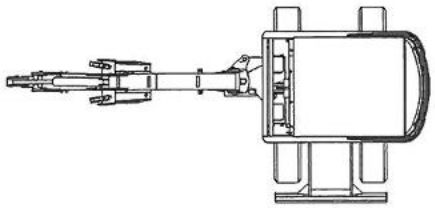


Ilustración 30 g00508437
POR EL LADO

Tabla 10

Carga nominal del cucharón con un brazo estándar y la hoja bajada											
Punto de levantamiento con la pluma girada 90 grados a la izquierda											
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		1,0 m (3,3 pies)		1,5 m (4,9 pies)		2,0 m (6,6 pies)		2,5 m (8,2 pies)		3,0 m (9,8 pies)	
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb										
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb					560/ 1232 (1)	560/ 1232 (1)				
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb					570/ 1254 (1)	570/ 1254 (1)	560/ 1232 (1)	550/ 1210		
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb			650/ 1430 (1)	650/ 1430 (1)	610/ 1342 (1)	610/ 1342 (1)	580/ 1276 (1)	550/ 1210		
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb	1130/ 2486 (1)	1130/ 2486 (1)	840/ 1848 (1)	840/ 1848 (1)	700/ 1540 (1)	700/ 1540 (1)	630/ 1386 (1)	530/ 1166	580/ 1276 (1)	390/ 858
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb			1100/ 2420 (1)	1100/ 2420 (1)	830/ 1826 (1)	740/ 1628	690/ 1518 (1)	520/ 1144	610/ 1342 (1)	380/ 836
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb			1330/ 2926 (1)	1140/ 2508	950/ 2090 (1)	710/ 1562	760/ 1672 (1)	500/ 1100	640/ 1408 (1)	370/ 814
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb			1420/ 3124 (1)	1090/ 2398	1020/ 2244 (1)	680/ 1496	800/ 1760 (1)	480/ 1056	660/ 1452 (1)	360/ 792
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb	920/ 2024 (1)	920/ 2024 (1)	1410/ 3102 (1)	1070/ 2354	1040/ 2288 (1)	660/ 1452	820/ 1804 (1)	470/ 1034	660/ 1452 (1)	350/ 770
−0,5 m (−1,6 pies)	kg/lb	1480/ 3256 (1)	1480/ 3256 (1)	1320/ 2904 (1)	1070/ 2354	1010/ 2222 (1)	650/ 1430	790/ 1738 (1)	460/ 1012	630/ 1386 (1)	350/ 770
−1,0 m (−3,3 pies)	kg/lb	1560/ 3432 (1)	1560/ 3432 (1)	1180/ 2596 (1)	1080/ 2376	910/ 2002 (1)	660/ 1452	710/ 1562 (1)	460/ 1012		
−1,5 m (−4,9 pies)	kg/lb	1230/ 2706 (1)	1230/ 2706 (1)	950/ 2090 (1)	950/ 2090 (1)	730/ 1606 (1)	670/ 1474				
−2,0 m (−6,6 pies)	kg/lb	710/ 1562(1)	710/ 1562 (1)	560/ 1232 (1)	560/ 1232 (1)						

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

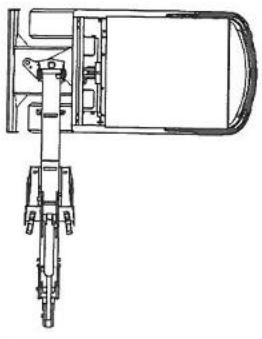


Ilustración 31 g00508438
POR DELANTE

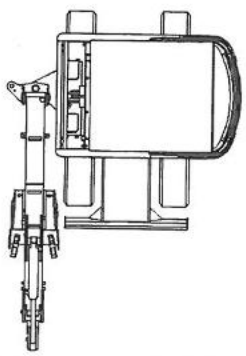


Ilustración 32 g00508440
POR EL LADO

Tabla 11

Carga nominal del cucharón con un brazo estándar y la hoja bajada								
Punto de levantamiento con la pluma girada 90 grados a la izquierda								
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		3,5 m (11,5 pies)		4,0 m (13,1 pies)		Carga en alcance máximo		
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	m/pies
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb					620/ 1364(1)	620/ 1364 (1)	1,36/ 5,12
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb					570/ 1254 (1)	570/ 1254 (1)	2,29/ 7,51
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb					560/ 1232 (1)	470/ 1034	2,73/ 8,95
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb					560/ 1232 (1)	390/ 858	3,01/ 9,87
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb					570/ 1254 (1)	340/ 748	3,21/ 10,53
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb					570/ 1254 (1)	320/ 704	3,34/ 10,96
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb					580/ 1276 (1)	300/ 660	3,38/ 11,09
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb					590/ 1298 (1)	300/ 660	3,36/ 11,02
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb					600/ 1320 (1)	310/ 682	3,25/ 10,66
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb					610/ 1342 (1)	340/ 748	3,06/ 10,04
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb					610/ 1342 (1)	400/ 880	2,76/ 9,05
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb					600/ 1320 (1)	530/ 1166	2,23/ 7,61
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb					510/ 1122 (1)	510/ 1122 (1)	1,62/ 5,31

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

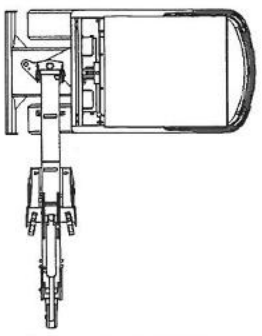


Ilustración 33 g00508438
POR DELANTE

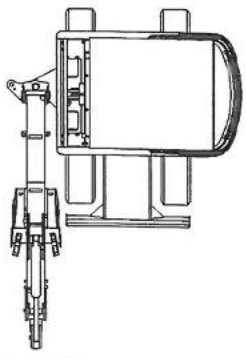


Ilustración 34 g00508440
POR EL LADO

Tabla 12

Carga nominal del cucharón con un brazo largo y la hoja levantada											
Punto de levantamiento delante del punto central de rotación											
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		1,0 m (3,3 pies)		1,5 m (4,9 pies)		2,0 m (6,6 pies)		2,5 m (8,2 pies)		3,0 m (9,8 pies)	
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb										
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb									470/ 1034 (1)	470/ 1034 (1)
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb									470/ 1034 (1)	470/ 1034 (1)
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb							500/ 1100 (1)	500/ 1100 (1)	500/ 1100 (1)	490/ 1078
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb					700/ 1540 (1)	700/ 1540 (1)	620/ 1364 (1)	620/ 1364 (1)	570/ 1254 (1)	480/ 1056
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb					1040/ 2288 (1)	870/ 1914	790/ 1738 (1)	620/ 1364	570/ 1254	460/ 1012
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb					1080/ 2376	810/ 1782	760/ 1672	580/ 1276	570/ 1254	440/ 968
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb					1030/ 2266	770/ 1694	730/ 1606	560/ 1232	550/ 1210	430/ 946
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb			770/ 1694 (1)	770/ 1694 (1)	1010/ 2222	750/ 1650	710/ 1562	540/ 1188	540/ 1188	410 /902
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb	930/ 2046 (1)	930/ 2046 (1)	1150/ 2530 (1)	1150/ 2530 (1)	1010/ 2222	740/ 1628	700/ 1540	530/ 1166	530/ 1166	410/ 902
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb	1280/ 2816 (1)	1280/ 2816 (1)	1580/ 3476 (1)	1210/ 2662	1010/ 2222	740/ 1628	700/ 1540	530/ 1166	530/ 1166	410/ 902
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb	1700/ 3740 (1)	1700/ 3740 (1)	1740/ 3828 (1)	1230/ 2706	1020/ 2244	750/ 1650	700/ 1540	530/ 1166	530/ 1166	410/ 902
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb			1230/ 2706 (1)	1230/ 2706 (1)	900/ 1980 (1)	770/ 1694	680/ 1496 (1)	550/ 1210		

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

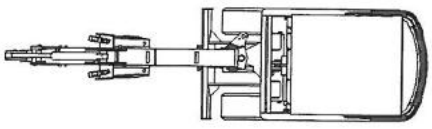


Ilustración 35 g00508436
POR DELANTE

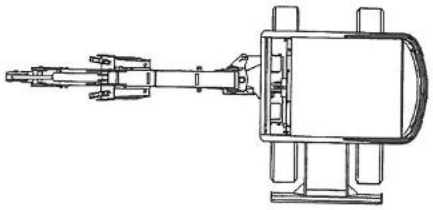


Ilustración 36 g00508437
POR EL LADO

Tabla 13

Carga nominal del cucharón con un brazo largo y la hoja levantada								
Punto de levantamiento delante del punto central de rotación								
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		3,5 m (11,5 pies)		4,0 m (13,1 pies)		Carga en alcance máximo		
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	m/pies
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb					500/ 1100(1)	500/ 1100 (1)	2,78/ 9,12
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb					490/ 1078 (1)	410/ 902	3,36/ 11,02
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb	480/ 1056	380/ 836			430/ 946	340/ 748	3,73/ 12,23
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb	480/ 1056	380/ 836			380/ 836	300/ 660	3,99/ 13,09
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb	470/ 1034	370/ 814	370/ 814	290/ 638	340/ 748	270/ 594	4,17/ 13,68
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb	460/ 1012	360/ 792	370/ 814	290/ 638	320/ 704	250/ 550	4,29/ 14,07
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb	450/ 990	350/ 770	360/ 792	280/ 616	310/ 682	250/ 550	4,33/ 14,20
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb	440/ 968	340/ 748	350/ 770	280/ 616	310/ 682	240/ 528	4,31/ 14,14
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb	430/ 946	330/ 726	350/ 770	270/ 594	320/ 704	250/ 550	4,21/ 13,81
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb	420/ 924	330/ 726	340/ 748	270/ 594	340/ 748	260/ 572	4,03/ 13,22
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb	420/ 924	320/ 704			380/ 836	290/ 638	3,77/ 12,37
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb					450/ 990	350/ 770	3,38/ 11,09
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb					550/ 1210 (1)	460/ 1012	2,81/ 9,22

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

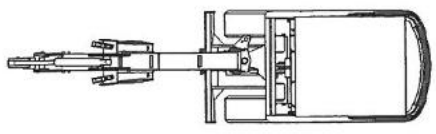


Ilustración 37 g00508436
POR DELANTE

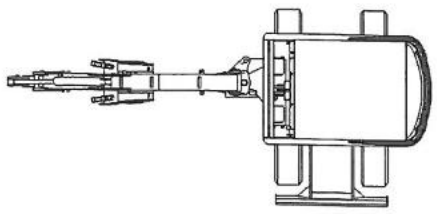


Ilustración 38 g00508437
POR EL LADO

Tabla 14

Carga nominal del cucharón con un brazo largo y la hoja levantada											
Punto de levantamiento con la pluma girada 90 grados a la izquierda											
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		1,0 m (3,3 pies)		1,5 m (4,9 pies)		2,0 m (6,6 pies)		2,5 m (8,2 pies)		3,0 m (9,8 pies)	
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb										
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb					450/ 990(1)	450/ 990 (1)	480/ 1056 (1)	480/ 1056 (1)		
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb					460/ 1012 (1)	460/ 1012 (1)	480/ 1056 (1)	480/ 1056 (1)	470/ 1034	350/ 770
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb					510/ 1122 (1)	510/ 1122 (1)	500/ 1100 (1)	480/ 1056	470/ 1034	350/ 770
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb			670/ 1474 (1)	670/ 1474 (1)	600/ 1320 (1)	600/ 1320 (1)	550/ 1210 (1)	470/ 1034	460/ 1012	340/ 748
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb	1390/ 3058 (1)	1390/ 3058 (1)	920/ 2024 (1)	920/ 2024 (1)	730/ 1606 (1)	660/ 1452	610/ 1342	450/ 990	450/ 990	330/ 726
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb			1190/ 2618 (1)	1000/ 2200	870/ 1914 (1)	620/ 1364	590/ 1298	430/ 946	440/ 968	320/ 704
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb	690/ 1518 (1)	690/ 1518 (1)	1360/ 2992 (1)	940/ 2068	830/ 1826	580/ 1298	570/ 1254	410/ 902	420/ 924	310/ 682
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb	960/ 2112 (1)	960/ 2112 (1)	1390/ 3058	900/ 1980	800/ 1760	560/ 1232	550/ 1210	400/ 880	410/ 902	300/ 660
−0,5 m (−1,6 pies)	kg/lb	1330/ 2926 (1)	1330/ 2926 (1)	1370/ 3014	890/ 1958	790/ 1738	550/ 1210	540/ 1188	390/ 858	410/ 902	290/ 638
−1,0 m (−3,3 pies)	kg/lb	1790/ 3938 (1)	1790/ 3938 (1)	1280/ 2816 (1)	890/ 1958	790/ 1738	550/ 1210	540/ 1188	390/ 858	410/ 902	290/ 638
−1,5 m (−4,9 pies)	kg/lb	1510/ 3322 (1)	1510/ 3322 (1)	1100/ 2420 (1)	900/ 1980	790/ 1738	550/ 1210	550/ 1210	390/ 858		
−2,0 m (−6,6 pies)	kg/lb	1090/ 2398 (1)	1090/ 2398 (1)	820/ 1804 (1)	820/ 1804 (1)	610/ 1342 (1)	570/ 1254				

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

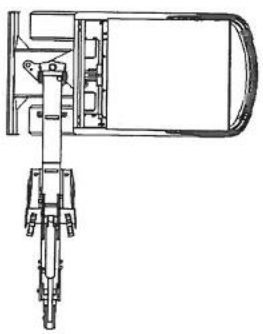


Ilustración 39 g00508438
POR DELANTE

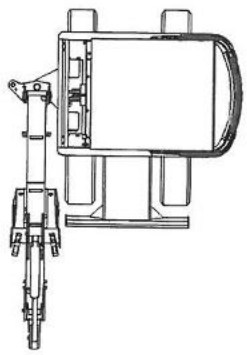


Ilustración 40 g00508440
POR EL LADO

Tabla 15

Carga nominal del cucharón con un brazo largo y la hoja levantada								
Punto de levantamiento con la pluma girada 90 grados a la izquierda								
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		3,5 m (11,5 pies)		4,0 m (13,1 pies)		Carga en alcance máximo		
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	m/pies
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb					500/ 1100(1)	500/ 1100 (1)	2,10 /6,89
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb					490/ 1078 (1)	440/ 968	2,68/ 8,79
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb					460/ 1012	340/ 748	3,05/ 10,00
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb					390/ 858	290/ 638	3,31/ 10,86
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb					350/ 770	260/ 572	3,49/ 11,46
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb	340/ 748	250/ 550			320/ 704	240/ 528	3,61/ 11,84
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb	330/ 726	240/ 528			310/ 682	230/ 506	3,65/ 11,97
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb	330/ 726	240/ 528			310/ 682	220/ 484	3,63/ 11,91
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb	320/ 704	230/ 506			320/ 704	230/ 506	3,53/ 11,58
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb					340/ 748	250/ 550	3,35/ 10,99
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb					390/ 858	280/ 616	3,09/ 10,14
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb					480/ 1056	350/ 770	2,70/ 8,86
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb					550/ 1210 (1)	520/ 1144	2,13/ 6,99

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

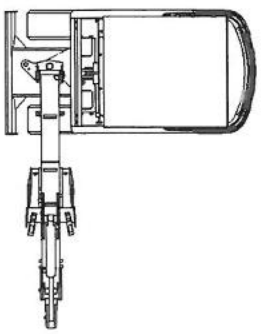


Ilustración 41 g00508438
POR DELANTE

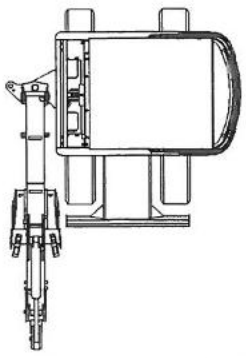


Ilustración 42 g00508440
POR EL LADO

Tabla 16

Carga nominal del cucharón con un brazo largo y la hoja bajada											
Punto de levantamiento enfrente del centro de levantamiento											
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		1,0 m (3,3 pies)		1,5 m (4,9 pies)		2,0 m (6,6 pies)		2,5 m (8,2 pies)		3,0 m (9,8 pies)	
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb										
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb									470/ 1034 (1)	470/ 1034 (1)
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb									470/ 1034 (1)	470/ 1034 (1)
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb							500/ 1100 (1)	500/ 1100 (1)	500/ 1100 (1)	500/ 1100 (1)
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb					700/ 1540 (1)	700/ 1540 (1)	620/ 1364 (1)	620/ 1344 (1)	570/ 1254 (1)	520/ 1144
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb					1040/ 2288 (1)	960/ 2112	790/ 1738 (1)	670/ 1474	660/ 1452 (1)	500/ 1100
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb					1390/ 3058 (1)	890/ 1958	960/ 2112 (1)	640/ 1408	750/ 1650 (1)	490/ 1078
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb					1490/ 3278 (1)	850/ 1870	1080/ 2376 (1)	610/ 1342	830/ 1826 (1)	470/ 1034
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb			770/ 1694 (1)	770/ 1694 (1)	1530/ 3366 (1)	830/ 1826	1140/ 2508 (1)	590/ 1298	870/ 1914 (1)	460/ 1012
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb	930/ 2046 (1)	930/ 2046 (1)	1150/ 2530 (1)	1150/ 2530 (1)	1560/ 3432 (1)	820/ 1804	1130/ 2486 (1)	580/ 1276	870/ 1914 (1)	450/ 990
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb	1280/ 2816 (1)	1280/ 2816 (1)	1580/ 3476 (1)	1360/ 2992	1430/ 3146 (1)	820/ 1804	1060/ 2332 (1)	580/ 1276	820/ 1804 (1)	450/ 990
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb	1700/ 3740 (1)	1700/ 3740 (1)	1740/ 3828 (1)	1370/ 3014	1220/ 2684 (1)	830/ 1826	930/ 2046 (1)	590/ 1298	710/ 1562 (1)	450/ 990
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb			1230/ 2706 (1)	1230/ 2706 (1)	900/ 1980 (1)	850/ 1870	680/ 1496 (1)	600/ 1320		

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

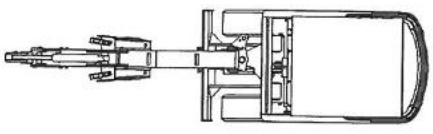


Ilustración 43 g00508436
POR DELANTE

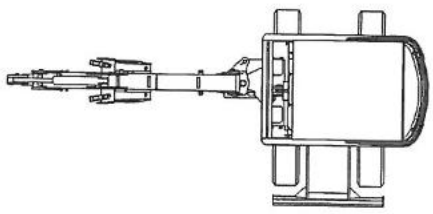


Ilustración 44 g00508437
POR EL LADO

Tabla 17

Carga nominal del cucharón con un brazo largo y la hoja bajada								
Punto de levantamiento delante del punto central de rotación								
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		3,5 m (11,5 pies)		4,0 m (13,1 pies)		Carga en alcance máximo		
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	m/pies
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb					500/ 1100(1)	500/ 1100 (1)	2,78/ 9,12
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb					490/ 1078 (1)	450/ 990	3,36/ 11,02
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb	490/ 1078 (1)	410/ 902			490/ 1078 (1)	370/ 814	3,73/ 12,23
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb	500/ 1100 (1)	410/ 902			500/ 1100 (1)	330/ 726	3,99/ 13,09
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb	530/ 1166 (1)	400/ 880	510/ 1122 (1)	320/ 704	500/ 1100 (1)	300/ 660	4,17/ 13,68
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb	580/ 1276 (1)	390/ 858	530/ 1166 (1)	320/ 704	510/ 1122 (1)	280/ 616	4,29/ 14,07
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb	630/ 1386 (1)	380/ 836	560/ 1232 (1)	310/ 682	520/ 1144 (1)	270/ 594	4,33/ 14,20
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb	680/ 1496 (1)	370/ 814	580/ 1276 (1)	300/ 660	530/ 1166 (1)	270/ 594	4,31/ 14,14
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb	700/ 1540 (1)	360/ 792	590/ 1298 (1)	300/ 660	540/ 1188 (1)	270/ 594	4,21/ 13,81
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb	700/ 1540 (1)	360/ 792	560/ 1232 (1)	290/ 638	550/ 1210 (1)	290/ 638	4,03/ 13,22
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb	650/ 1430 (1)	360/ 792			560/ 1232 (1)	320/ 704	3,77/ 12,37
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb					570/ 1254 (1)	380/ 836	3,38/ 11,09
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb					550/ 1210 (1)	510/ 1122	2,81/ 9,22

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

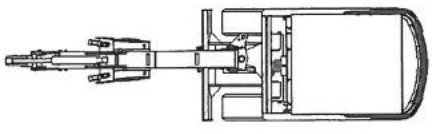


Ilustración 45 g00508436
POR DELANTE

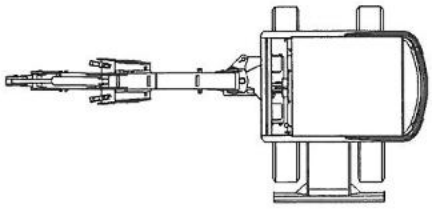


Ilustración 46 g00508437
POR EL LADO

Tabla 18

Carga nominal del cucharón con un brazo largo y la hoja bajada											
Punto de levantamiento con la pluma girada 90 grados a la izquierda											
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		1,0 m (3,3 pies)		1,5 m (4,9 pies)		2,0 m (6,6 pies)		2,5 m (8,2 pies)		3,0 m (9,8 pies)	
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb										
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb					450/ 990(1)	450/ 990 (1)	480/ 1056 (1)	480/ 1056 (1)		
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb					460/ 1012 (1)	460/ 1012 (1)	480/ 1056 (1)	480/ 1056 (1)	490/ 1078 (1)	400/ 880
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb					510/ 1122 (1)	510/ 1122 (1)	500/ 1100 (1)	500/ 1100 (1)	500/ 1100 (1)	400/ 880
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb			670/ 1474 (1)	670/ 1474 (1)	600/ 1320 (1)	600/ 1320 (1)	550/ 1210 (1)	540/ 1188	520/ 1144 (1)	390/ 858
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb	1390/ 3058 (1)	1390/ 3058 (1)	920/ 2024 (1)	920/ 2024 (1)	730/ 1606 (1)	730/ 1606 (1)	630/ 1386 (1)	520/ 1144	560/ 1232 (1)	380/ 836
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb			1190/ 2618 (1)	1000/ 2200	870/ 1914 (1)	720/ 1584	700/ 1540 (1)	500/ 1100	600/ 1320 (1)	370/ 814
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb	690/ 1518 (1)	690/ 1518 (1)	1360/ 2992 (1)	1110/ 2442	970/ 2134 (1)	680/ 1496	750/ 1650 (1)	480/ 1056	640/ 1408 (1)	360/ 792
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb	960/ 2112 (1)	960/ 2112 (1)	1410/ 3102 (1)	1070/ 2354	1030/ 2266 (1)	660/ 1452	800/ 1760 (1)	470/ 1034	660/ 1452 (1)	350/ 770
−0,5 m (−1,6 pies)	kg/lb	1330/ 2926 (1)	1330/ 2926 (1)	1380/ 3036 (1)	1060/ 2332	1020/ 2244 (1)	650/ 1430	800/ 1760 (1)	460/ 1012	650/ 1430 (1)	340/ 748
−1,0 m (−3,3 pies)	kg/lb	1790/ 3938 (1)	1790/ 3938 (1)	1280/ 2816 (1)	1060/ 2332	970/ 2134 (1)	640/ 1408	760/ 1672 (1)	450/ 990	590/ 1298 (1)	340/ 748
−1,5 m (−4,9 pies)	kg/lb	1510/ 3322 (1)	1510/ 3322 (1)	1100/ 2420 (1)	1070/ 2354	840/ 1848 (1)	650/ 1430	650/ 1430 (1)	460/ 1012		
−2,0 m (−6,6 pies)	kg/lb	1090/ 2398 (1)	1090/ 2398 (1)	820/ 1804 (1)	820/ 1804 (1)	610/ 1342 (1)	610/ 1342 (1)				

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

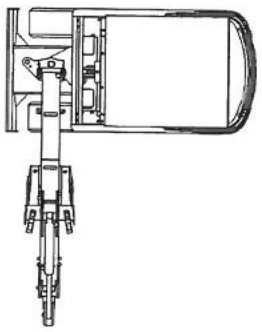


Ilustración 47 g00508438
POR DELANTE

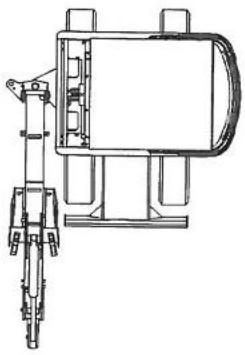


Ilustración 48 g00508440
POR EL LADO

Tabla 19

Carga nominal del cucharón con un brazo largo y la hoja bajada								
Punto de levantamiento con la pluma girada 90 grados a la izquierda								
Altura del punto de levantamiento desde el suelo		3,5 m (11,5 pies)		4,0 m (13,1 pies)		Carga en alcance máximo		
		Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	Por delante	Por el lado	m/pies
4,0 m (13,1 pies)	kg/lb					500/ 1100(1)	500/ 1100 (1)	2,10/ 6,89
3,5 m (11,5 pies)	kg/lb					490/ 1078 (1)	490/ 1078 (1)	2,68/ 8,79
3,0 m (9,8 pies)	kg/lb					490/ 1078 (1)	390/ 858	3,05/ 10,00
2,5 m (8,2 pies)	kg/lb					500/ 1100 (1)	330/ 726	3,31/ 10,86
2,0 m (6,6 pies)	kg/lb					500/ 1100 (1)	300/ 660	3,49/ 11,46
1,5 m (4,9 pies)	kg/lb	520/ 1144 (1)	290/ 638			510/ 1122 (1)	280/ 616	3,61/ 11,84
1,0 m (3,3 pies)	kg/lb	540/ 1188 (1)	290/ 638			520/ 1144 (1)	260/ 572	3,65/ 11,97
0,5 m (1,6 pies)	kg/lb	550/ 1210 (1)	280/ 616			530/ 1166 (1)	260/ 572	3,63/ 11,91
0,0 m (0,0 pies)	kg/lb	550/ 1210 (1)	270/ 594			540/ 1188 (1)	270/ 594	3,53/ 11,58
–0,5 m (–1,6 pies)	kg/lb					550/ 1210 (1)	290/ 638	3,35/ 10,99
–1,0 m (–3,3 pies)	kg/lb					560/ 1210 (1)	330/ 726	3,09/ 10,14
–1,5 m (–4,9 pies)	kg/lb					570/ 1254 (1)	410/ 902	2,70/ 8,86
–2,0 m (–6,6 pies)	kg/lb					550/ 1210 (1)	550/ 1210 (1)	2,13/ 6,99

(1) Limitado por la capacidad del sistema hidráulico en vez de la carga límite de equilibrio estático

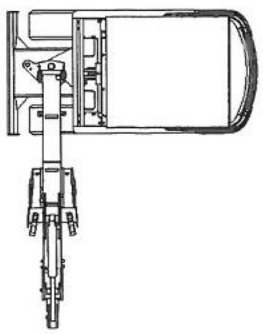


Ilustración 49 g00508438
POR DELANTE

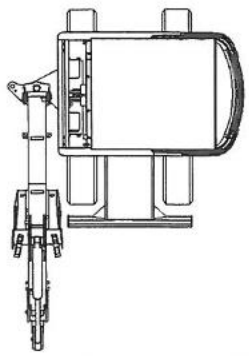


Ilustración 50 g00508440
POR EL LADO

Información Sobre Identificación del Producto

i01078852

Ubicación de las placas del Número de Identificación del Producto, del Número de Serie y de la UE

Código SMCS: 1000; 7000

Se usará el Número de Identificación del Producto (PIN) para identificar una máquina motorizada que ha sido diseñada para ser conducida por un operador.

Los números de serie identifican los productos Caterpillar como las herramientas de trabajo, las transmisiones y los motores que no son diseñados para ser conducidos por un operador.

Para referencia rápida, anote los números de identificación en los espacios provistos debajo de la ilustración.

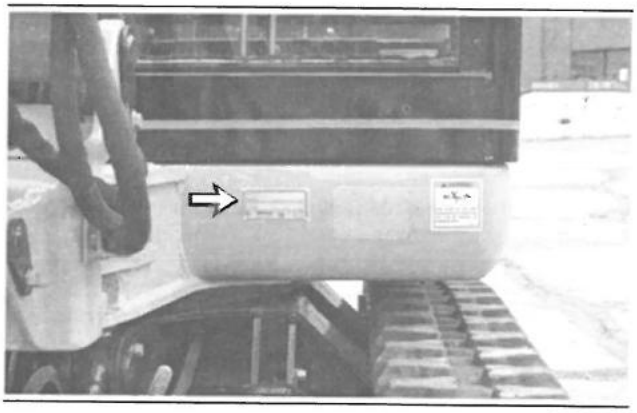


Ilustración 51 g00517801

Placa del Número de Identificación de la Máquina (PIN)_____

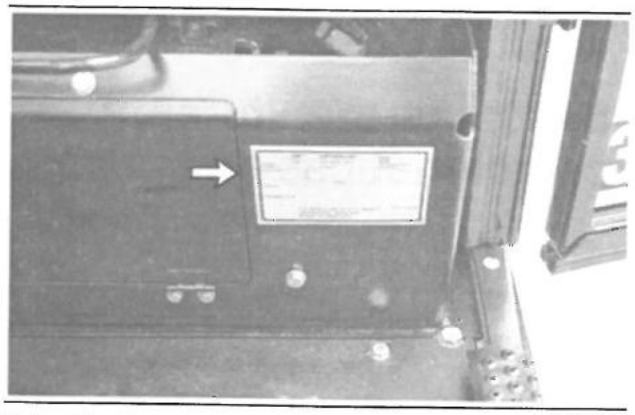


Ilustración 52 g00517799

Placa del Número de Información de Servicio (SIN)_____

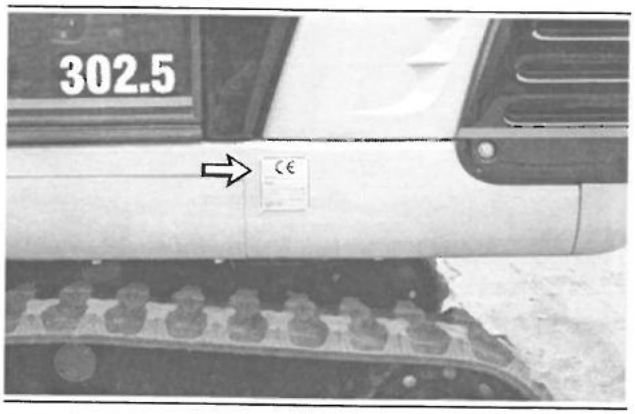


Ilustración 53 g00517800

Nota: Esta placa se encuentra en máquinas destinadas a la Unión Europea.

- PIN_____
- Modelo_____
- Potencia (kW)_____
- Peso_____

Sección de Operación

Sistemas monitores y características de la cabina

i01078798

Receptáculo para la baliza (Si tiene)

Código SMCS: 1408



Ilustración 54 g00528121

El receptáculo de la baliza se encuentra en la parte trasera de la máquina en la esquina superior derecha de la cabina. El receptáculo de la baliza se puede usar para la luz de servicio.

Inserte el conector de la baliza en el receptáculo para proporcionar corriente eléctrica para la baliza.

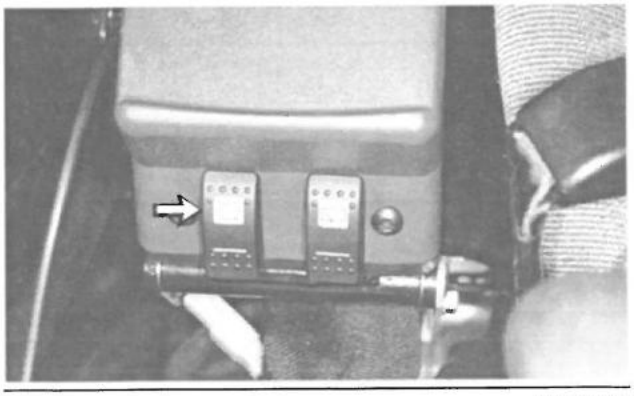


Ilustración 55 g00551612

El interruptor de la baliza se encuentra en la parte trasera del posabrazos izquierdo.

Baliza – Oprima el interruptor para activar la baliza. Empuje el interruptor hacia arriba para desactivar la baliza.

i01033014

Interruptor de arranque del motor

Código SMCS: 1416

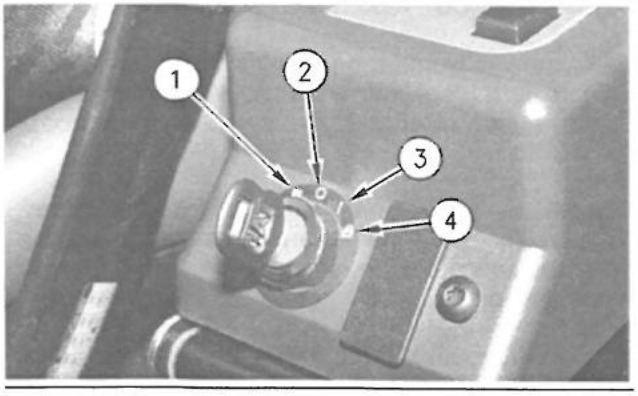


Ilustración 56 g00494020

APAGADO (2) – Introduzca y saque la llave de arranque del motor solamente en la posición de APAGADO. En la posición de APAGADO, no hay corriente en la mayoría de los circuitos de la cabina.

Gire la llave de arranque a la posición de APAGADO para parar el motor.

ENCENDIDO (3) – Gire la llave de arranque del motor hacia la derecha a la posición de ENCENDIDO para activar todos los circuitos de la cabina.

ARRANQUE (4) – Gire la llave de arranque del motor hacia la derecha a la posición de ARRANQUE para hacer girar el motor. Suelte la llave de arranque una vez que el motor arranque. La llave volverá a la posición de ENCENDIDO.

BUJÍAS INCANDESCENTES (1) – Gire la llave del interruptor de arranque del motor hacia la izquierda desde la posición de APAGADO. Mantenga la llave en esa posición durante seis segundos. Suelte la llave e intente arrancar el motor.

Nota: Si el motor no arranca, gire la llave de arranque a la posición de APAGADO antes de intentar arrancar de nuevo el motor.

i01078872

Control del limpia/ lavaparabrisas

Código SMCS: 7305; 7306

ATENCION
Si el limpiaparabrisas no opera con el interruptor en la posición ON, desconecte el interruptor inmediatamente. Busque la causa. Si el interruptor no es desconectado, el motor podría sufrir una falla.

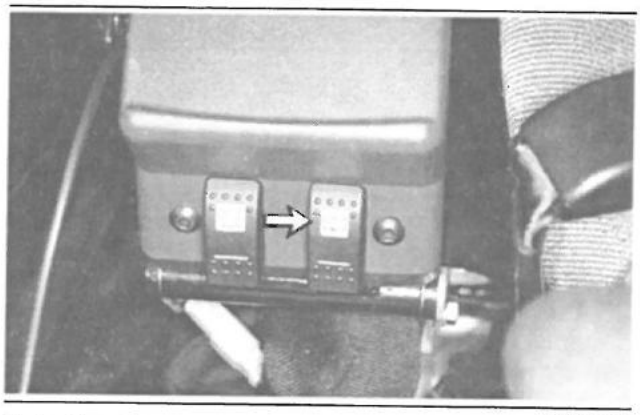


Ilustración 62 g00350772

Las máquinas que están equipadas con una cabina tienen limpiaparabrisas como parte del equipo estándar. El interruptor del limpia/lavaparabrisas se encuentra en la parte trasera del posabrazos izquierdo.

Limpiaparabrisas – Empuje el interruptor a la posición INTERMEDIO para activar el limpiaparabrisas. Empuje la parte superior del conmutador para apagar el limpiaparabrisas.

ATENCION
Si el limpia/lavaparabrisas es usado continuamente por más de veinte segundos o es usado cuando no tiene la disolución para lavar ventanas, podría ocurrir una falla en la bomba.

Lavaparabrisas – Oprima el interruptor hacia abajo para rociar fluido lavador sobre la ventana. Suelte el interruptor para parar el flujo de líquido. El interruptor regresará a la posición media.

i00864840

Bocina

Código SMCS: 7402

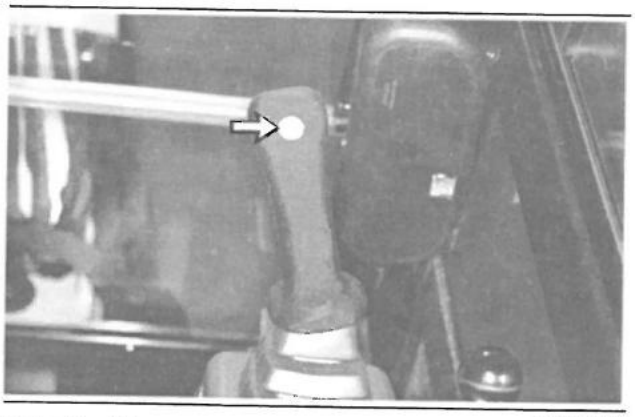


Ilustración 63 g00356832

Bocina – Empuje hacia abajo el botón en la parte superior de la palanca de control hidráulico del lado derecho para activar la bocina.

i01078933

Alarma de desplazamiento (Si tiene)

Código SMCS: 7429



Ilustración 64 g00517979

La alarma de desplazamiento se puede encontrar en el compartimiento del motor. La alarma de desplazamiento sonará cuando se activen las palancas de desplazamiento.

i01078806

Control de la calefacción

Código SMCS: 7304

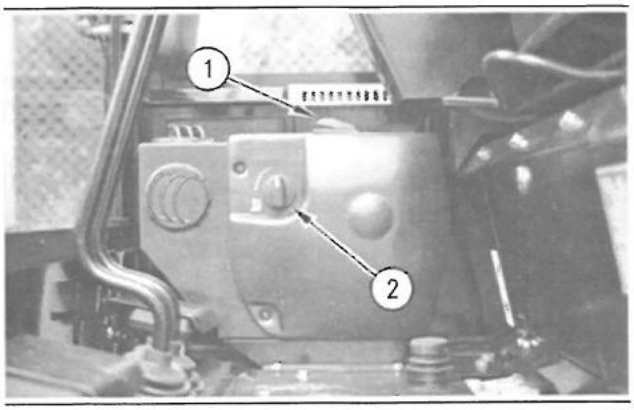


Ilustración 65 g00517985

El calentador de la cabina se encuentra en el lado derecho del piso de la cabina.

El conmutador de velocidades del ventilador (1) se encuentra en la parte superior del calentador.

DESCONECTADA – Ponga el conmutador de velocidades del ventilador en la posición posterior para apagar el ventilador soplador.

Velocidad baja – Mueva el conmutador de velocidades del ventilador a la posición media para tener el ventilador en velocidad baja.

Velocidad alta – Mueva el conmutador de velocidades del ventilador a la posición delantera para tener el ventilador en velocidad alta.

La perilla de control de temperatura (2) se encuentra en el costado del calentador. Gire la perilla de control de temperatura a la izquierda para que el flujo de aire sea más caliente. Gire la perilla de control de temperatura a la derecha para que el flujo de aire sea más frío.

i01078935

Asiento

Código SMCS: 7312

Nota: Ajuste el asiento al comienzo de cada período de trabajo.

Se debe ajustar el asiento de modo que se permita el movimiento completo de los controles.

Asiento básico

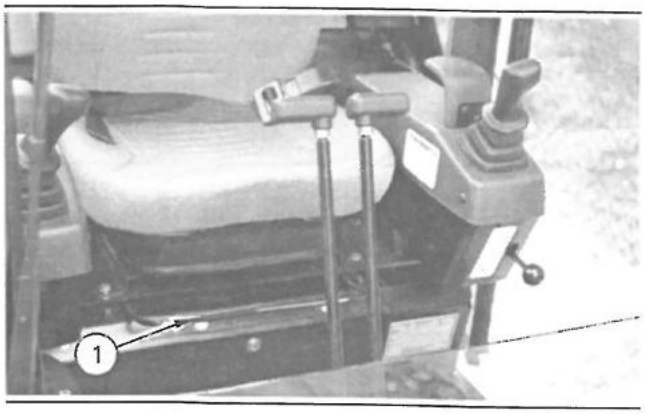


Ilustración 66 g00552953

Mueva hacia arriba la palanca de ajustes longitudinales (1). Mantenga la palanca hacia arriba y deslice el asiento hacia adelante o hacia atrás a la posición deseada. Suelte la palanca para fijar la altura del asiento.

El asiento debe ajustarse de forma que el operador pueda pisar el pedal en su carrera completa con su espalda contra el respaldo del asiento.

Asiento de suspensión

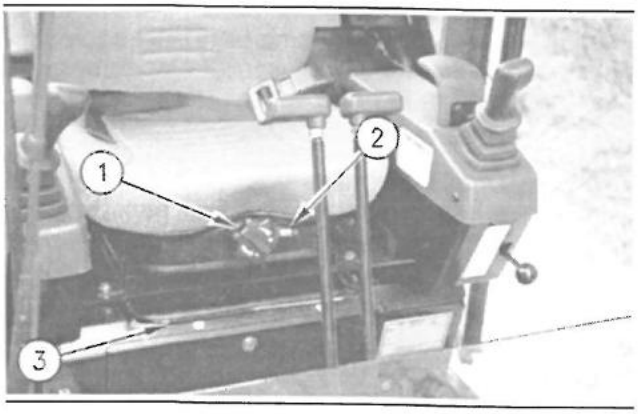


Ilustración 67 g00518046

Mueva hacia arriba la palanca de ajustes longitudinales (3). Deslice el asiento hacia adelante o hacia atrás a la posición deseada. Suelte la palanca para fijar la posición del asiento.

Gire la perilla (1) a la derecha para aumentar la firmeza de la suspensión. Gire la perilla a la izquierda para disminuir la firmeza de la suspensión. Use el indicador (2) para determinar el ajuste aproximado del peso.

i01078871

Cinturón de seguridad

Código SMCS: 7327

⚠ ADVERTENCIA

Antes de operar la máquina, compruebe siempre el estado del cinturón de seguridad y de la tornillería de montaje.

Reemplace el cinturón de seguridad una vez cada tres años como mínimo, independientemente de su apariencia. Hay una etiqueta en cada cinturón con la fecha estampada para poder determinar la edad del cinturón.

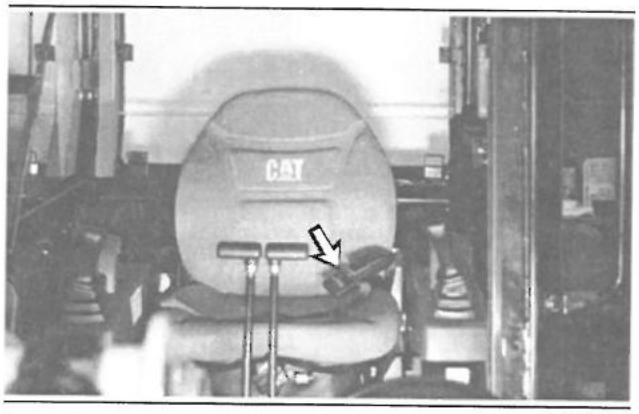


Ilustración 68 g00369412

Esta máquina fue enviada de Caterpillar con un cinturón de seguridad que se instaló en la fábrica. El cinturón de seguridad se instaló cumpliendo con las especificaciones contenidas en *SAE J386 JUN93* para una máquina industrial y en *ISO 6683:1990*. Consulte a su distribuidor Caterpillar si necesita repuestos.

Debe verificar siempre el estado del cinturón de seguridad y de la tornillería de montaje antes de operar la máquina.

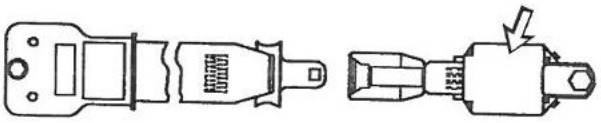


Ilustración 69 g00100436

A pesar de su apariencia, el cinturón de seguridad se debe reemplazar cada tres años. Cada cinturón de seguridad tiene una etiqueta con la fecha de fabricación. Use esta etiqueta para determinar la edad del cinturón de seguridad.

Compruebe si la hebilla está desgastada o dañada. Compruebe la corredera en cada mitad del cinturón. Reemplace el cinturón, la hebilla o las correderas correspondientemente, si observa tiene desgaste o daño.

Si no están bien instalados el perno y la tuerca que sujetan las dos partes de los ganchos de montaje del cinturón, los ganchos pueden separarse. La separación de los ganchos permite que el cinturón se separe de su montaje.

Quite el perno viejo y la tuerca vieja si no están correctamente instalados. Instale unos nuevos.

i01078927

Retrovisor (Si tiene)

Código SMCS: 7319

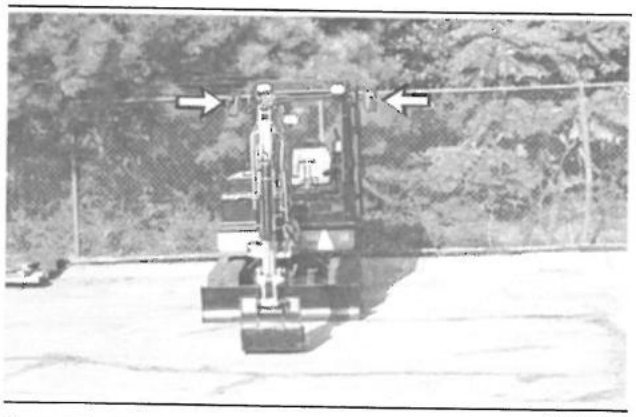


Ilustración 70 g00518346

Puede que su máquina tenga dos retrovisores montados exteriormente. Probablemente querrá ajustar los retrovisores antes de operar la máquina para tener mejor visibilidad.

i01078859

Compartimiento para almacenamiento y publicaciones

Código SMCS: 7000

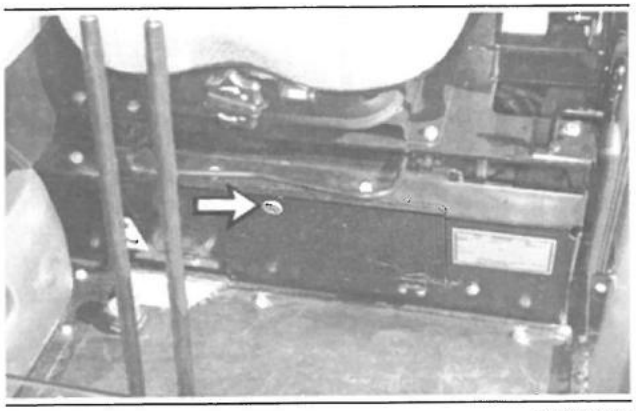


Ilustración 71 g00518348

El compartimiento de almacenamiento se encuentra debajo del asiento del operador. El compartimiento de almacenamiento se puede usar para guardar diversos artículos como un juego de primeros auxilios o de herramientas. El compartimiento se puede usar también para guardar la publicación sobre la máquina.

i01078937

Ventanas y puertas (Si tiene)

Código SMCS: 7301; 7308; 7310

Ventana delantera

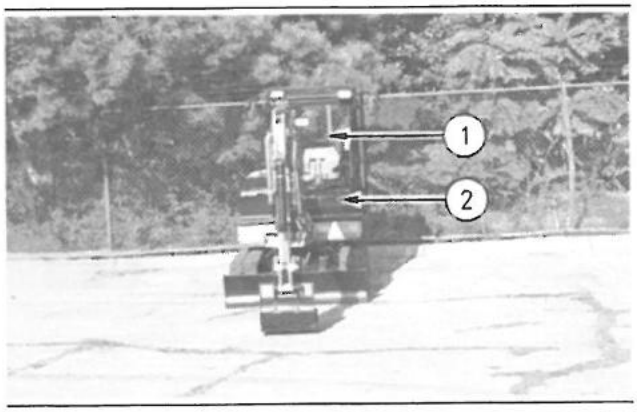


Ilustración 72 g00518352

Hay una ventana superior delantera (1) y una ventana inferior delantera (2).

Para proporcionar máxima ventilación dentro de la cabina, se pueden abrir completamente las ventanas superior e inferior delanteras.

⚠ ADVERTENCIA

Tenga mucho cuidado al abrir o cerrar las ventanas para impedir que se produzcan lesiones personales. La palanca de control de activación hidráulica también debe estar en la posición SUBIDA para impedir cualquier posibilidad de movimiento de la máquina debido a un contacto por accidente con los controles hidráulicos.

No cambie la posición de la ventana delantera hasta completar los siguientes pasos:

- Estacione la máquina en un suelo horizontal.
- Baje las herramientas de trabajo y la hoja al suelo.
- Ponga la consola de control hidráulico en la posición LEVANTADA. Para obtener detalles adicionales para este procedimiento, vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Consola de control hidráulico".

Ventana superior delantera

Haga el siguiente procedimiento para abrir la ventana superior delantera.

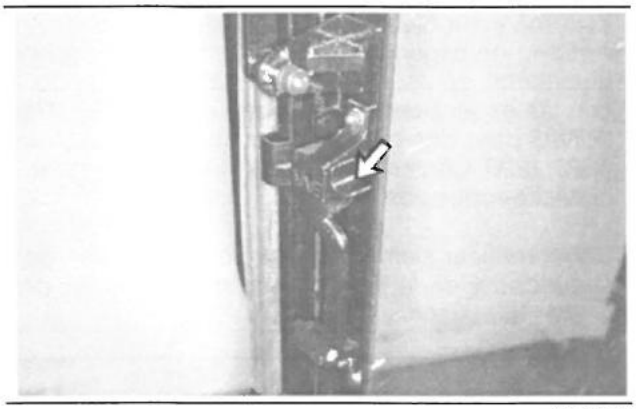


Ilustración 73 g00349639

1. Suelte ambos pestillos en los lados de la ventana delantera de modo que se pueda abrir la ventana superior delantera.
2. Sostenga ambos mangos que se proporcionan en el bastidor delantero de la ventana. Mueva la ventana delantera hacia arriba a la posición de almacenamiento hasta que se enganche el pestillo de autotraba.

Haga el siguiente procedimiento para cerrar la ventana superior delantera.

1. Use los mismos pestillos para destrabar la ventana delantera cuando la misma esté en la posición de almacenamiento.

2. Mueva la ventana delantera hacia abajo hasta que se trabe en la posición BAJADA.

Ventana inferior delantera

Haga el siguiente procedimiento para quitar e instalar la ventana inferior delantera. La ventana superior delantera ya debe estar abierta y debe estar correctamente almacenada.

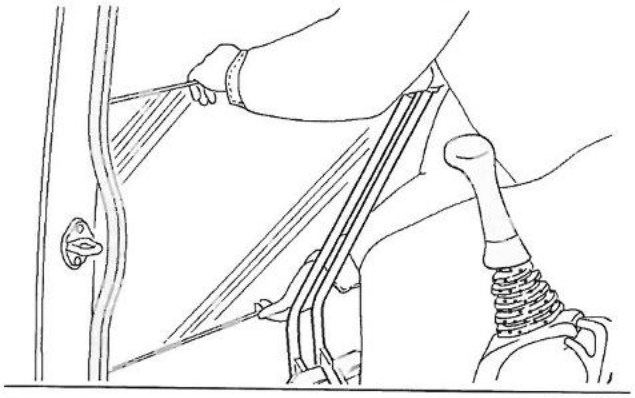


Ilustración 74 g00103837

1. Levante la ventana inferior delantera sacándola del bastidor de la ventana.

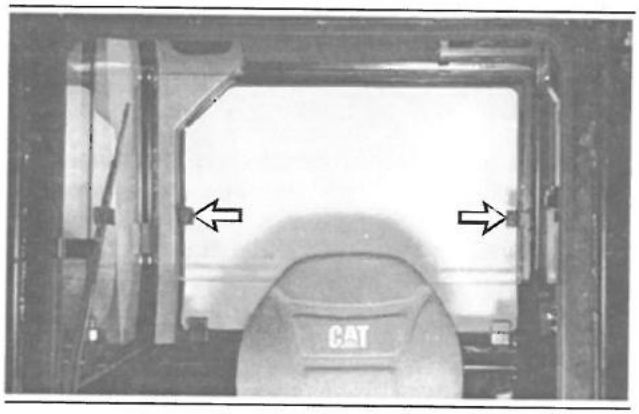


Ilustración 75 g00350474

2. Almacene la ventana inferior delantera en el portador que se encuentra detrás del asiento del operador. Para almacenar la ventana inferior delantera, deslice la ventana en los soportes. Apriete ligeramente los soportes cuando la ventana esté en la posición Almacenada.

3. Para cerrar la ventana inferior delantera, invierta el procedimiento que se usa para abrir la misma.

Ventana lateral

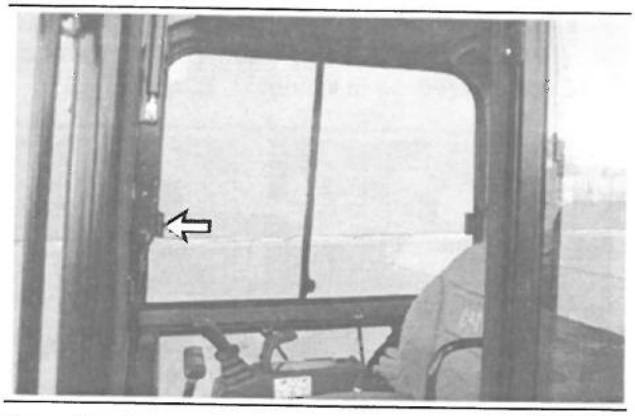


Ilustración 76 g00539691

Para abrir la ventana lateral suelte el pestillo y deslice la ventana a la posición deseada. Invierta el procedimiento para cerrarla.

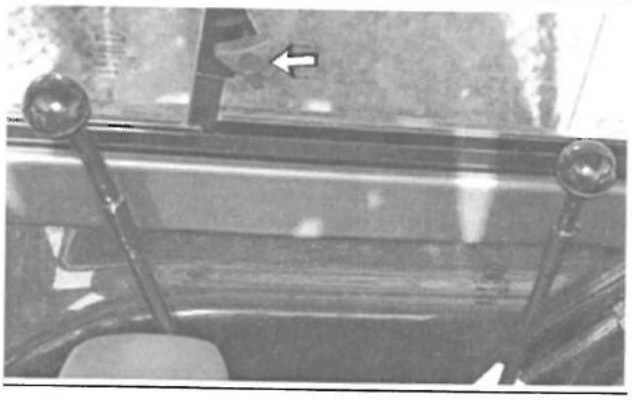


Ilustración 77 g00518355

Destrabe la ventana lateral girando la perilla a la izquierda. Trabe la ventana lateral girando la perilla a la derecha.

Puerta de la cabina

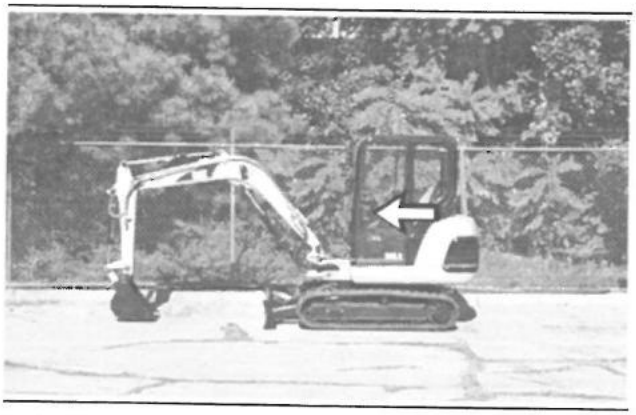


Ilustración 78 g00518379

Mueva la manija de la puerta de la cabina hacia afuera para abrir la puerta de la cabina desde el exterior de la máquina. Para tener mejor ventilación, abra totalmente la puerta y trábela con la traba que está en la pared de la cabina.

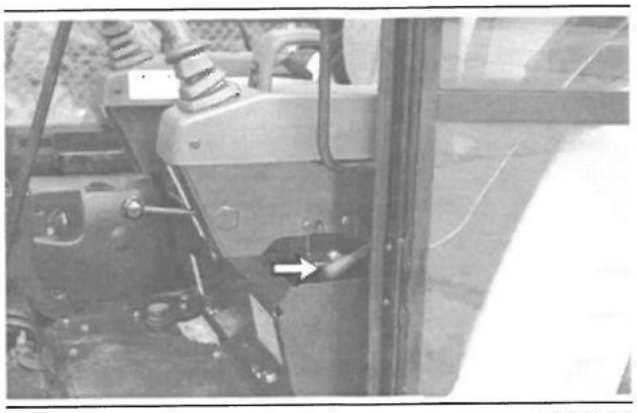


Ilustración 79 g00518380

Mueva la palanca de liberación de la puerta de la cabina hacia arriba para soltar la puerta de la cabina de la traba.

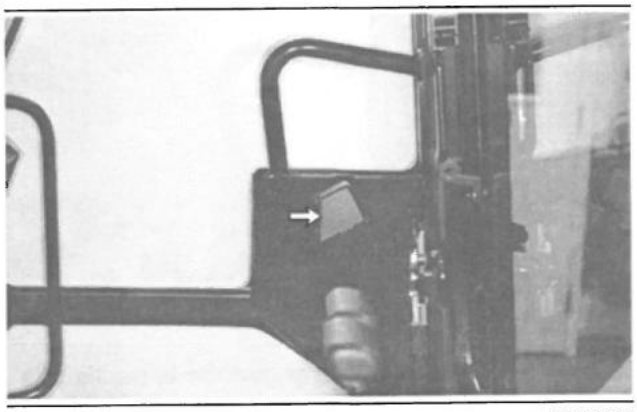


Ilustración 80 g00349478

Empuje la manija interior de la puerta de la cabina para abrir la puerta desde el interior de la máquina. Opere siempre la máquina de modo que la puerta de la cabina esté firmemente asegurada en la posición abierta o cerrada.

i01078934

Protector contra objetos despedidos (Si tiene)

Código SMCS: 7000

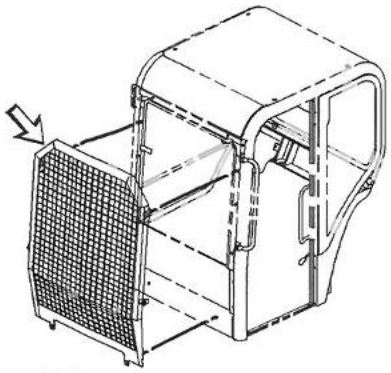


Ilustración 81 g00555263

El protector contra objetos que salen despedidos se puede montar en la parte delantera de la máquina. Use una rejilla protectora aprobada por Caterpillar en máquinas equipadas con una cabina. La ventana delantera debe estar bajada incluso si se usa un protector contra objetos que salen despedidos. Use una rejilla protectora o use un protector macizo aprobado por Caterpillar en máquinas equipadas con un toldo. Se debe instalar el protector contra objetos que salen despedidos cuando se usa una herramienta de trabajo que puede despedir objetos por el aire. Recuerde siempre llevar su gafas protectoras incluso si el protector contra objetos que salen despedidos está en su lugar.

Consulte el Manual del propietario o el Manual de Operación y Mantenimiento de su herramienta de trabajo para determinar si el uso de una herramienta de trabajo requiere el protector contra objetos que salen despedidos .

i01078887

Salida alternativa

Código SMCS: 7310

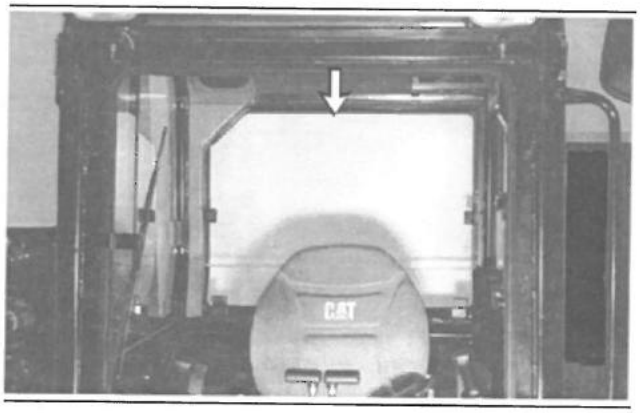


Ilustración 82 g00349313

Las máquinas con cabina están provistas de salidas alternativas. La ventana trasera sirve de salida alternativa.

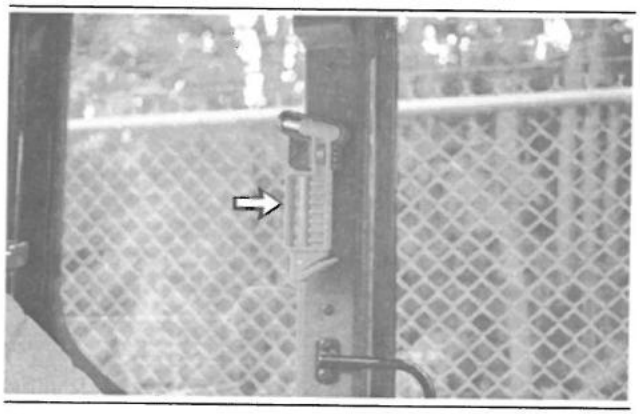


Ilustración 83 g00518053

Use el martillo para romper el vidrio para salir de la máquina.

Nota: No use la salida alternativa excepto en una situación de emergencia.

Controles de la máquina

i01078862

Control del regulador

Código SMCS: 1265



Ilustración 84 g00552221

Palanca del Regulador – La palanca del regulador controla la velocidad del motor.

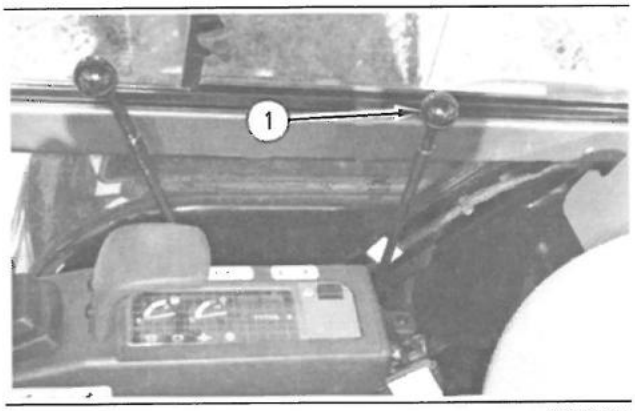


Ilustración 85 g00518391



Alta en vacío (1) – Mueva la palanca a la posición (1) para obtener una velocidad en vacío más alta.

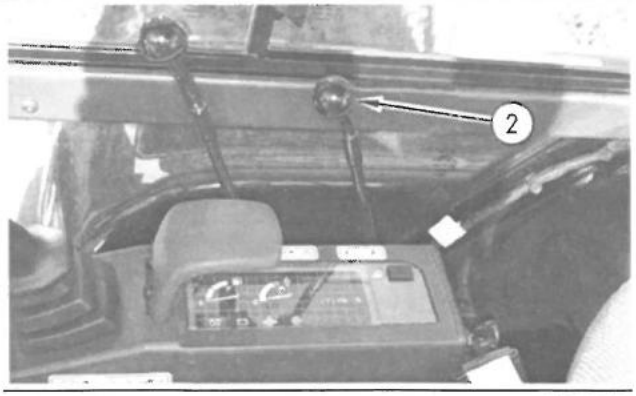


Ilustración 86 g00518309



Baja en vacío (2) – Mueva la palanca a la posición (2) para obtener una velocidad en vacío más baja.

i01078825

Control de dirección y de sentido de marcha

Código SMCS: 5462

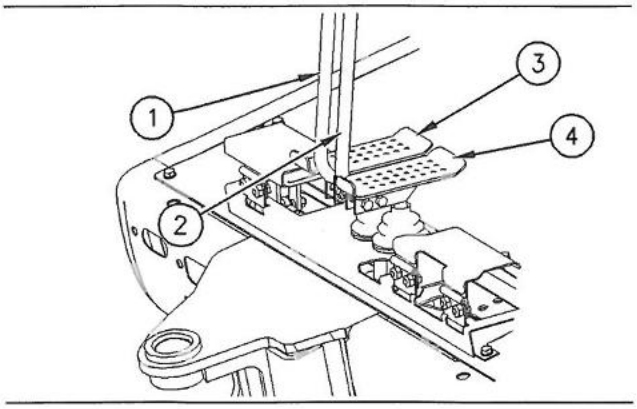


Ilustración 87 g00554201

- (1) Palanca derecha de desplazamiento
- (2) Palanca izquierda de desplazamiento
- (3) Control del pedal del pie derecho (si tiene)
- (4) Control del pedal del pie izquierdo (si tiene)

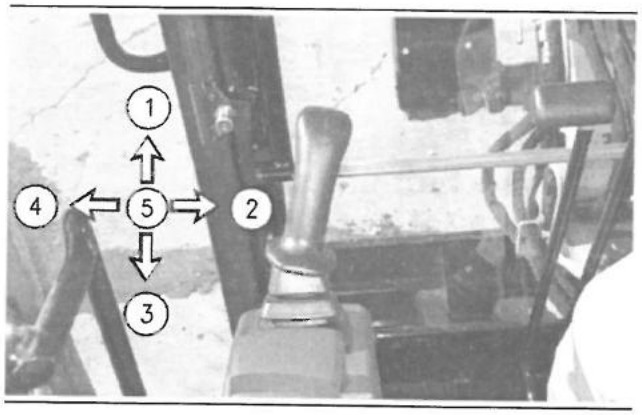


Ilustración 99 g00526389

Palanca universal izquierda

BAJAR LA PLUMA (1) – Ponga la palanca universal en esta posición para bajar la pluma.

Rotación a la derecha (2) – Ponga la palanca universal en esta posición para rotar la estructura superior hacia la derecha.

ELEVAR LA PLUMA (3) – Ponga la palanca universal en esta posición para levantar la pluma.

Rotación a la izquierda (4) – Ponga la palanca universal en esta posición para rotar la estructura superior hacia la izquierda.

FIJA (5) – Cuando suelta la palanca universal de cualquier posición, la palanca universal regresará a la posición FIJA. El movimiento de la estructura parará.

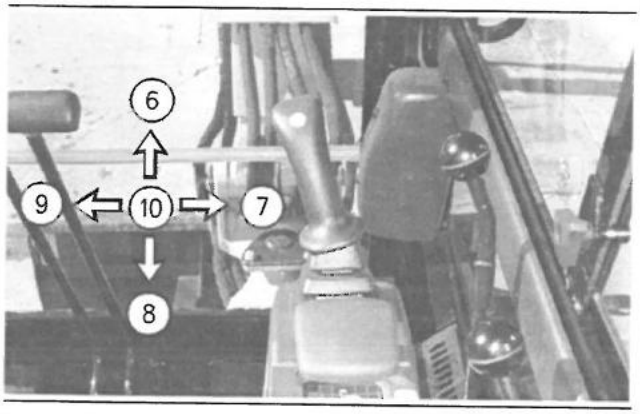


Ilustración 100 g00526411

Palanca universal derecha

BRAZO EXTENDIDO (6) – Ponga la palanca universal en esta posición para mover el brazo hacia afuera.

DESCARGA DEL CUCHARÓN (7) – Ponga la palanca universal en esta posición para descargar el cucharón o la herramienta de trabajo.

BRAZO PLEGADO (8) – Ponga la palanca universal en esta posición para mover el brazo hacia adentro.

CIERRE DEL CUCHARÓN (9) – Ponga la palanca universal en esta posición para cerrar el cucharón o la herramienta de trabajo.

FIJA (10) – Cuando suelte la palanca universal de cualquier posición, la palanca universal regresará a la posición FIJA. El movimiento de la estructura parará.

Dos funciones pueden ser realizadas al mismo tiempo moviendo diagonalmente las palancas universales.

i01078793

Control de rotación del pivote de la pluma

Código SMCS: 5450; 5480-BM

El pedal de rotación de la pluma se usa para hacer girar la pluma hacia la izquierda o la derecha. El pedal de rotación de la pluma se encuentra en el suelo en el lado derecho.

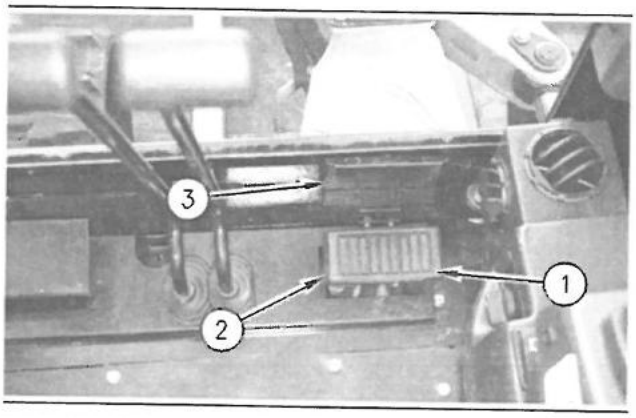


Ilustración 101 g00526373

Giro a la derecha (1) – Pise el lado derecho del pedal de rotación de la pluma para que la pluma gire hacia la derecha.

Giro a la izquierda (2) – Pise el lado izquierdo del pedal de rotación de la pluma para que la pluma gire hacia la izquierda.

Opere el pedal levantando la tapa (3) que está en el pedal.

⚠ ADVERTENCIA

La operación inesperada del control de rotación de la pluma podría causar lesiones o la muerte.

Para prevenir activación inesperada del control de rotación de la pluma, siempre póngale la tapa al pedal de rotación de la pluma mientras se desplaza o cuando no esté usando el control de rotación de la pluma.

En la máquina hay un tope de rotación de la pluma para minimizar interferencia potencial entre la herramienta de trabajo y la estructura del techo/cabina. El tope de rotación de la pluma se encuentra en el lado izquierdo del poste de rotación del bastidor superior. Compruebe el espacio libre que hay para la herramienta de trabajo en todas las posiciones, para verificar una gama segura de trabajo.

La pluma rotará 55 grados a la izquierda con el tope de rotación de la pluma en la máquina. La pluma rotará 90 grados a la izquierda sin el tope de rotación de la pluma en la máquina. La pluma rotará 50 grados a la derecha.

i01078809

Control hidráulico auxiliar

Código SMCS: 5063-AX

Circuito hidráulico auxiliar primario (si tiene)

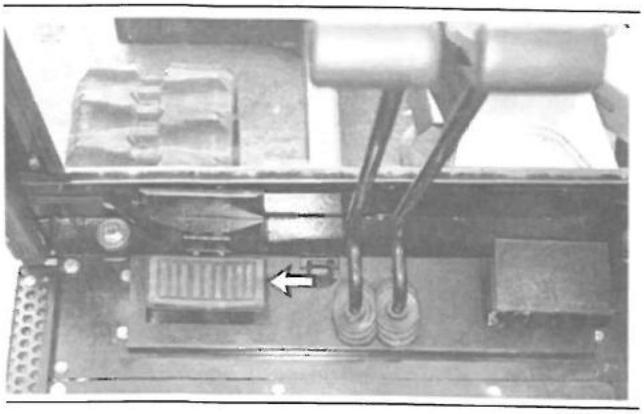


Ilustración 102 g00526133

El pedal izquierdo es el pedal de control auxiliar.

⚠ ADVERTENCIA

Operación inesperada del circuito de control auxiliar podría causar lesiones o la muerte.

Para evitar la operación inesperada del circuito de control auxiliar, siempre ponga la tapa sobre en pedal del control auxiliar mientras se desplaza o cuando las tuberías auxiliares no están siendo usadas.

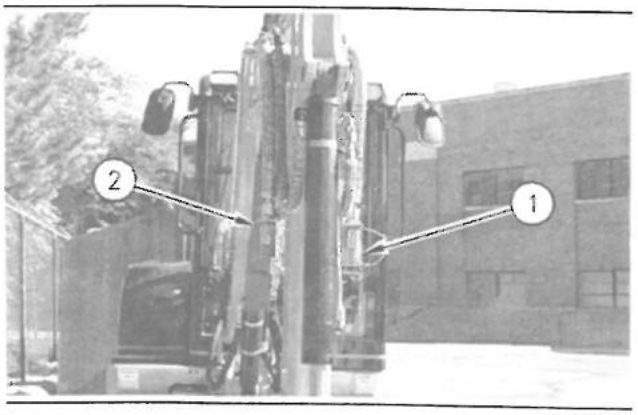


Ilustración 103 g00526134

Hay dos tuberías auxiliares que llegan hasta al brazo.

La tubería (1) que se encuentra en el lado izquierdo del brazo se usa como una tubería de retorno. Se usa también la tubería en el lado izquierdo del brazo cuando se necesita un flujo bidireccional.

La tubería (2) que se encuentra en el lado derecho del brazo es para alimentación de aceite.

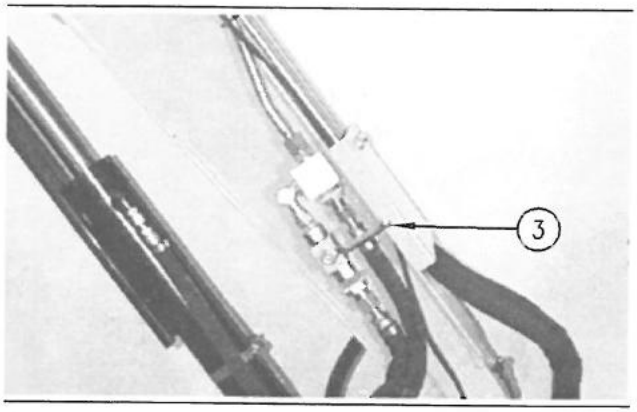


Ilustración 104 g00541706

Cuando la palanca del flujo bidireccional esté en la posición (3), use una herramienta de trabajo que requiera dos flujos direccionales. Opere la máquina con la palanca del flujo bidireccional en esta posición como una tubería de retorno de aceite o de alimentación de aceite.

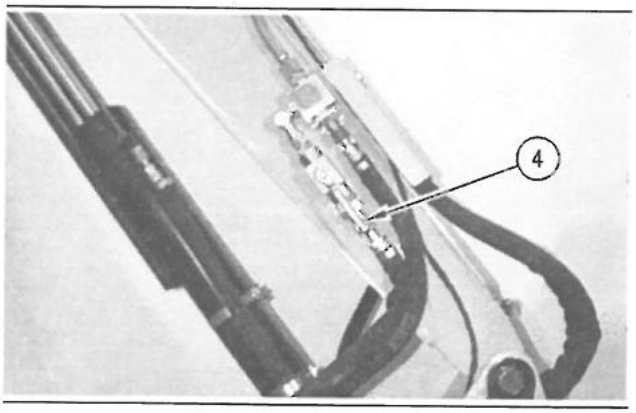


Ilustración 105 g00541702

Cuando la palanca del flujo bidireccional esté en la posición (4), use una herramienta de trabajo que requiera un flujo direccional. Opere la máquina en esta posición como una tubería de retorno de aceite.

Las tuberías auxiliares están equipadas con conjuntos de acoplador. Limpie todos los conjuntos de acoplador antes de conectar las herramientas de trabajo.

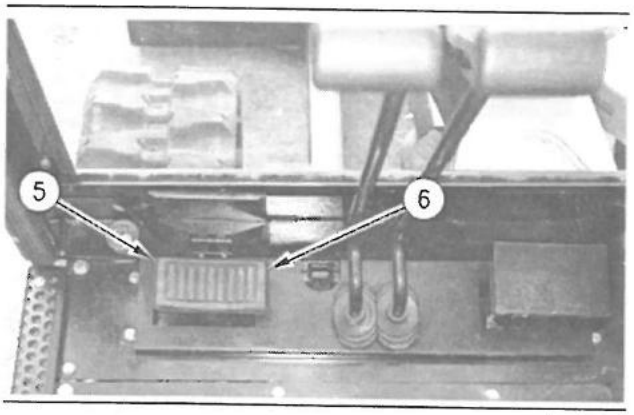


Ilustración 106 g00526135

Para operar el pedal levante la tapa que está en el pedal.

Para presurizar la tubería que se conecta al conjunto macho de acoplador, aplique presión al lado derecho del pedal (6). El conjunto acoplador macho se encuentra en el lado derecho del brazo.

Para presurizar la tubería que se conecta al conjunto acoplador hembra, aplique presión al lado izquierdo del pedal (5). El conjunto hembra de acoplador se encuentra en el lado izquierdo del brazo.

Circuito hidráulico auxiliar secundario (si tiene)

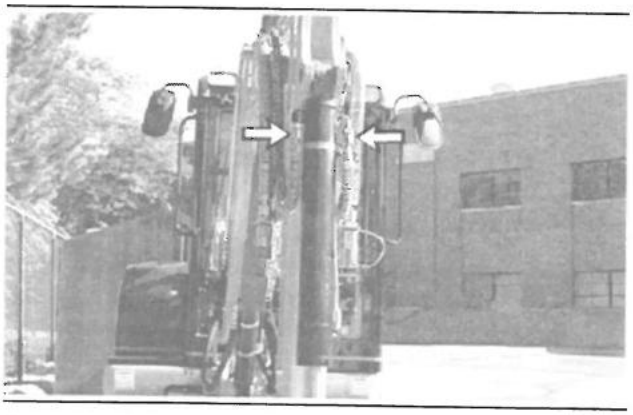


Ilustración 107 g00526136

Las tuberías que van al cilindro del cucharón pueden estar equipadas con conjuntos de acoplador. Las tuberías que están equipadas con conjuntos de acoplador se pueden usar para operar el cilindro del cucharón o un circuito auxiliar secundario. El cilindro del cucharón operará este circuito auxiliar. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Controles de la palanca universal".

i01078913

Control de la hoja topadora

Código SMCS: 5115

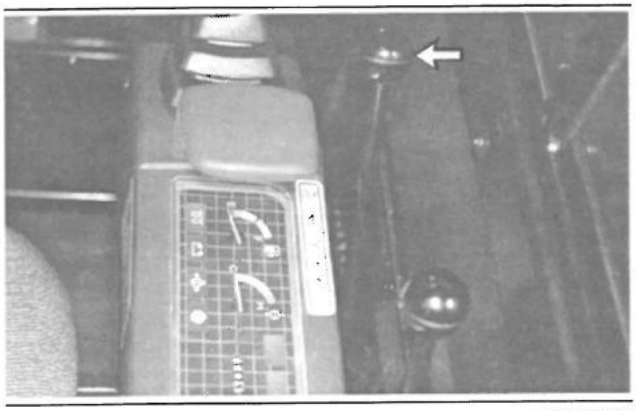


Ilustración 108 g00372205

La palanca de control de la hoja se encuentra delante de la palanca de control del regulador.

Libre – Empuje la palanca hacia adelante hasta la posición de tope. La hoja bajará hasta el suelo. La hoja quedará en la posición libre, siguiendo el contorno del suelo. La palanca permanecerá en la posición LIBRE hasta que se mueva la palanca de la posición de tope. Después de mover la palanca de la posición de tope, ésta regresará a la posición FIJA.

Bajar – Empuje la palanca hacia adelante para bajar la hoja. La palanca regresará a la posición FIJA cuando la suelte. La hoja permanecerá en la posición seleccionada.

Fija – La palanca regresará a la posición FIJA cuando se mueva la palanca de la posición BAJADA o LEVANTADA.

Levantar – Mueva la palanca hacia atrás para levantar la hoja. La palanca regresará a la posición FIJA cuando la suelte. La hoja permanecerá en la posición seleccionada.

Antes de arrancar el motor

i01078800

Inspección alrededor de la máquina

Código SMCS: 1000; 7000

Para un máximo de vida útil de la máquina, realice una inspección detallada alrededor de la máquina antes de subir a la misma y arrancar el motor.

Mire alrededor y debajo de la máquina para ver si hay lo siguiente:

- pernos flojos
- acumulación de basura
- fugas de aceite
- fugas de refrigerante
- piezas rotas
- piezas desgastadas

No opere la máquina hasta que se hayan hecho todas las reparaciones necesarias.

Inspeccione la condición de la herramienta de trabajo y de los componentes hidráulicos.

Compruebe el nivel de todos los compartimientos de aceite, del refrigerante y del combustible.

Para obtener mayor información en cuanto a la inspección alrededor de la máquina, vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Inspección alrededor de la máquina" en la Sección de Mantenimiento.

Refiérase al Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de intervalos de mantenimiento" para ver todas las recomendaciones de mantenimiento.

i00864835

Subida y bajada de la máquina

Código SMCS: 7000

- Suba a la máquina solamente por donde hayan escalones y/o pasamanos. Baje de la máquina solamente por donde hayan escalones y/o pasamanos.
- Antes de subir a la máquina, limpie el piso del puesto del operador y los pasamanos. Inspeccione los pasamanos. Haga todas las reparaciones que sean necesarias.



Ilustración 109 g00037367

- Dé frente a la máquina siempre que suba o baje de la máquina.
- Mantenga tres puntos de contacto con el piso del puesto del operador y con los pasamanos.

Nota: Tres puntos de contacto pueden ser dos pies y una mano. Tres puntos de contacto también pueden ser dos manos y un pie.

- No suba a una máquina en movimiento. No baje de una máquina en movimiento.
- Nunca salte de una máquina en movimiento.
- No trate de subir a la máquina llevando herramientas o suministros. No trate de bajar de la máquina llevando herramientas o los suministros. Use una cuerda para izar el equipo a la plataforma.
- No use los controles como pasamanos o agarraderas cuando entre al compartimiento del operador o cuando salga del mismo.

Salida alternativa

Las máquinas que están equipadas con cabina tienen salidas alternativas. Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Salida alternativa" para obtener información adicional.

i00864892

Ajuste del asiento e inspección del cinturón de seguridad

Código SMCS: 7312; 7327

Nota: Ajuste el asiento al comienzo de cada período de trabajo.

Ajuste el asiento de forma que el operador pueda mover completamente los controles cuando esté sentado con la espalda apoyada en el respaldo del asiento.

Inspeccione la tornillería de montaje del cinturón de seguridad. Reemplace cualquier pieza de tornillería que esté dañada o desgastada. Mantenga apretados los pernos de montaje.

Abróchese el cinturón de seguridad antes de arrancar el motor.

Arranque del motor

i01078891

Arranque del motor

Código SMCS: 1000; 7000

⚠ ADVERTENCIA

No utilice auxiliares de arranque de tipo aerosol como éter. El uso de ese tipo de auxiliares de arranque puede causar una explosión y resultar en lesiones personales.

1. Baje al suelo cualquier herramienta de trabajo levantada y mueva los controles hidráulicos a la posición FIJA o a la posición PARADA.
2. Ponga la consola de control hidráulico en la posición LEVANTADA.

Nota: El motor no arrancará a menos que la consola de control hidráulico esté en la posición LEVANTADA.

3. Mueva la palanca de control del regulador a un tercio de su carrera total antes de arrancar el motor.

Nota: El control del regulador necesita estar en la posición BAJA EN VACIO si la temperatura está por debajo de 0°C (32°F).

4. Gire la llave del interruptor de arranque hacia la izquierda y sostenga la llave en esta posición durante seis segundos. Suelte la llave.

ATENCION
No trate de arrancar el motor por más de 20 segundos. Espere dos minutos para que se enfríe el motor de arranque antes de tratar nuevamente de arrancar.

5. Gire el interruptor de arranque con llave del motor a la posición ARRANQUE.
6. Suelte el interruptor de arranque con llave tan pronto arranque el motor.
7. Si no arranca el motor, suelte el interruptor de arranque con llave y deje que se enfríe el motor de arranque. Luego, repita los pasos 4 a 6.
8. Una vez que arranque el motor, regrese la palanca de control del regulador a la posición de BAJA EN VACIO y deje que se caliente el motor. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Después de arrancar el motor".

i01078902

Arranque con cables auxiliares de arranque

Código SMCS: 1000; 7000

⚠ ADVERTENCIA

Las baterías despiden gases inflamables que pueden explotar y causar lesiones al personal.

Evite chispas cerca de las baterías. Estas pueden causar la explosión de los vapores. No permita que se toquen entre si o que toquen la máquina los extremos de los cables auxiliares de arranque.

No fume cuando compruebe el nivel del electrólito de las baterías.

El electrólito es un ácido que puede causar lesiones si le cae en la piel o en los ojos.

Póngase siempre anteojos de protección al arrancar una máquina con cables auxiliares de arranque.

El procedimiento inadecuado de arranque auxiliar puede causar una explosión y lesiones al personal.

Conecte siempre positivo (+) con positivo (+) y negativo (–) con negativo (–).

Proporcione arranques auxiliares sólo con una fuente de energía del mismo voltaje que el de la máquina descompuesta.

Apague todas las luces y desconecte todos los accesorios de la máquina descompuesta. Si no lo hace, estos podrían operar al conectar la fuente de energía.

ATENCION

Al arrancar el motor usando otra máquina como fuente de energía, asegúrese de que no haya contacto entre las máquinas. Esto podría evitar daños a los cojinetes del motor y a los circuitos eléctricos.

Las baterías libres de mantenimiento que están severamente descargadas no se recargan por completo utilizando solamente el alternador después de arrancar con cables auxiliares. Las baterías se deben cargar a su voltaje apropiado con un cargador de baterías. Muchas baterías consideradas inservibles, aún pueden ser recargadas.

Use solamente el mismo voltaje para arrancar con cables auxiliares. Verifique la clasificación de voltaje de la batería y del motor de arranque de su máquina. El uso de un voltaje de soldador más alto dañará el sistema eléctrico.

Refiérase a la Instrucción Especial, SEHS7633, "Procedimiento de prueba de baterías" disponible por medio de su distribuidor Caterpillar, para obtener información sobre pruebas y métodos de carga.

Cuando los receptáculos de arranque auxiliar no estén disponibles, use el siguiente procedimiento.

1. Determine la causa por la cual el motor no arranca. Refiérase a la Instrucción Especial, SEHS7768 para obtener instrucciones para usar el Analizador de Arranque y Carga 6V-2150. Este es un procedimiento válido aun cuando la máquina no tenga un conector de diagnóstico.

2. Baje las herramientas de trabajo al suelo. Ponga todas las palancas de control en la posición PARADA o FIJA. Ponga la consola de control hidráulico en la posición LEVANTADA.

3. Gire el interruptor de arranque del motor a la posición DESCONECTADA y gire todos los interruptores de los accesorios a la posición DESCONECTADA.

4. Acerque la máquina que se utiliza como fuente de energía eléctrica cerca de la máquina descompuesta de modo que los cables auxiliares de arranque alcancen. **No deje que las máquinas hagan contacto entre sí.**

5. Pare el motor de la máquina que se utiliza como fuente de energía eléctrica. Si utiliza una fuente auxiliar de suministro, desconecte el sistema de carga.

6. Cerciórese de que las tapas de batería en ambas máquinas estén ajustadas y correctamente colocadas. Cerciórese de que las baterías en la máquina descompuesta no estén congeladas. Asegúrese de que las baterías tengan suficiente electrólito.

7. Conecte el cable auxiliar positivo al borne positivo de la batería descargada.

   No deje que las abrazaderas del cable positivo hagan contacto con ningún metal a excepción de los bornes de la batería.

8. Conecte el otro extremo positivo del cable auxiliar de arranque al borne del cable positivo de la fuente de energía eléctrica.

9. Conecte un extremo negativo del cable auxiliar de arranque al terminal negativo del cable de la fuente de energía eléctrica.

10. Finalmente, conecte el otro extremo negativo del cable auxiliar de arranque al bloque motor o al bastidor de la máquina descompuesta. No conecte el cable auxiliar de arranque al borne de la batería. No deje que los cables auxiliares de arranque toquen los cables de la batería, las tuberías de combustible, las tuberías hidráulicas ni cualquier pieza en movimiento.

11. Arranque el motor de la máquina que se utiliza como una fuente de energía eléctrica o energice el sistema de carga de la fuente auxiliar de energía.

12. Espere al menos dos minutos antes de intentar el arranque de la máquina descompuesta. Esto permitirá que las baterías en la máquina descompuesta se carguen parcialmente.

13. Trate de arrancar la máquina descompuesta. Vea el procedimiento correcto de arranque en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Arranque del motor".

14. Desconecte los cables auxiliares de arranque en orden inverso en que los conectó, después de arrancar el motor descompuesto.

15. Concluya el análisis de fallas del sistema de arranque y/o del sistema de carga de la máquina descompuesta.

i01078829

Después de arrancar el motor

Código SMCS: 1000; 7000

ATENCION

Mantenga baja la velocidad del motor hasta que se registre una presión de aceite del motor en el indicador o hasta que se apague la luz indicadora del aceite del motor.

Si no se registra ninguna presión o no se apaga la luz en un plazo de diez segundos, pare el motor e investigue la causa antes de volver a arrancar. De no hacer esto, se pueden producir daños en el motor.

Nota: La consola de control hidráulico debe estar en la posición BAJADA antes de que los controles hidráulicos funcionen.

1. Deje que el motor se caliente a baja en vacío durante 5 minutos. Engrane los y desconecte los controles de la herramienta de trabajo. Esto acelerará el calentamiento de los componentes hidráulicos. Si la temperatura es inferior a – 18° C (0° F) o si son lentas las funciones del sistema hidráulico, es posible que se necesite más tiempo para el calentamiento.

2. Mueva la palanca de control del regulador a la velocidad media del motor y mueva intermitentemente la palanca de control del cucharón de la posición DESCARGA DEL CUCHARÓN a la posición FIJA por 5 minutos para calentar el aceite hidráulico.

3. Mueva la palanca de control del regulador a la velocidad máxima del motor. Repita el paso 2.

   Esto permite que el aceite alcance la presión de alivio, cosa que acelera su calentamiento.

4. Mueva todos los controles por todas las posiciones, para que circule el aceite por todos los cilindros y mangueras hidráulicas.

5. Durante la operación, observe con frecuencia los medidores y los indicadores.

Operación de la máquina

i01073797

Información sobre operación de la máquina

Código SMCS: 7000

Para evitar lesiones al personal, asegúrese de que no haya nadie trabajando en la máquina o cerca de ella. Para evitar lesiones, mantenga siempre la máquina bajo control.

Reduzca la velocidad del motor al trabajar en sitios estrechos o cuando llegue a la cima de una pendiente.

Antes de comenzar cuesta abajo, seleccione la gama de velocidad de desplazamiento necesaria. No cambie la gama de velocidades mientras conduce cuesta abajo.

Use la misma velocidad cuesta abajo que usa cuesta arriba.

Cuando tenga que mover la máquina cualquier distancia, lleve el brazo retraído y la pluma baja. Una máquina que está equipada con una hoja se debe desplazar con la hoja en la posición más alta.

Cuando se desplace en una pendiente empinada, mantenga tan cercana al suelo como sea posible la herramienta de trabajo, en el lado de la máquina que está cuesta abajo.

Cuando se desplace en pendientes moderadas ascendentes, mantenga la pluma en el lado cuesta arriba de la máquina.

1. Ajuste el asiento del operador.
2. Abróchese el cinturón de seguridad.
3. Arranque la máquina y vea información sobre calentamiento del motor y del aceite hidráulico en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Después de arrancar el motor".
4. Levante la pluma lo suficiente para dejar espacio libre adecuado.
5. Seleccione la velocidad de desplazamiento deseada usando el interruptor de control de la velocidad de desplazamiento.
6. Asegúrese de saber la posición de la estructura superior antes de mover la máquina. La hoja topadora debe estar delante de la máquina.

Nota: Las palancas de desplazamiento operarán normalmente si la hoja topadora está delante de la máquina. Las palancas de desplazamiento operarán en forma invertida si la hoja topadora está detrás de la máquina.

7. Mueva la palanca de control del regulador para aumentar la velocidad del motor a la velocidad deseada.
8. Empuje simultáneamente ambas palancas de desplazamiento hacia adelante para moverse en avance. Si se empujan más lejos ambas palancas de desplazamiento, la velocidad de desplazamiento en la velocidad seleccionada del motor será más alta.

Nota: Consulte a su distribuidor Caterpillar si la máquina no funciona o si la máquina no se desplaza en una línea recta.

9. Vea información sobre giros pivote y de contrarrotación en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Controles de la máquina".
10. Cuando tenga que hacer giros en material blando, muévase en avance de vez en cuando para que se limpien las cadenas.
11. Mueva lentamente ambas palancas de desplazamiento a la posición central para detener la máquina.

i00864818

Cambios de velocidad y de sentido de marcha

Código SMCS: 1000; 7000

Se pueden hacer cambios de sentido de marcha con el motor a plena velocidad. No obstante, se recomienda desacelerar y/o frenar para tener mayor comodidad del operador. Decelerar contribuirá a lograr la vida útil máxima de los componentes de la máquina.

Si la alarma de desplazamiento (si tiene) no suena, consulte a su distribuidor Caterpillar.

Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Control de dirección y de sentido de marcha" y el Manual de Operación y Mantenimiento, "Control de la velocidad de desplazamiento" para obtener información adicional.

i01078844

Suelo congelado

Código SMCS: 7000

Para liberar las cadenas del suelo congelado, gire la pluma al frente de la máquina. Aplique presión hacia abajo con la pluma para liberar el extremo de la máquina que contiene la rueda guía.

Gire la pluma a la parte trasera de la máquina. Aplique presión hacia abajo con la pluma para liberar el extremo de la máquina que contiene la rueda motriz.

i01078873

Bajada del accesorio con el motor parado

Código SMCS: 7000

⚠ ADVERTENCIA

Pueden ocurrir lesiones personales o la muerte al bajar la pluma.

La pluma podría caer al bajarla con el motor parado.

Mantenga todo el personal lejos del área de bajada de la pluma especialmente cuando se realiza esta operación con el motor parado.

Asegúrese de que no haya nadie debajo ni cerca del varillaje delantero antes de bajar manualmente la pluma.

Bajada del equipo con el acumulador cargado

Si se dispone de energía eléctrica y el acumulador está cargado, se puede bajar la pluma desde la cabina usando la palanca de control de la pluma.

1. Ponga el interruptor de arranque con llave del motor en la posición CONECTADA.
2. Baje la consola de control hidráulico.
3. Lentamente, mueva la palanca de control de la pluma a la posición PLUMA BAJADA para bajar lentamente la pluma.

Si la pluma no baja, el acumulador no está cargado. Es posible recargar el acumulador haciendo girar el motor durante quince a veinte segundos. Repita el paso 3.

Si no se dispone de energía eléctrica, se debe bajar la pluma manualmente. Vea más detalles en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Bajada del equipo con el acumulador descargado".

Bajada del equipo con el acumulador descargado

⚠ ADVERTENCIA

El aceite a alta presión puede producir lesiones personales.

NO permita que aceite a alta presión entre en contacto con la piel.

Al trabajar con sistemas de aceite a alta presión, use el equipo de protección adecuado.

Si no se dispone de energía eléctrica o el acumulador no está cargado, no se puede bajar la pluma usando la palanca de control de la pluma. Se debe bajar la pluma manualmente.

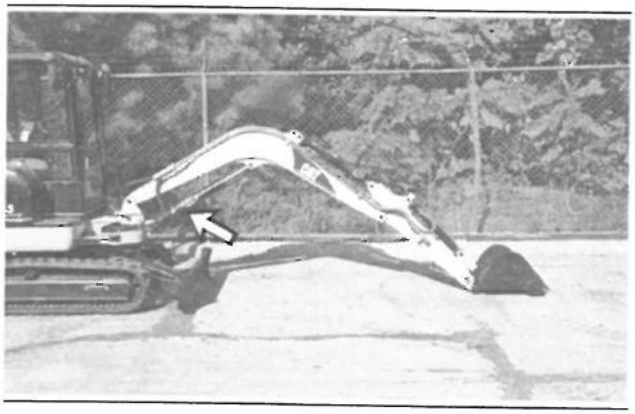


Ilustración 110 g00519216

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

1. Conecte una manguera a la válvula de bajada manual de la pluma en el cilindro de la pluma.
2. Abra lentamente la válvula de bajada manual de la pluma para bajarla. Drene el aceite hidráulico en un recipiente adecuado.
3. Cierre la válvula de bajada manual de la pluma cuando ésta haya bajado hasta el suelo.
4. Haga las reparaciones necesarias antes de operar la máquina.

Técnicas de operación

i01073855

Información sobre las técnicas de operación

Código SMCS: 7000

⚠ ADVERTENCIA

Sepa la máxima altura y alcance de su máquina. Si la máquina, las herramientas de trabajo y/o accesorios no se mantienen a una distancia segura de la líneas eléctricas, el personal podría sufrir lesiones graves o la muerte por electrocución. Mantenga la distancia a 3 m (10 pies) más 10 mm (0,4 pulg) por cada 1.000 voltios más de los 50.000 voltios.

Por cuestiones de seguridad, los códigos locales, los códigos estatales o los requisitos del sitio de la obra pueden requerir una mayor distancia.

ATENCION

Cuando haga un movimiento de rotación hacia una zanja, no use la zanja para detener el movimiento. Si la pluma choca con un bancal o un objeto inspeccione la máquina para ver si hay daños.

Varias paradas debido a un objeto podría causar daños estructurales si la pluma choca con un bancal o un objeto.

Siempre haga el movimiento de rotación tan lentamente como le sea posible. No inicie ni pare movimientos de rotación de forma repentina porque podría desequilibrar la máquina.

Con ciertas combinaciones de herramientas de trabajo, la herramienta podría golpear la cabina o la parte delantera de la máquina. Verifique la posibilidad de interferencia cuando opere por primera vez una herramienta de trabajo nueva.

Cada vez que las cadenas de la máquina se levanten del suelo mientras esté excavando, baje la máquina suavemente al suelo. No deje caer ni sostenga la máquina usando el sistema hidráulico. Esto podría causar daños a la máquina.

No mueva los cilindros hidráulicos hasta el final de la carrera. Esto podría causar daños estructurales a los cilindros.

Cuando esté excavando no permita que el cilindro del brazo ni el del cucharón tengan contacto con el borde de la excavación.

No cave ni excave mientras se desplaza la máquina. Esto podría causar daño a la herramienta de trabajo y/o a la máquina.

No use el cucharón como un impulsor de pila o como un martillo hidráulico.

El pedal hidráulico auxiliar puede tener diferentes funciones con ciertas combinaciones de herramientas de trabajo. Verifique siempre la función del pedal hidráulico auxiliar antes de usar el pedal.

Conozca la ubicación de los cables enterrados. Marque bien las ubicaciones antes de comenzar a excavar.

Consulte con su distribuidor Caterpillar si necesita puntas de cucharón especiales para aplicaciones rigurosas.

Mueva la máquina si su posición de excavación no es eficiente. La máquina puede moverse hacia adelante o hacia atrás, cuando sea necesario, durante el ciclo de trabajo.

Cuando trabaje en lugares estrechos, utilice el cucharón u otras herramientas de trabajo para hacer las siguientes funciones:

- Empujar la máquina
- Rmolcar de la máquina
- Levantar las cadenas

Use velocidades uniformes y confortables mientras que opera la máquina.

Para operar de forma eficaz utilice dos o más controles simultáneamente, siempre que sea posible.

Nunca gire una carga por encima de personas en la zona ni por encima de la cabina de un camión.

Posicione el camión de manera que la máquina pueda cargar material en el camión por atrás o por el costado. Cargue uniformemente los camiones para evitar sobrecargar los ejes traseros.

No se debe usar un cucharón de sobremedida o uno que esté equipado con orejetas para cargar material rocoso. Estos cucharones demoran el ciclo. Pueden resultar en daños al cucharón y a otros componentes de la máquina.

Se debe instalar el protector contra objetos que salen despedidos cuando se usa una herramienta de trabajo que puede producir objetos que salgan despedidos. No se le olvide llevar sus gafas protectoras siempre; incluso cuando el protector contra objetos que salen despedidos esté en su lugar. Consulte el Manual del Propietario de su herramienta, para determinar con cuál herramienta de trabajo necesita usar el protector contra objetos que salen despedidos

Excavación

1. Baje la hoja al suelo mientras excava para asegurar mayor equilibrio de la máquina.
2. Coloque el brazo en un ángulo de 90 grados con respecto a la pluma.
3. Posicione la cuchilla del cucharón un ángulo de 120 grados con respecto al suelo. Puede ahora aplicarse la fuerza máxima de desprendimiento con el cucharón.

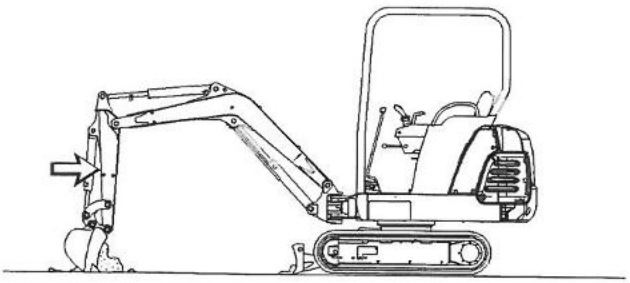


Ilustración 111 g00394783

4. Retraiga el brazo hacia la cabina y mantenga el cucharón paralelo con el suelo.
5. Si deja de moverse el brazo debido a la carga, levante la pluma y/o plegue el cucharón para ajustar la profundidad del corte.
6. Para aplicar la mayor fuerza de la cuchilla, reduzca la presión hacia abajo a medida que mueve el brazo hacia la cabina.
7. Mantenga el cucharón en una posición que facilite el flujo continuo de material en el cucharón.
8. Continúe la pasada con el cucharón moviéndose en sentido horizontal y llenando el cucharón de material.

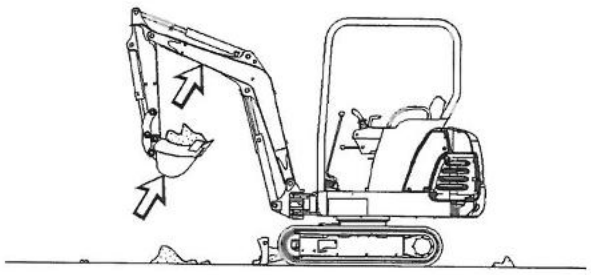


Ilustración 112 g00394917

9. Cierre el cucharón y levante la pluma al terminar la pasada.
10. Conecte el control de la rotación cuando el cucharón esté alejado de la excavación.

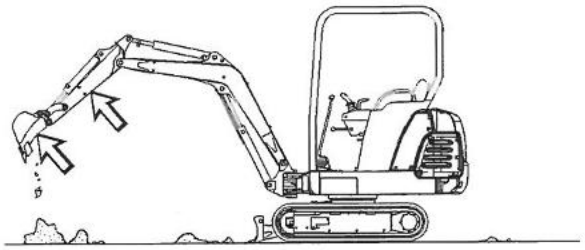


Ilustración 113 g00394937

11. Para descargar, extienda el brazo y abra el cucharón con un movimiento suave.

Levantamiento de objetos

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar lesiones, no exceda la capacidad nominal de manejo de materiales. Si la máquina no está sobre una superficie horizontal, la capacidad nominal variará.

⚠ ADVERTENCIA

Si levanta una carga teniendo la hoja en el suelo, no levante la hoja después de haber levantado la carga. Esta acción podría causar inestabilidad y movimiento repentino de la máquina y del objeto que se está levantando.

El movimiento repentino de la máquina o del objeto que se está levantando podría causar lesiones personales.

ATENCION

Si las eslingas se colocan incorrectamente, se pueden dañar el cilindro del cucharón, el cucharón mismo o el mecanismo de carga.

El uso de eslingas cortas evitará la oscilación excesiva de la carga.

Nota: Pueden existir reglamentos locales pertinentes al uso de excavadoras para levantar objetos pesados. Cumpla esos reglamentos.

Use el varillaje de control del cucharón para levantar objetos. Las capacidades de levantamiento se calculan desde este punto. Guíese por estas indicaciones. Vea más información sobre el levantamiento de objetos con la máquina en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de levantamiento".

Cuando se usa el varillaje de control del cucharón, la conexión se debe hacer con una eslinga o con una cadena.

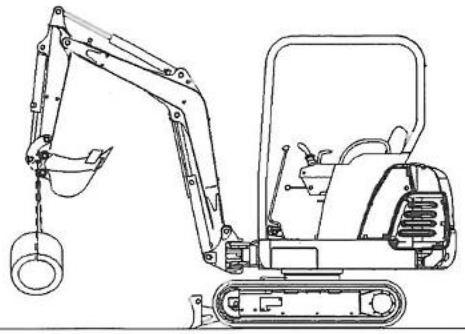


Ilustración 114 g00394957

Si se excede la capacidad de carga o si se levanta una carga pesada sobre uno de los extremos o costados de la máquina, puede resultar en el equilibrio de la máquina. Baje la hoja al suelo para aumentar el desequilibrio de la máquina.

Se obtiene el mejor equilibrio en la máquina al levantar una carga sobre una esquina de la misma.

Para obtener el mejor equilibrio, acarree la carga cerca de la máquina y del suelo.

La capacidad de levantamiento disminuye a medida que aumenta la distancia de la línea de centro de la rotación.

i01078922

Operación de la hoja topadora

Código SMCS: 6060



Ilustración 115 g00518114

ATENCION

Evite golpear o mover rocas usando la hoja. Podrían dañarse la hoja y el cilindro .

Cuando use la hoja como un estabilizador, asegúrese de sostener la máquina con el borde de la hoja contra el suelo. Periódicamente, cambie la posición de la hoja para compensar cualquier corrimiento que haya ocurrido en el circuito de la hoja. Podrían ocurrir daños estructurales si sólo se sostiene la máquina con la esquina de la hoja. Cuando plegue la herramienta de trabajo delantera, no permita que la herramienta golpee la hoja.

Cuando esté excavando, no excave por encima de la hoja cuando la hoja esté levantada. El cilindro de la pluma haría contacto con la superficie superior de la hoja.

La hoja se puede usar para rellenar una zanja. Empuje el material a la zanja en un ángulo de 90 grados. Tenga cuidado de no girar en un relleno nuevo. Si las cadenas empiezan a girar o el motor empieza a calarse, aligere la carga.

La estabilidad de la máquina puede ser aumentada usando la hoja como un estabilizador. Cambie la posición de la hoja periódicamente. Esto compensará cualquier corrimiento en el circuito de la hoja.

i01078928

Operación del acoplador rápido (Si tiene)

Código SMCS: 6129; 7000

Asegure la herramienta de trabajo

⚠ ADVERTENCIA

Inspeccione el enganche del acoplamiento rápido antes de operar la máquina.

Se pueden producir lesiones graves o mortales debido a un acoplamiento mal enganchado.

1. Posicione la herramienta de trabajo en una superficie horizontal.
2. Retraiga el cilindro de la herramienta de trabajo. Alinee el acoplador rápido entre las mazas de la herramienta de trabajo.

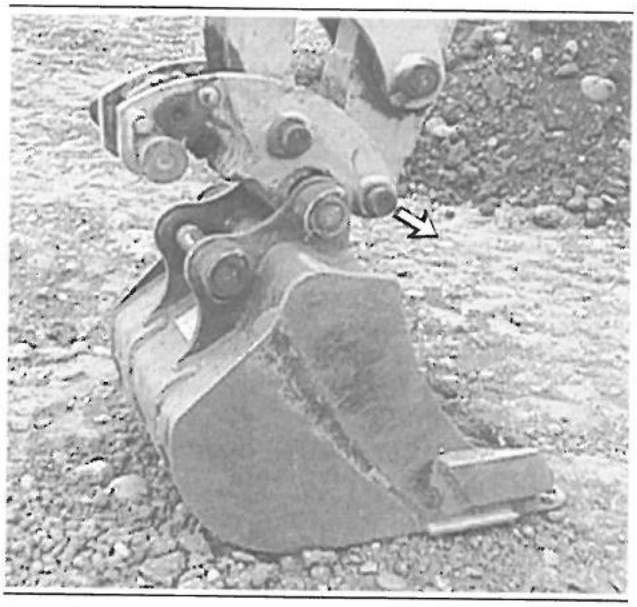


Ilustración 116 g00508789

3. Mueva el brazo hacia adentro y baje el brazo hasta que la maza inferior encaje con el pasador pivote de la herramienta de trabajo.



Ilustración 117 g00508791

4. Extienda el cilindro de la herramienta de trabajo para hacer girar el acoplador rápido hacia la herramienta de trabajo hasta que la maza superior encaje con el pasador de varillaje de la herramienta de trabajo .

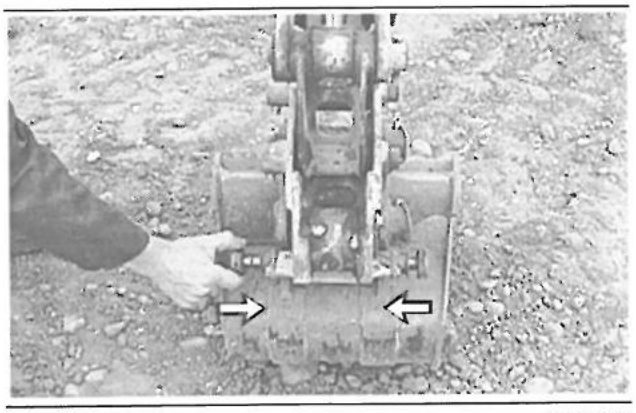


Ilustración 118 g00508792

5. Engrane ambos conjuntos de pasador de traba en el acoplador rápido.

6. Levante la pluma o el brazo. La herramienta de trabajo se traba en posición . La herramienta de trabajo está lista.

Cómo soltar la herramienta de trabajo

⚠ ADVERTENCIA

Al desconectar los pasadores del acoplador el operador dejará de tener control sobre la herramienta de trabajo.

Si se desconecta la herramienta de trabajo cuando está en una posición inestable o cuando lleva carga podrían ocurrir lesiones graves o fatales.

Ponga la herramienta de trabajo en una posición segura antes de desconectar los pasadores del acoplador.

1. Nivele la herramienta de trabajo en el suelo.

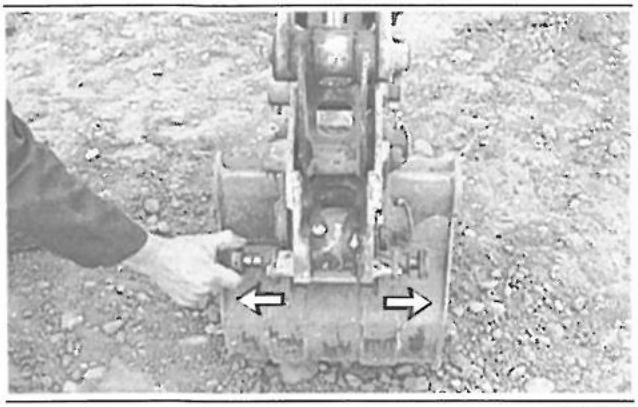


Ilustración 119 g00508802

2. Desconecte ambos conjuntos de pasador de traba en el acoplador rápido.



Ilustración 120 g00508801

3. Retraiga el cilindro del cucharón para quitar el acoplador rápido del pasador de varillaje.



Ilustración 121 g00508800

4. Levante el brazo y aléjelo de la máquina para soltar el acoplador rápido del pasador pivote de la herramienta de trabajo.

i01078860

Operación de las bandas de caucho (Si tiene)

Código SMCS: 4198

La parte de caucho del conjunto de cadena puede dañarse fácilmente durante la operación. Opere la máquina con la banda de caucho sólo si los daños a la banda de caucho son de poca profundidad y no son perjudiciales. Sin embargo, cualquier daño perjudicial a la banda de caucho podría causar los siguientes problemas serios al conjunto entero de cadena:

- Desgaste prematuro del núcleo de hierro.
- Desgaste prematuro de las garras de cadena.
- Fractura del núcleo de hierro.
- Fractura de las garras de cadena.
- Cortes de los cordones de acero
- Descascarillado del caucho
- Desconexión de la rueda motriz

Un conjunto de cadena averiado de esta forma debe reemplazarse como una unidad. Para minimizar el reemplazo de la cadena, observe los siguientes artículos. Además de minimizar el reemplazo de la cadena, para maximizar también el rendimiento de la cadena, observe los siguientes artículos:

- Evite desplazamiento en lugares para demolición.
- Se debe evitar el desplazamiento en estos lugares particularmente cuando al mismo tiempo la máquina está rotando.
- Evite operación en condiciones saladas.
- Evite la operación combinada de desplazamiento y rotación con carga excesiva en terreno difícil.
- Evite operación en lugares rocosos.
- Evite girar repentinamente la máquina cuando se desplaza sobre pavimento.
- Use las bandas de la banda de caucho a temperaturas de un máximo de –25°C (–13°F) a 55°C (131°F). Evite la operación en superficies calientes.

- Las bandas de caucho son menos estables que las cadenas de acero. Se debe hacer muy cuidadosamente el movimiento de lado a lado de la máquina.

- Si las ruedas motrices están excesivamente desgastadas, use piezas nuevas para reemplazarlas.

- Asegúrese de que las las bandas de caucho no tengan materiales aceitosos como combustible, aceite hidráulico, grasa, etc.

- Evite ir sobre obstáculos afilados en lugares de demolición. Podría ocurrir el desgaste prematuro de la cadena, la fractura de las garras de cadena y la rotura de los cordones de acero.

- La cadena podría desconectarse si se separa del rodillo inferior. Esto puede ocurrir mientras la máquina se desplaza sobre un obstáculo.

Estacionamiento de la máquina

i01078815

Parada de la máquina

Código SMCS: 7000

Estacione la máquina sobre una superficie horizontal. Baje la hoja y el cucharón al suelo. Si es necesario estacionarse en una pendiente, bloquee las cadenas. Posicione el cucharón parcialmente en un ángulo de excavación.

Nota: Se aplica automáticamente el freno de estacionamiento de la rotación cuando se para el motor. Se suelta el freno de estacionamiento de la rotación cuando el motor opera y se baja la consola de control.

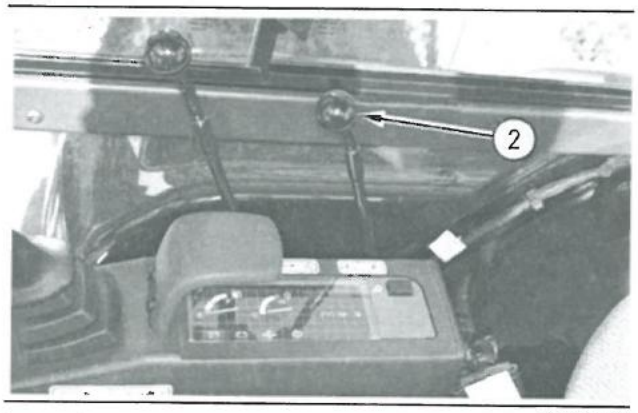


Ilustración 122 g00518309

1. Empuje la palanca de control del regulador hacia adelante para reducir la velocidad del motor.

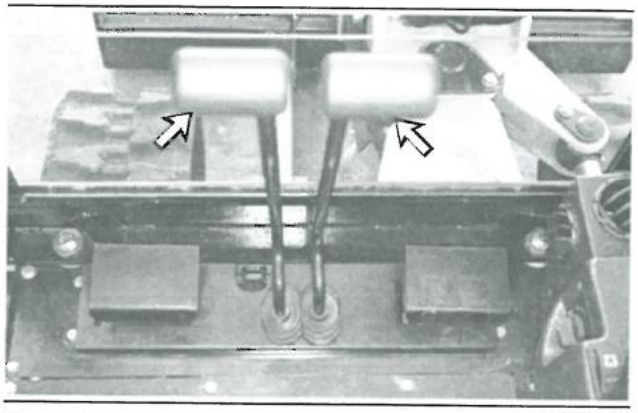


Ilustración 123 g00523745

2. Mueva lentamente las palancas derecha e izquierda de desplazamiento a la posición PARADA para detener la máquina.

Nota: Evite paradas repentinas. Las paradas repentinas pueden causar daños a la máquina. Disminuya la velocidad y pare la máquina con suavidad.



Ilustración 124 g00517579

3. Baje las herramientas de trabajo y la hoja al suelo. Aplique una ligera presión hacia abajo.

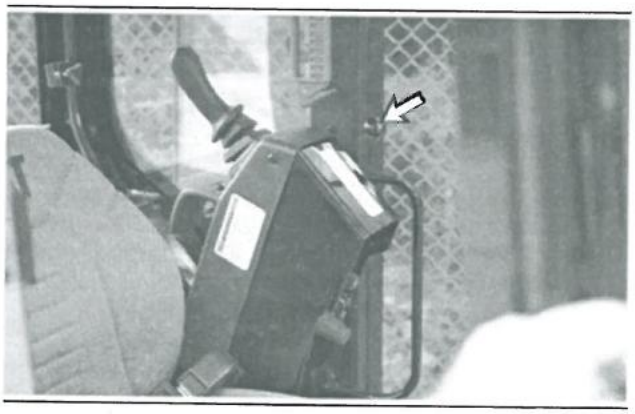


Ilustración 125 g00517433

4. Levante la consola hidráulica de control para desactivar los controles hidráulicos.

⚠ ADVERTENCIA

La desactivación de los controles hidráulicos no previene que la hoja, la rotación de la pluma ni las funciones del circuito auxiliar se muevan bajo la fuerza de gravedad u otras fuerzas externas. La fuerza de gravedad y otras fuerzas externas pueden mover de repente la hoja, la rotación de la pluma o funciones del circuito auxiliar, si se mueve una palanca de control hidráulico.

El movimiento repentino de la máquina podría causar lesiones o la muerte.

i01078924

Condiciones de congelamiento

Código SMCS: 7000

Si se esperan temperaturas de congelamiento, quite el barro o tierra que se haya acumulado en los bastidores de rodillos. Estacione la máquina sobre tablones de madera. Use el procedimiento siguiente para limpiar cada bastidor de rodillos.

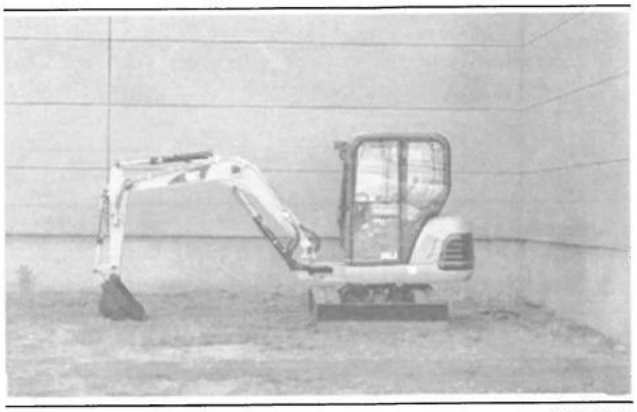


Ilustración 126 g00519285

1. Coloque la pluma hacia un lado de la máquina.
2. Use presión hacia abajo con la pluma para levantar una de las cadenas del suelo. Opere la cadena en sentido de avance. Luego, opere la cadena en sentido de retroceso. Continúe con este procedimiento hasta que se quite la cantidad máxima posible de material de la cadena.
3. Baje la cadena sobre los tablones de madera.
4. Repita el procedimiento para la otra cadena.
5. Limpie el área alrededor de la plancha antiderrape que se encuentra en la parte superior del bastidor de rodillos y alrededor de los rodillos.
6. Baje la herramienta de trabajo sobre un tablón de madera.

i01078858

Parada del motor

Código SMCS: 1000; 7000

ATENCION

El parar el motor inmediatamente después de que haya estado trabajando con carga podría resultar en sobrecalentamiento y degaste acelerado de los componentes del motor.

1. Detenga la máquina y baje todas las herramientas de trabajo al suelo.
2. Apague todo el equipo eléctrico auxiliar.
3. Opere el motor a baja en vacío durante cinco minutos.

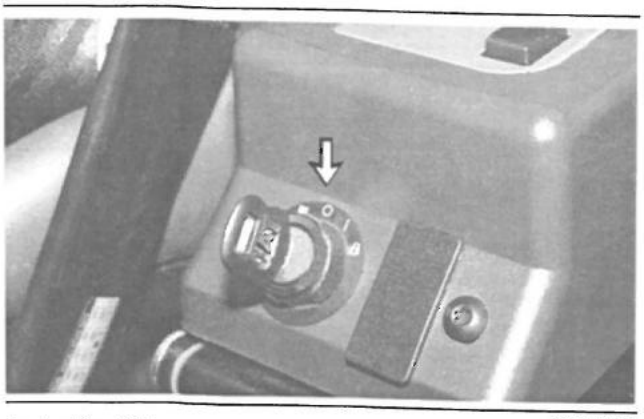


Ilustración 127 g00494027

4. Gire la llave de arranque del motor a la posición DESCONECTADA y saque la llave.

i01078921

Parada del motor si ocurre una avería eléctrica

Código SMCS: 1000; 7000

Baje la herramienta de trabajo y la hoja al suelo. Gire el interruptor de arranque con llave del motor a la posición DESCONECTADA. Si el motor no se para, haga lo siguiente.

1. Abra el panel de acceso al motor que se encuentra en la parte trasera de la máquina.

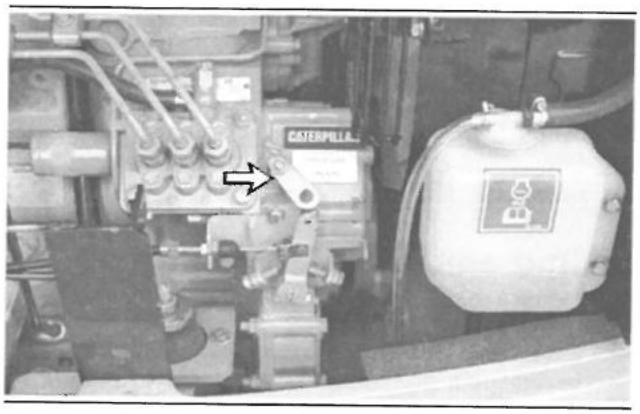


Ilustración 128 g00519148

2. Mueva la palanca de la válvula de corte de combustible a la izquierda y tenga la palanca en esta posición hasta que el motor se pare.

Nota: No vuelva a operar la máquina hasta que se haya corregido el problema.

i01078868

Bajada de la máquina

Código SMCS: 7000

1. Saque la llave del interruptor de arranque del motor.

   Esto evitará que personas no autorizadas puedan arrancar el motor o encender las luces.



Ilustración 129 g00526055

2. Use los pasamanos cuando salga de la máquina. Dé frente a la máquina y utilice las dos manos.

3. Pase del piso de la cabina a la superficie superior de la cadena expuesta y luego descienda al suelo. Asegúrese de que la puerta esté libre de basura antes de bajar.

4. Inspeccione el compartimiento del motor para ver si hay basuras. Limpie la basura y los papeles que haya para evitar riesgo de incendio.

5. Trabe todas las puertas de acceso a la máquina.

Información sobre el transporte

i01078818

Embarque de la máquina

Código SMCS: 7000; 7500

Estudie la ruta para que tenga conocimiento de los espacios libres debajo de los pasos elevados. Asegúrese de que los espacios libres sean adecuados para la máquina.

Quite el hielo, la nieve y demás material resbaladizo del muelle de carga y de la superficie de la plataforma del camión antes de cargar y descargar la máquina. La remoción del hielo, la nieve o demás material resbaladizo ayudará a evitar que se resbale la máquina a medida que es embarcada. Si se quita el hielo, la nieve o demás material resbaladizo, ayudará a evitar que la máquina se mueva durante el transporte.

ATENCION

Obedezca todas las leyes estatales y locales que regulan el peso, anchura y longitud de una carga.

Si se transporta una máquina a un clima más frío, compruebe que el sistema de enfriamiento tiene el anticongelante apropiado.

Obedezca todos los reglamentos aplicables a cargas anchas.

No use un montacargas para levantar la máquina. Si usa un montacargas para mover su máquina podría resultar en daños a la propiedad.

Escoja el terreno más llano posible al cargar o descargar la máquina.

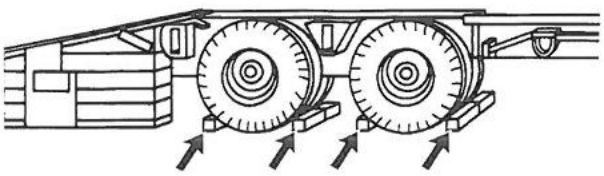


Ilustración 130 g00040011

1. Calce las ruedas del remolque o del vagón de ferrocarril antes de cargar y descargar la máquina.

2. Cuando use rampas de carga, asegúrese de que las rampas de carga tengan la longitud adecuada, el ancho adecuado y la fortaleza adecuada. Además, asegúrese de que las superficies de las rampas de carga estén limpias. Esto ayudará a evitar que la máquina se resbale en cualquier tipo de condiciones climáticas. Esto permitirá que la máquina se mueva uniformemente en las rampas.

3. Mantenga la pendiente de las rampas de carga a no más de 15 grados del suelo.

4. Minimice cualquier escalón entre la base de las rampas de carga y el suelo.

5. Limpie las cadenas en la máquina para evitar cualquier deslizamiento.

Cómo embarcar la máquina

1. Posicione la máquina de manera que suba en línea recta sobre las rampas de carga. Posicione la máquina de modo que el varillaje delantero y la hoja topadora sean los primeros componentes de la máquina que suban las rampas de carga. Asegúrese de que la hoja topadora está levantada.

2. Extienda el varillaje delantero sobre la plataforma del remolque hacia adelante para ayudar a mantener el equilibrio.

3. Use precaución cuando se desplace sobre las uniones de la rampa de carga. Mantenga el punto de equilibrio de la máquina.

4. Después de cargar la máquina sobre el remolque, esté seguro de que la máquina se posicione correctamente en la plataforma del remolque.

5. Lentamente, rote la estructura superior 180 ° y mueva cuidadosamente la máquina hacia la parte delantera del remolque o el vagón de ferrocarril.

6. Vea información sobre cómo sujetar la máquina en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Cómo levantar y sujetar la máquina".

Descargar la máquina

1. Posicione la máquina de modo que la máquina pueda bajar en línea recta por las rampas de carga. Posicione la máquina de modo que el varillaje delantero sea el primer componente de la máquina en bajar por las rampas de carga. Posicione la máquina de modo que la hoja topadora sea el último componente de la máquina que baje por las rampas de carga. Asegúrese de que se eleve la hoja topadora está levantada.

2. Extienda el varillaje delantero sobre las rampas hacia adelante. Mientras baja por las rampas de carga, ajuste el varillaje delantero para permitir que la herramienta de trabajo permanezca cerca del suelo. Esto evitará que la máquina se vuelque hacia adelante.

3. Use precaución cuando se desplace sobre las uniones de la rampa de carga para mantener el punto de equilibrio de la máquina.

Peso de embarque de la máquina

Use la siguiente tabla para calcular el peso de su máquina Caterpillar. Empiece con el peso de la máquina que está en la primera línea. Añada el peso adicional de los diversos accesorios y herramientas de trabajo que forman parte de su máquina.

Tabla 20

Miniexcavadora Hidráulica 302.5 y herramientas de trabajo aprobadas		
Peso de la máquina de fábrica, incluyendo el toldo y las bandas de goma. Los depósitos de fluido están llenos y la máquina está equipada con todos los accesorios. La herramienta de trabajo y el acoplador rápido no se incluyen en el peso.		2685 kg (5919 lb)
La diferencia en masa entre la cabina cerrada y el toldo	115 kg (253,5 lb)	+
La diferencia en masa entre las cadenas de acero y las bandas de goma.	103 kg (227 lb)	+
El peso del acoplador rápido	26 kg (57 lb)	+
Masa de las herramientas de trabajo Caterpillar que han sido aprobadas		
Cucharón para excavación 260 mm (10,2 pulg)	47 kg (105 lb)	+
Cucharón para excavación 300 mm (11,8 pulg)	50 kg (110 lb)	+
Cucharón para excavación 400 mm (15,7 pulg)	54 kg (120 lb)	+
Cucharón para excavación 500 mm (19,7 pulg)	63 kg (140 lb)	+
Cucharón para excavación 600 mm (23,6 pulg)	70 kg (155 lb)	+
Cucharón para limpiar zanjas 800 mm (31,5 pulg)	79 kg (174 lb)	+
Cucharón para limpiar zanjas de 1000 mm (39,4 pulg)	76 kg (168 lb)	+
Cucharón para limpiar zanjas de 1200 mm (47,2 pulg)	87 kg (192 lb)	+
Sinfín A7	66 kg (145,5 lb)	+
Sinfín A13	104 kg (229,3 lb)	+

(continúa)

(Tabla 20, cont.)

Adaptador del Eje 156-6329	10 kg (22 lb)	+
Barreno Sinfín 153-4083 (de 6 pulg de diámetro)	23 kg (50,7 lb)	+
Barreno Sinfín 153-4084 (de 9 pulg de diámetro)	34 kg (75 lb)	+
Barreno Sinfín 153-4085 (de 12 pulg de diámetro)	45 kg (99,2 lb)	+
Barreno Sinfín 153-4086 (de 18 pulg de diámetro)	65 kg (143 lb)	+
Barreno Sinfín 153-4089 (de 24 pulg de diámetro)	91 kg (200,6 lb)	+
Barreno Sinfín 153-4092 (de 12/24 pulg de diámetro)	74 kg (163 lb)	+
Extensión del eje 156-6328	7 kg (15,4 lb)	+
Trituradora CR3	235 kg (518 lb)	+
Martillo Hidráulico H45	125 kg (275,6 lb)	+
Martillo Hidráulico H45S	131 kg (288,8 lb)	+
Herramienta para usar con el Martillo H45, formón o barreno	5 kg (11 lb)	+
Herramienta para usar con el Martillo H45, Pala paralela o Pala transversal	9 kg (19,8 lb)	+
Placa de CompactaciónH45	21 kg (46,3 lb)	+
Martillo Hidráulico H50	180 kg (397 lb)	+
Martillo Hidráulico H50S	208 kg (459 lb)	+
Herramienta para usar con el Martillo H50, formón o barreno	7,6 kg (16,8 lb)	+
Herramienta para usar con el martillo H50, Pala paralela o Pala transversal	10 kg (22,0 lb)	+
Placa de CompactaciónH50	22,7 kg (50,0 lb)	+
Cizalla S3	260 kg (573 lb)	+
Otros accesorios aprobados	+_____	+
Otros accesorios aprobados	+_____	+
Otros accesorios aprobados	+_____	+
Peso total de la máquina sin operador		=_____

i01078892

Cómo levantar y sujetar la máquina

Código SMCS: 7000; 7500

ATENCION

El levantamiento o el amarrado indebidos pueden hacer que la carga se desplace y produzca lesiones personales y daños materiales.

Refiérase a la tabla, en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Embarque de la máquina" para obtener información específica del peso.

Utilice cables y eslingas de la clasificación de capacidad apropiada para levantar la máquina. La grúa se debe ubicar de manera que se pueda levantar la máquina paralelamente al suelo.

Colocación de la máquina para levantarla

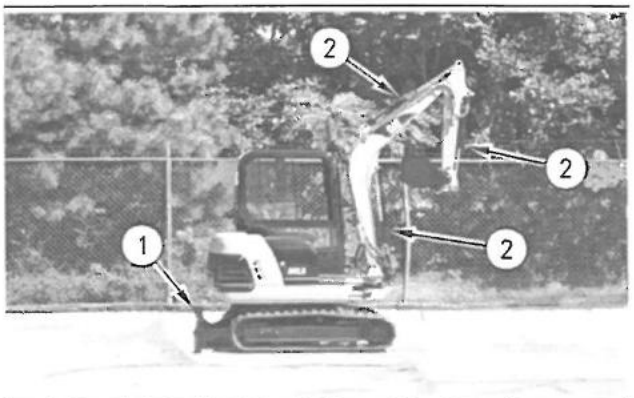


Ilustración 131 g00519294

1. Levante la hoja (1).
2. Coloque la pluma en posición totalmente recta.

3. Extienda el cilindro de la pluma, del brazo y de la heramienta de trabajo (2) hasta el extremo de la carrera.

4. Gire la estructura superior de modo que la hoja (1) esté en la parte trasera de la máquina.

5. Pare el motor. Levante la consola de control hidráulico y baje de la máquina. Trabe la puerta y las tapas.

Levantamiento de la máquina

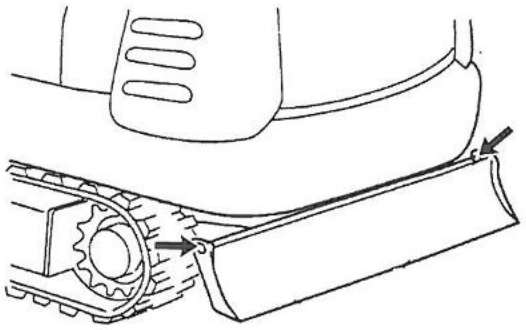


Ilustración 132 g00309343

1. Conecte grilletes a los cáncamos en los extremos de la hoja y sujete eslingas a los grilletes.

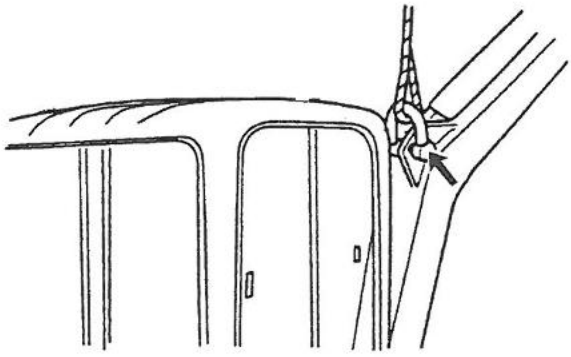


Ilustración 133 g00309363

2. Conecte un grillete al cáncamo en el soporte del medio de la pluma. Sujete una eslinga al grillete.

3. Ponga un trapo de protección entre la máquina y las eslingas para evitar dañar la máquina.

4. Levante lentamente la máquina para asegurarse de que la máquina permanezca en una posición horizontal.

Procedimiento alternativo de levantamiento

Si la máquina no se puede colocar en la posición de levantamiento, levante la máquina desde la pluma y dos puntos de levantamiento en la parte superior de la cabina o el toldo. Instale cáncamos en los dos puntos traseros de levantamiento en la parte superior de la cabina o el toldo. Use el punto de elevación en la pluma y en los cáncamos de levantamiento en la cabina para levantar la máquina.

Cómo atar la máquina

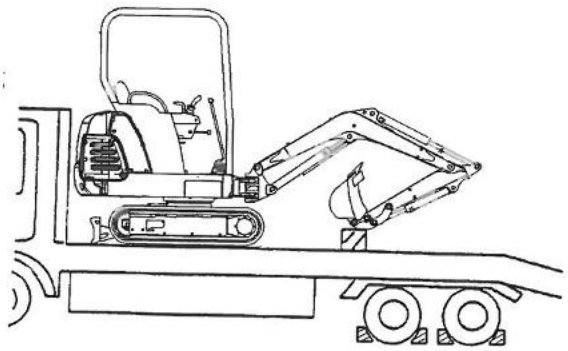


Ilustración 134 g00503037

1. Baje la hoja al remolque.

2. Extienda los cilindros del brazo y la herramienta de trabajo al máximo de la carrera.

3. Baje lentamente la pluma para apoyar el varillaje de control del cucharón en un bloque de madera.

4. Pare el motor.

5. Ponga el interruptor de arranque con llave del motor en la posición CONECTADA.

6. Mueva todas las palancas de control hidráulico para liberar la presión que pueda haber atrapada.

7. Gire el interruptor de arranque con llave del motor a la posición DESCONECTADA. Saque la llave.

8. Ponga la consola de control hidráulico en la posición LEVANTADA.

9. Cierre con llave la puerta y las cubiertas de acceso.

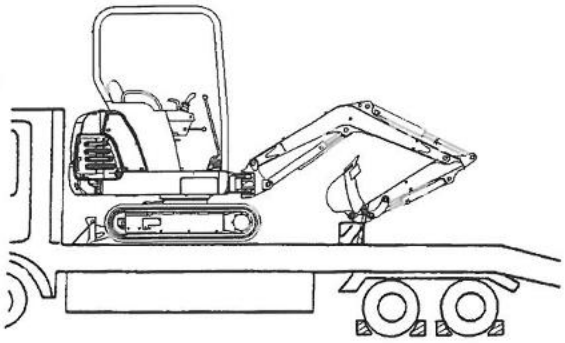


Ilustración 135 g00503040

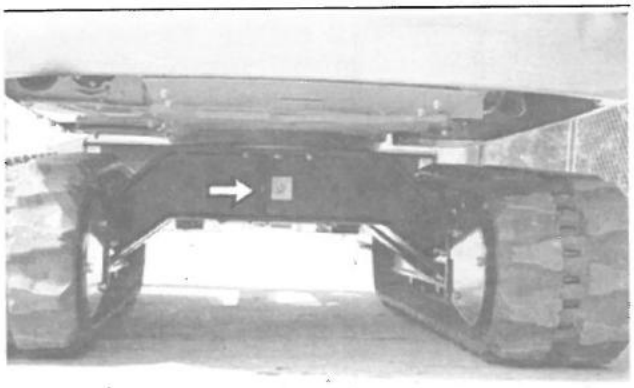


Ilustración 136 g00519295

10. Calce las cadenas. Instale amarras en los cáncamos delanteros en la hoja para evitar que se mueva en tránsito. Instale amarras en el varillaje de control del cucharón para evitar que la pluma se mueva. Instale amarras en el cáncamo trasero en el bastidor inferior para evitar que se mueva en tránsito.

Use protección entre la máquina y las amarras.

Información sobre remolque

i00864785

Remolque de la máquina

Código SMCS: 7000

ATENCION
No es posible remolcar esta máquina porque los motores de desplazamiento no pueden funcionar a rueda libre.

Si se incapacita la máquina, debe levantarse sobre un remolque para transportarla.

Es posible levantar la máquina. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Cómo levantar y atar la máquina" para obtener el procedimiento de levantamiento.

Extracción de la máquina

Si la máquina se encuentra en una situación en que no es posible levantarla, use las pautas siguientes para extraerla de esa situación.

- La fortaleza del cable o barra que se utilice debe ser por lo menos 1,5 veces el peso bruto de la máquina.
- Proporcione protección al operador en caso de que el cable o la barra se rompa.
- Conecte el cable al cáncamo que se encuentra en la parte trasera del tren de rodaje. No conecte el cable a cualquier otro punto en la máquina. La capacidad del cáncamo es de 3000 kg (6614 lb).

ATENCION
Las bandas de caucho pueden dañarse o desgastarse excesivamente si se arrastra la máquina sobre una superficie seca o escarpada. No arrastre la máquina una distancia superior a 25 m (82 pies).

Sección de Mantenimiento

Especificaciones de par de apriete

i00647385

Información general sobre el par de apriete

Código SMCS: 1000; 7000; 7553

⚠ ADVERTENCIA

El uso de tornillería incorrecta o la mezcla incorrecta de tornillería puede resultar en daños o en averías e incluso causar lesiones personales.

Tenga cuidado de no mezclar nunca tornillería métrica con tornillería estándar.

Se indican excepciones a estos pares de apriete en el Manual de Servicio, si es necesario.

Antes de instalar cualquier tornillería, asegúrese de que los componentes estén en buenas condiciones. Los pernos y las roscas no deben estar gastados ni dañados. Las roscas no deben tener rebabas ni melladuras. La tornillería debe estar libre de herrumbre y corrosión. Limpie la tornillería con un limpiador no corrosivo. No lubrique las roscas a menos que sea con un antioxidante. El antioxidante debe ser aplicado por el proveedor de ese componente para propósitos de embarque y almacenamiento. Puede que se especifiquen otras aplicaciones para lubricar componentes en el Manual de Servicio.

i00647452

Par de apriete para tornillería estándar

Código SMCS: 1000; 7000

Tabla 21

Tuercas y pernos estándar	
Tamaño de rosca pulgadas	**Par estándar**
1/4	12 ± 3 N·m (9 ± 2 lb-pie)
5/16	25 ± 6 N·m (18 ± 4 lb-pie)
3/8	47 ± 9 N·m (35 ± 7 lb-pie)
7/16	70 ± 15 N·m (50 ± 11 lb-pie)
1/2	105 ± 20 N·m (75 ± 15 lb-pie)
9/16	160 ± 30 N·m (120 ± 22 lb-pie)
5/8	215 ± 40 N·m (160 ± 30 lb-pie)
3/4	370 ± 50 N·m (275 ± 37 lb-pie)
7/8	620 ± 80 N·m (460 ± 60 lb-pie)
1	900 ± 100 N·m (660 ± 75 lb-pie)
1 1/8	1300 ± 150 N·m (960 ± 110 lb-pie)
1 1/4	1800 ± 200 N·m (1320 ± 150 lb-pie)
1 3/8	2400 ± 300 N·m (1780 ± 220 lb-pie)
1 1/2	3100 ± 350 N·m (2280 ± 260 lb-pie)

Tabla 22

Prisioneros de traba estándar	
Tamaño de rosca pulgadas	**Par estándar**
1/4	8 ± 3 N·m (6 ± 2 lb-pie)
5/16	17 ± 5 N·m (13 ± 4 lb-pie)
3/8	35 ± 5 N·m (26 ± 4 lb-pie)
7/16	45 ± 10 N·m (33 ± 7 lb-pie)
1/2	65 ± 10 N·m (48 ± 7 lb-pie)
5/8	110 ± 20 N·m (80 ± 15 lb-pie)
3/4	170 ± 30 N·m (125 ± 22 lb-pie)
7/8	260 ± 40 N·m (190 ± 30 lb-pie)
1	400 ± 60 N·m (300 ± 44 lb-pie)
1 1/8	525 ± 60 N·m (390 ± 44 lb-pie)
1 1/4	750 ± 80 N·m (550 ± 60 lb-pie)
1 3/8	950 ± 125 N·m (700 ± 90 lb-pie)
1 1/2	1200 ± 150 N·m (880 ± 110 lb-pie)

i00647390

Par de apriete estándar para tornillería métrica

Código SMCS: 1000; 7000

Tabla 23

Tuercas y pernos métricos	
Tamaño de rosca métrica	**Par estándar**
M6	12 ± 3 N·m (9 ± 2 lb-pie)
M8	28 ± 7 N·m (21 ± 5 lb-pie)
M10	55 ± 10 N·m (41 ± 7 lb-pie)
M12	100 ± 20 N·m (75 ± 15 lb-pie)
M14	160 ± 30 N·m (120 ± 22 lb-pie)
M16	240 ± 40 N·m (175 ± 30 lb-pie)
M20	460 ± 60 N·m (340 ± 44 lb-pie)
M24	800 ± 100 N·m (590 ± 75 lb-pie)
M30	1600 ± 200 N·m (1180 ± 150 lb-pie)
M36	2700 ± 300 N·m (2000 ± 220 lb-pie)

Tabla 24

Prisioneros de traba métricos	
Tamaño de rosca métrica	**Par estándar**
M6	8 ± 3 N·m (6 ± 2 lb-pie)
M8	17 ± 5 N·m (13 ± 4 lb-pie)
M10	35 ± 5 N·m (26 ± 4 lb-pie)
M12	65 ± 10 N·m (48 ± 7 lb-pie)
M16	110 ± 20 N·m (80 ± 15 lb-pie)
M20	170 ± 30 N·m (125 ± 22 lb-pie)
M24	400 ± 60 N·m (300 ± 44 lb-pie)
M30	750 ± 80 N·m (550 ± 60 lb-pie)
M36	1200 ± 150 N·m (880 ± 110 lb-pie)

i00643123

Pares de apriete para abrazaderas de manguera estándar - tipo banda sinfín

Código SMCS: 1000; 7000

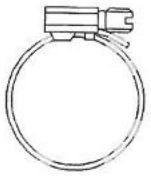


Ilustración 137 g00280501

Tabla 25

Ancho de la Abrazadera	Par de Apriete para la Instalación Inicial de Mangueras Nuevas
7,9 mm (0,31 pulg)	0,9 ± 0,2 N·m (8 ± 2 lb-pulg)
13,5 mm (0,53 pulg)	4,5 ± 0,5 N·m (40 ± 4 lb-pulg)
15,9 mm (0,63 pulg)	7,5 ± 0,5 N·m (65 ± 4 lb-pulg)
Ancho de la Abrazadera	**Par de Rearmado o de Reapriete**
7,9 mm (0,31 pulg)	0,7 ± 0,2 N·m (6 ± 2 lb-pulg)
13,5 mm (0,53 pulg)	3,0 ± 0,5 N·m (27 ± 4 lb-pulg)
15,9 mm (0,63 pulg)	4,5 ± 0,5 N·m (40 ± 4 lb-pulg)

i00647482

Pares de apriete para abrazaderas de manguera de par constante

Código SMCS: 1000; 7000

Use una abrazadera de manguera de par constante en vez de abrazaderas de manguera estándar. Asegúrese de que la abrazadera de par constante sea del mismo tamaño que la abrazadera estándar. Debido a los cambios extremos de temperatura, las mangueras se deformarán por calentamiento. Esta deformación hará que se aflojen las abrazaderas de las mangueras. Las abrazaderas flojas causan fugas. Se han recibido informes de roturas de componentes debido al aflojamiento de las abrazaderas de las mangueras. Las abrazaderas de manguera de par constante evitará estas roturas.

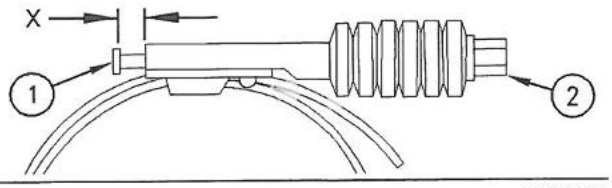


Ilustración 138 g00279591

Utilice una llave dinamométrica para instalar las abrazaderas de manguera de par constante. Se deben instalar las abrazaderas de par constante como se indica a continuación:

- La punta del tornillo (1) se extiende 6,35 mm (0,250 pulg) (X) más allá de la caja.
- Las arandelas belleville quedan casi planas después de apretar el tornillo (2) a un par de 11 ± 1 N·m (98 ± 9 lb-pulg).

i00114717

Pares de apriete para pernos de herramientas de corte

Código SMCS: 6800; 7000

Tabla 26

Tamaño del Perno	Par de Apriete Recomendado(1)	
	N·m	lb-pie
5/8 pulg	270 ± 40	200 ± 30
3/4 pulg	475 ± 60	350 ± 45
7/8 pulg	750 ± 90	550 ± 65
1 pulg	1150 ± 150	850 ± 110
1 1/4 pulg	2300 ± 300	1700 ± 220

(1) Estos valores son pertinentes sólo para pernos de cuchillas Caterpillar.

Especificaciones del sistema de enfriamiento

i00943249

Información General sobre Refrigerantes

Código SMCS: 1350; 1395

ATENCION

La adición de refrigerante a un motor que se ha recalentado puede dañar el motor. Antes de agregar refrigerante, deje enfriar el motor.

Si la máquina se va a almacenar o a enviar a un lugar en donde la temperatura ambiente sea extremadamente baja, se debe proteger el sistema de enfriamiento contra la temperatura ambiente más baja que se espera.

El sistema de enfriamiento del motor está normalmente protegido, al salir de la fábrica, hasta una temperatura de -28°C (-20°F) con Anticongelante Caterpillar, a menos que se especifique de otro modo.

Verifique frecuentemente la densidad específica de la disolución de refrigerante en tiempo frío para asegurar la protección adecuada.

Limpie el sistema de enfriamiento por las siguientes razones: contaminación del sistema de enfriamiento, recalentamiento del motor y formación de espuma en el radiador.

Pueden formarse bolsas de aire en el sistema de enfriamiento si se llena a una veloicdad mayor que 20 L (5 gal. EE.UU.) por minuto.

Opere el motor después de drenar el sistema de enfriamiento y después de llenarlo. Opere el motor sin la tapa del radiador hasta que el refrigerante alcance la temperatura normal de operación y el nivel del refrigerante se estabilice. Asegúrese que el refrigerante se mantenga al nivel apropiado.

No opere nunca el motor sin tener un termostato en el sistema de enfriamiento. Pueden surgir problemas en el sistema de enfriamiento si se trabaja sin un termostato.

Consulte la Publicación especial, SSBD0518, "Conozca su sistema de enfriamiento" y la Publicación especial, SSBD0970, "El refrigerante y su motor" para obtener información más detallada.

Muchas averías del motor se relacionan con el sistema de enfriamiento. Las averías debidas al sistema de enfriamiento incluyen los siguientes problemas: recalentamiento, fugas en la bomba de agua, radiadores obstruidos y picaduras en las camisas de cilindro. Estas fallas se pueden evitar con un mantenimiento apropiado del sistema de enfriamiento. El mantenimiento del sistema de enfriamiento es importante para la vida útil y el rendimiento del motor. Este mantenimiento es tan importante como la calidad del combustible o el mantenimiento del sistema de aceite lubricante.

El refrigerante desempeña tres funciones principales:

- El refrigerante proporciona enfriamiento transfiriendo calor del motor al aire.
- El refrigerante proporciona protección contra la corrosión.
- El refrigerante proporciona protección contra ebullición y contra congelación.

El refrigerante se compone normalmente de tres elementos:

- Agua
- Aditivos
- Glicol

Agua

ATENCION

Nunca use agua sin aditivo de refrigerante suplementario (SCA) ni refrigerante inhibido. El agua sola es corrosiva a las temperaturas de operación del motor y no proporciona la protección adecuada contra la ebullición.

El agua se usa para transferir el calor que se acumula en la disolución de refrigerante. Por esta razón, es importante usar agua que satisfaga las siguientes recomendaciones. El agua que no satisface las recomendaciones puede interferir con la transmisión de calor. Esta agua puede ser también corrosiva.

Se recomienda el uso de agua destilada o desionizada. No use agua dura en sistemas de enfriamiento de motor. Además, no use nunca agua que se ha ablandado con sal. Si no se dispone de agua destilada o desionizada, use agua que satisfaga los requisitos mínimos que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 27

Requisitos Mínimos de Agua Aceptable Caterpillar		
Propiedad del agua	**Partes por millón mg por litro Máx**	**Granos /gal. EE.UU. Máx**
Cloruro[1] (Cl)	40	2,4
Sulfato[2] (SO_4)	100	5,9
Dureza total del agua[3]	170	10
Sólidos totales[4]	340	20
Acidez[5]	pH 5,5 a 9,0	

(1) Vea *ASTM D512b*, *ASTM D512d* o *ASTM D4327*.
(2) Vea *ASTM D516b* o *ASTM D516d*.
(3) Vea *ASTM D1126*.
(4) Vea *ASTM D1888a*.
(5) Vea *ASTM D1293*.

Para obtener un análisis del agua, consulte una de las siguientes organizaciones:

- El laboratorio Caterpillar para un Análisis S.O.S
- LOC Corporation
- El departamento local de agua
- Agente agrícola
- Laboratorio independiente

Aditivos

Los aditivos de refrigerante ayudan de las siguientes formas:

- Evitan que se forme herrumbre
- Evitan que se formen escama y depósitos minerales
- Protegen los metales contra corrosión
- Evitan la cavitación de las camisas
- Evitan que el refrigerante forme espuma

Muchos aditivos se agotan durante la operación del motor y deben reemplazarse. Esto se puede hacer añadiendo Aditivo suplementario de refrigerante (SCA) al Anticongelante/refrigerante para motores diesel (DEAC) o añadiendo Prolongador al Refrigerante de larga duración (ELC).

Los aditivos se deben añadir en la concentración apropiada. La sobreconcentración de aditivos puede causar la separación de los inhibidores de la disolución. Esto puede causar que se forme un compuesto gelatinoso en el radiador. Una concentración excesiva de aditivos puede producir depósitos en los sellos de la bomba de agua lo que puede causar fugas por los sellos. Una concentración baja de aditivos puede producir los siguientes problemas:

- Picaduras
- Erosión por cavitación
- Herrumbre
- Escama
- Formación de espuma

Glicol

El glicol en el refrigerante proporciona protección contra ebullición y contra congelamiento. El glicol en el refrigerante evita cavitación de la bomba de agua. El glicol en el refrigerante reduce también las picaduras de las camisas de cilindro. Para obtener un rendimiento óptimo, Caterpillar recomienda una disolución que contenga una mezcla de agua y de glicol a partes iguales.

Nota: Los motores Caterpillar con posenfriamiento de aire a aire requieren un mínimo de 30% de glicol para evitar la cavitación de la bomba de agua.

La mayoría de los refrigerante/anticongelantes convencionales de servicio pesado usan glicol etilénico. Se puede usar también el glicol propilénico. En una mezcla del 50% con agua, el glicol etilénico y el glicol propilénico tienen propiedades similares en lo que concierne a los siguientes elementos: transferencia de calor, protección contra congelamiento, control de corrosión y compatibilidad con el sello. Compruebe el nivel de glicol en el sistema de enfriamiento usando el Probador de batería/Refrigerante **1U-7298** (en grados Celsius) o con el Probador de batería/Refrigerante **1U-7297** (en grados Fahrenheit). Las tablas 28 y 29 definen el grado de protección contra congelamiento del glicol etilénico y del glicol propilénico.

Tabla 28

Glicol Etilénico		
Concentración	Protección Contra el Congelamiento	Protección Contra la Ebullición
50%	–36°C (–33°F)	106°C (223°F)
60%	–51°C (–60°F)	111°C (232°F)

Tabla 29

Glicol propilénico		
Concentración	Protección Contra el Congelamiento	Protección Contra la Ebullición
50%	–29°C (–20°F)	106°C (223°F)

ATENCION

No use concentraciones de glicol propilénico que excedan el 50% porque se reduce su habilidad de transferir el calor. Use glicol etilénico en aplicaciones que requieran protección adicional contra la congelación o contra la ebullición.

i00801437

Recomendaciones de refrigerantes

Código SMCS: 1350; 1395

Los dos refrigerantes siguientes se utilizan en los motores de máquinas Caterpillar:

Preferido – Refrigerante de Larga Duración (ELC) Caterpillar o un refrigerante ELC comercial que cumpla con las especificaciones EC-1 de Caterpillar.

Aceptable – Refrigerante/Anticongelante para Motores Diesel Caterpillar (DEAC) o un refrigerante/anticongelante para servicio pesado que satisfaga las especificaciones de la norma *ASTM D4985* o *ASTM D5345*.

ATENCION

No use un refrigerante/anticongelante comercial que satisfaga sólo las especificaciones ASTM D 3306. Este tipo de refrigerante/anticongelante está hecho para usar en aplicaciones automotrices para servicio ligero.

Caterpillar recomienda una mezcla de 1:1 de agua y glicol. Esta mezcla de agua y glicol proporcionará un rendimiento óptimo de servicio pesado como refrigerante/anticongelante.

Nota: El refrigerante DEAC Caterpillar no requiere tratamiento con aditivos SCA al llenado inicial. Sin embargo, un refrigerante/anticongelante comercial para servicio pesado que satisface las especificaciones de la norma *ASTM D4985* o *ASTM D5345* requiere tratamiento con SCA al llenado inicial.

Tabla 30

Vida Util Antes de Enjuagar y de Volver a Llenar	
Refrigerante	**Duración**
ELC Caterpillar	6000 horas o 6 años
DEAC Caterpillar	3000 horas o 2 años
Refrigerante/Anticongelante comercial para servicio pesado	3000 horas o 1 año

i00864837

Refrigerante de larga duración (ELC)

Código SMCS: 1350; 1395

Caterpillar cuenta con Refrigerante de Larga Duración (ELC) para usar en las siguientes aplicaciones:

- Motores diesel de servicio pesado
- Motores de gas natural
- Automóviles

El paquete anticorrosivo del ELCCaterpillar es diferente del paquete anticorrosivo de otros refrigerantes. El refrigerante Caterpillar ELC es un anticongelante a base de glicol etilénico. Sin embargo, el ELCCaterpillar contiene inhibidores orgánicos de corrosión y agentes antiespuma y bajos niveles de nitritos. El refrigerante Caterpillar ELC contiene la cantidad correcta de estos aditivos para proporcionar una superior protección contra la corrosión de todos los tipos de metal que se usan en los componentes del sistema de enfriamiento de los motores diesel.

El ELCCaterpillar prolonga la vida útil del refrigerante hasta 6000 horas de servicio o seis años. El refrigerante ELC no requiere las adiciones frecuentes de Aditivo de refrigerante (SCA). Prolongador es el único mantenimiento adicional que se necesita a las 3000 horas de servicio o a la mitad de la vida útil del refrigerante.

El refrigerante ELC está disponible en una mezcla con agua destilada de una proporción de 1:1. La disolución de refrigerante premezclada de ELC bajará el punto de congelamiento del refrigerante a una temperatura de –36°C (–33°F). Se puede usar ELC concentrado para bajar aún más el punto de congelamiento hasta una temperatura de –51°C (–60°F) para usar en las regiones árticas.

Hay disponibles recipientes de diversos tamaños. Pregunte a su distribuidor Caterpillar los números de pieza.

Se puede reciclar el Refrigerante de larga duración. Se puede destilar la mezcla de refrigerante drenado para quitarle el glicol etilénico y el agua. El glicol etilénico y el agua son reutilizables. Consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener más información.

Refrigerante comercial ELC

Si no se dispone de refrigerante Caterpillar ELC, seleccione un refrigerante ELC comercial que cumpla las especificaciones EC-1 de Caterpillar y las especificaciones *ASTM D5345* o *ASTM D4985*. No utilice un refrigerante de larga duración que no cumpla con la especificación EC-1. Siga la guía de mantenimiento del refrigerante del proveedor del ELC comercial. Siga las pautas Caterpillar en cuanto a la calidad del agua y el intervalo especificado de cambio del refrigerante.

Mantenimiento de Sistemas de enfriamiento que usen refrigerante ELC

Prolongador Caterpillar para ELC

El Prolongador Caterpillar para ELC es un líquido que se añade al sistema de enfriamiento a la mitad de la vida útil del refrigerante de larga duración (ELC).

ATENCION
Cuando use refrigerante ELC de Caterpillar, no use Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) estándar ni filtros de SCA. Para evitar contaminar con SCA un sistema que usa refrigerante ELC, quite la base del filtro de SCA y tapone las tuberías de refrigerante o evítelas.

Se debe dar tratamiento al sistema de enfriamiento con Prolongador a las 3000 horas de servicio (la mitad de la vida útil). Use la tabla 31 para determinar la cantidad necesaria de ProlongadorCaterpillar.

Tabla 31

Cantidad de Prolongador Caterpillar para ELC según la Capacidad del Sistema de Enfriamiento	
Capacidad del sistema de enfriamiento	Cantidad recomendada de Prolongador Caterpillar
4 a 8 L (1 a 2 gal. EE.UU.)	0,20 L (5 oz fl)

Cómo cambiar a refrigerante ELC Caterpillar

Para cambiar de refrigerante/anticongelante para servicio pesado a Refrigerante de Larga Duración Caterpillar, haga lo siguiente:

ATENCION
Hay que tener cuidado de que los fluidos estén contenidos durante los procedimientos de inspección, mantenimiento, prueba, ajuste y reparación de la máquina. Esté preparado para recoger el fluido en recipientes adecuados antes de abrir cualquier compartimiento o desarmar cualquier componente que contenga fluidos.

Consulte la Publicación Especial, NENG2500, "Guía de herramientas y productos de taller Caterpillar", para obtener información sobre las herramientas y los artículos adecuados para recoger y contener fluidos en las máquinas Caterpillar.

Descarte todos los fluidos que drena según los reglamentos y ordenanzas locales.

1. Drene el refrigerante a un recipiente adecuado.
2. Descarte el refrigerante según los reglamentos locales.

ATENCION
No deje un filtro vacío de SCA en un sistema que utiliza ELC.

La caja del filtro puede oxidarse y tener fugas que causen una avería del motor.

Saque la base del filtro de SCA y tapone las tuberías de refrigerante o evítelas.

3. Quite el filtro vacío de SCA y quite la base del filtro. Tapone las tuberías de refrigerante o derive las tuberías de refrigerante.
4. Enjuague el sistema con agua limpia para quitar cualquier basura que haya.
5. Use limpiador Caterpillar para limpiar el sistema. Siga las instrucciones indicadas en la etiqueta.
6. Drene el limpiador a un recipiente adecuado. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.
7. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia y opere el motor hasta que se caliente a una temperatura entre 49° y 66°C (120° y 150°F).

ATENCION
El enjuague inapropiado o incompleto del sistema de enfriamiento puede causar averías a los componentes de cobre y de otros tipos de metal.

Para evitar averías al sistema de enfriamiento, cerciórese de enjuagar completamente el sistema de enfriamiento con agua limpia. Continúe enjuagando el sistema hasta eliminar totalmente el agente limpiador.

8. Drene el fluido en el sistema de enfriamiento a un recipiente adecuado y enjuague el sistema con agua limpia.

Nota: El limpiador de sistemas de enfriamiento se debe enjuagar completamente del sistema de enfriamiento. El limpiador de sistemas de enfriamiento que se deja en el sistema contaminará el refrigerante. El limpiador puede corroer también el sistema de enfriamiento.

9. Repita los pasos 7 y 8 hasta que el sistema esté completamente limpio.

10. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante Caterpillar ELC.

11. Conecte la Publicación especial, PEEP5027, "Etiqueta" al radiador en la máquina para indicar que se está usando ELCCaterpillar.

Nota: Agua limpia es todo lo que se necesita para enjuagar al drenar el refrigerante ELC del sistema de enfriamiento.

Contaminación de sistemas de enfriamiento que usan Refrigerante de Larga Duración ELC

ATENCION
Si se mezcla el refrigerante de larga duración (ELC) con otros productos se reduce la eficacia y se acorta la vida útil del refrigerante. Use sólo productos Caterpillar o productos comerciales que satisfagan las especificaciones Caterpillar EC-1 en cuanto a mezclas concentradas o soluciones premezcladas de refrigerantes. Use Prolongador Caterpillar sólo con Refrigerante de Larga Duración Caterpillar. Si no se siguen estas recomendaciones se puede acortar la vida útil de los componentes del sistema de enfriamiento.

No añada anticongelante/refrigerante para motores diesel (DEAC) convencional para dar mantenimiento a aquellos sistemas de enfriamiento que usan refrigerante Caterpillar ELC. La contaminación del refrigerante ELC con anticongelante/refrigerante (DEAC) reducirá las ventajas del refrigerante ELC. Si se contamina el ELC en el sistema de enfriamiento con más del 10 por ciento de la capacidad total del sistema de DEAC o SCA, realice una de las operaciones siguientes:

- Drene el refrigerante del sistema de enfriamiento a un recipiente adecuado. Descarte el refrigerante según los reglamentos locales. Enjuague el sistema con agua limpia. Llene el sistema con Refrigerante de Larga Duración Caterpillar (ELC).
- Drene una porción del sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado de acuerdo con los reglamentos locales. Llene el sistema de enfriamiento con ELC premezclado. Esto debe bajar la contaminación a menos del 10%.
- Mantenga el sistema con un anticongelante/refrigerante para motores diesel (DEAC). Añada aditivo de refrigerante suplementario (SCA) al sistema. Cambie el refrigerante a los intervalos que recomienda el uso de Anticongelante/Refrigerante para Motores Diesel (DEAC) convencional.

i00807103

Mantenimiento de sistemas de enfriamiento con refrigerante de larga duración (ELC)

Código SMCS: 1350; 1395

ATENCION
Use solamente productos Caterpillar o productos comerciales que cumplan con la especificación EC-1 de Caterpillar para refrigerantes ya mezclados o concentrados.

Use solamente Prolongador Caterpillar con refrigerante de larga duración.

La mezcla de refrigerante de larga duración con otros productos acorta la duración del refrigerante de larga duración. De no seguir estas recomendaciones, se puede acortar la duración de los componentes del sistema de enfriamiento a menos que se lleven a cabo acciones correctivas apropiadas.

Para tener el equilibrio apropiado de anticongelante y aditivos, se debe tener cuidado de mantener la concentración adecuada del Refrigerante de Larga Duración (ELC). Si se reduce la proporción de refrigerante, se reduce también la proporción de aditivos. Esto reducirá la capacidad del refrigerante de proteger contra picaduras, cavitación, erosión y depósitos de minerales.

Adiciones apropiadas al Refrigerante de Larga Duración

Nota: No añada Refrigerante de Larga Duración como disolución de compensación rutinaria del sistema de enfriamiento. La adición de Refrigerante de Larga Duración concentrado aumentará la concentración de glicol en el sistema de enfriamiento.

Durante el mantenimiento normal, use el Refrigerante de Larga Duración premezclado para llenar el sistema de enfriamiento. Esto llevará el refrigerante a su nivel apropiado. Use el Refrigerante de Larga Duración o un refrigerante que cumpla con las especificaciones Caterpillar EC-1. Compruebe la gravedad específica del sistema de enfriamiento con el Probador de Refrigerante/Batería **1U-7298** (°C) o con el Probador de Refrigerante/Batería **1U-7297** (°F). Use el Refrigerante de Larga Duración Concentrado para restaurar la concentración apropiada de glicol en el sistema de enfriamiento. Esto se debe hacer antes de exponer el motor a temperaturas de congelación.

ATENCION

No use un refrigerante convencional para el llenado de un sistema de enfriamiento a base de refrigerante de larga duración.

No use aditivos de refrigerante suplementarios (SCA) que no sean Prolongador en sistemas de enfriamiento llenos de refrigerante de larga duración.

Limpieza de sistemas de enfriamiento que usen Refrigerante de larga duración

Nota: No es necesario usar agentes limpiadores para limpiar un sistema de enfriamiento que ya utiliza el ELC, al intervalo de cambio de refrigerante especificado. Se requiere usar agentes limpiadores sólo si el sistema de enfriamiento ha sido contaminado porque se le añadió otro tipo de refrigerante o porque el refrigerante sufrió daños.

Agua limpia es lo único que se necesita cuando se drena el Refrigerante de larga duración del sistema de enfriamiento.

Se puede reciclar el Refrigerante de larga duración. Puede destilarse la mezcla de refrigerante que se drena de la máquina. El proceso de destilación puede recuperar el glicol etilénico y el agua. Consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener más información.

Después de drenar y de volver a llenar el sistema de enfriamiento, haga funcionar el motor sin tener puesta la tapa del radiador. Opere el motor hasta que el refrigerante alcance la temperatura normal de operación y el nivel de refrigerante se estabilice. Si es necesario, añada refrigerante premezclado para llenar el sistema hasta el nivel apropiado.

i00807187

Refrigerante/anticongelante para motores diesel (DEAC)

Código SMCS: 1350; 1395

En sistemas de enfriamiento que utilizan refrigerante/anticongelante de servicio pesado, Caterpillar recomienda el uso de un Anticongelante/Refrigerante para Motores Diesel (DEAC) Caterpillar. El DEAC de Caterpillar es un anticongelante/refrigerante tipo alcalino, de glicol etilénico y de una fase, que contiene inhibidores de corrosión y agentes antiespuma.

El DEAC de Caterpillar tiene la cantidad apropiada de aditivos de refrigerante suplementario (SCA) Caterpillar. No es necesario usar SCA durante el llenado inicial. Cada 250 horas de operación se debe extraer una muestra del refrigerante de los motores de las máquinas Caterpillar. Los resultados de la muestra indicarán la cantidad necesaria de aditivos SCA. La duración de los anticongelantes/refrigerantes DEAC de Caterpillar es de 3000 horas o dos años.

El DEAC de Caterpillar está disponible como disolución concentrada o premezclada (en partes iguales de agua y refrigerante). Si se usa el DEAC concentrado de Caterpillar, Caterpillar recomienda que éste se mezcle con agua destilada o desionizada. Si no se dispone de agua destilada o desionizada, consulte el tópico Información General sobre Refrigerantes, en este manual, para ver los requisitos sobre agua aceptable.

Refrigerantes/Anticongelantes Comerciales para Servicio Pesado y Aditivo Suplementario de Refrigerante (SCA)

Si no se usa el DEAC de Caterpillar, use un refrigerante/anticongelante de servicio pesado de bajo contenido de silicatos que cumpla con las normas *ASTM D4985* o *ASTM D5345*. Si se usa un refrigerante/anticongelante de servicio pesado comercial, hay que tratar el sistema con un SCA de Caterpillar hasta una concentración del 3 al 6 por ciento en volumen. Si no se usa un SCA de Caterpillar, use un SCA comercial. Añada una concentración mínima de 1200 mg/L (70 granos por gal EE.UU.) (o 1200 partes por millón) de nitritos en el sistema de enfriamiento. Siga las recomendaciones sobre los aditivos de refrigerante suplementario para mantenimiento del refrigerante. En todo caso, se deben seguir las pautas Caterpillar en lo que respecta al agua aceptable.

Nota: Si no se usa un DEAC de Caterpillar, se debe drenar el sistema de enfriamiento una vez al año. Se debe enjuagar el sistema de enfriamiento cada año también.

Mantenimiento del sistema de enfriamiento

ATENCION

Nunca opere sin termostatos en el sistema de enfriamiento. Los termostatos mantienen el refrigerante del motor a la temperatura de operación apropiada. El sistema de enfriamiento puede desarrollar problemas si opera sin termostatos.

Compruebe con frecuencia la disolución de refrigerante/anticongelante (concentración de glicol) para asegurar la protección adecuada contra la congelación y la ebullición. Para verificar la concentración del glicol, Caterpillar recomienda el uso de un Probador de Refrigerante **1U-7298** (para grados centígrados) o Probador de Refrigerante **1U-7297** (para grados Fahrenheit). Pida información sobre los probadores de refrigerante a su distribuidor Caterpillar.

i00864841

Aditivo de refrigerante suplementario (SCA)

Código SMCS: 1350; 1352; 1395

El SCA de Caterpillar tiene las siguientes ventajas:

- Prevención de corrosión de metales
- Prevención de formación de depósitos de minerales
- Prevención de cavitación de las camisas de cilindro
- Eliminación de espuma del refrigerante

Compruebe la concentración de SCA o envíe una muestra de refrigerante a su distribuidor Caterpillar cada vez que cambie el aceite. Puede ser necesario añadir aditivo de refrigerante suplementario líquido SCA o un elemento nuevo de mantenimiento cada 250 horas de operación. La cantidad que se añade de SCA se basa en los resultados de los análisis del refrigerante. Su distribuidor Caterpillar tiene juegos de prueba que evalúan la concentración de aditivos en el DEACCaterpillar.

En la siguiente tabla se indica la cantidad de aditivo de refrigerante suplementario que es necesaria en el llenado Inicial con SCA para el tratamiento de refrigerantes/anticongelantes comerciales para servicio pesado. Esta tabla también muestra las cantidades que hay que añadir de SCA en caso de usar SCA líquido o elementos enroscables de SCA. Estas adiciones son para refrigerantes/anticongelantes comerciales para servicio pesado y para Refrigerante/Anticongelante para Motores Diesel Caterpillar DEAC.

Tabla 32

Requisitos de SCA de Caterpillar para refrigerantes/anticongelantes de servicio pesado			
Capacidad del sistema de enfriamiento en L (gal EE.UU.)	SCA líquido de Caterpillar		Elemento enroscable de mantenimiento a las 250 horas de servicio
	Llenado inicial(1)	Mantenimiento de 250 horas de servicio(2)	
4 a 8 (1 a 2)	0,26 L (8,5 oz) o una unidad 6V-3542	0,04 L (1,30 oz)	

(1) Use SCA de Caterpillar cuando no use anticongelante Caterpillar.
(2) No exceda una concentración máxima del 6%. Compruebe utilizando un juego de prueba del aditivo de refrigerante suplementario.

Nota: Debido a las aplicaciones individuales de los motores, se deben evaluar periódicamente las prácticas de mantenimiento del sistema de enfriamiento.

Limpieza del sistema de enfriamiento de servicio pesado

Las substancias limpiadoras de sistemas de enfriamiento Caterpillar están diseñadas para sacar del sistema los depósitos dañinos y la corrosión . Las substancias limpiadoras Caterpillar disuelven los depósitos minerales, los productos corrosivos, la contaminación ligera por aceite y el hollín. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de intervalos de mantenimiento" en lo que se refiere al intervalo de servicio recomendado para su máquina. ()

i00658298

Mantenimiento del sistema de enfriamiento con Refrigerante/ Anticongelante convencional

Código SMCS: 1350; 1352; 1395

Si se llena inicialmente el sistema de enfriamiento con Refrigerante/anticongelante Caterpillar para motores diesel, no es necesario añadir un Aditivo refrigerante suplementario. El refrigerante/ anticongelante de motores diesel de Caterpillar ya contiene aditivo de refrigerante suplementario. Si se llena inicialmente el sistema de enfriamiento con un refrigerante comercial que cumple los requisitos de la norma *ASTM D4985*, se debe añadir un aditivo refrigerante suplementario. El aditivo de refrigerante suplementario del refrigerante/anticongelante de motores diesel de Caterpillar y los refrigerantes comerciales deben reponerse a intervalos de servicio regulares. Consulte la tabla sobre Aditivo refrigerante suplementario (SCA) para determinar la cantidad apropiada de aditivo líquido que se debe añadir.

i00864925

Análisis S·O·S del Refrigerante

Código SMCS: 1350; 1352; 1395

Su distribuidor Caterpillar puede hacer las pruebas de refrigerante. El Análisis S·O·S de Refrigerante Caterpillar es la mejor forma de vigilar la condición del refrigerante y del sistema de enfriamiento. El Análisis S·O·S de Refrigerante es un programa basado en muestreos periódicos.

ATENCION
Para obtener las muestras de aceite, no utilice la misma bomba de muestreo que se usa para obtener las muestras de refrigerante.

Puede quedar un pequeño residuo de una de las muestras en la bomba y podría causar un análisis positivo equivocado de la muestra que se va a tomar.

Use siempre una bomba para obtener las muestras de aceite y otra bomba para las muestras de refrigerante.

Si no sigue estas recomendaciones puede causar un análisis equivocado que cause preocupaciones del cliente y del distribuidor.

Análisis S.O.S. del refrigerante (Nivel 1)

El análisis de refrigerante de nivel 1 es un análisis básico que se debe realizar cada 250 horas de uso.

Debe medirse lo siguiente:

- Concentración de glicol
- Concentración de SCA
- pH
- Conductividad

Se envía un informe con los resultados de los análisis y se hacen recomendaciones apropiadas de acuerdo con esos resultados.

Análisis S.O.S. del refrigerante (Nivel 2)

El análisis de refrigerante de nivel 2 es un análisis completo que se debe realizar cada 1000 horas de uso.

El Análisis S·O·S del Refrigerante tiene las siguientes cuatro características:

- Análisis completo de Nivel 1
- Identificación de corrosión del metal y de contaminantes
- Identificación de acumulación de impurezas que causan corrosión
- Identificación de acumulación de impurezas que causan depósitos de minerales y escama

Se envía un informe con los resultados de los análisis y se hacen recomendaciones apropiadas de acuerdo con esos resultados.

Para obtener información adicional sobre el Análisis de refrigerante S·O·S consulte con su distribuidor Caterpillar.

Especificaciones de combustibles

i00864813

Recomendaciones de combustible

Código SMCS: 1250; 1280

- Compre combustible de un proveedor de confianza.
- Use combustible que cumpla como mínimo con las especificaciones para combustible destilado. Estas especificaciones están en la tabla 33. Estos combustibles tienen un nivel de lubricidad mínimo de 3100 g. Este resultado se obtiene realizando la prueba de desgaste por carga de rozamiento (SBOCLE). Si en la prueba se utiliza un sistema recíproco de alta frecuencia (HFRR), se obtendrá una marca de desgaste máxima de 0,45 mm (0,018 pulg) a 60°C (140°F) o de 0,38 mm (0,015 pulg) a 25°C (77°F).
- Mantenga el tanque de almacenamiento de combustible limpio de agua, basura y sedimentos.
- Drene semanalmente el agua y los sedimentos del tanque de almacenamiento de combustible. Drene el agua y los sedimentos antes de volver a llenar el tanque.
- Mantenga limpia de basura la zona alrededor del tubo de llenado del tanque de combustible para evitar que se contamine el tanque de combustible.
- Drene diariamente el agua y los sedimentos del tanque de combustible del vehículo. Drene el tanque al comienzo de un turno de trabajo. Después de reabastecer el tanque de combustible, deje que el combustible se asiente durante diez minutos. Esto permitirá que el agua y los sedimentos se separen del combustible. Entonces, drene el agua y los sedimentos del tanque.
- Drene diariamente el agua del separador de agua.
- En algunas aplicaciones, se deben usar filtros de combustible de alta eficiencia de Caterpillar para obtener la máxima duración del sistema de combustible.
- Reemplace los filtros de combustible en los intervalos recomendados. No llene nunca un filtro nuevo de combustible con combustible antes de instalarlo. Use la bomba de cebado de combustible para purgar el aire del sistema.

Información sobre combustible para motores diesel exclusivamente

Cuando se almacena a la intemperie el combustible diesel, el agua se congelará después de separarse del combustible. Cualquier efecto causado por el almacenamiento del combustible a la intemperie se notará inmediatamente en el combustible. El combustible que se almacena en tanques subterráneos o en un área con calefacción será más fácil de bombear. Sin embargo, la humedad en el combustible no se congelará hasta que el combustible esté en la máquina. Cualquier efecto causado por bajas temperaturas no se notará hasta que el combustible se haya enfriado a la temperatura exterior. Es preferible determinar cualquier posible efecto perjudicial causado por bajas temperaturas antes de que el combustible esté en la máquina.

Los dos tipos básicos de combustible diesel son el combustible diesel número 2 y el combustible diesel número 1. El combustible diesel número 2 es un combustible diesel más pesado que el número 1. Los combustibles más pesados pueden causar problemas en los filtros de combustible, las tuberías de combustible, los tanques de combustible y el almacenamiento de combustible en tiempo frío. Los combustibles diesel más pesados como el combustible diesel número 2 se pueden usar en motores diesel que operan a bajas temperaturas añadiendo una cantidad mínima de aditivo depresor del punto de fluidez. Para obtener más información sobre combustibles que incluyen mezclas de los combustibles diesel número 1 y número 2, consulte a su proveedor de combustibles.

Cuando use el combustible diesel número 2 o combustibles más pesados, algunas de las cualidades del combustible pueden interferir con el funcionamiento adecuado a bajas temperaturas. Vea el tema "Características y modificaciones de los combustibles diesel". Hay varios métodos posibles para compensar las características del combustible que pueden interferir con el funcionamiento a bajas temperaturas. Entre estos métodos se encuentran el uso de auxiliares de arranque, calentadores de refrigerante, calentadores del combustible y descongeladores.

Auxiliares de arranque

El uso de un auxiliar de arranque es un método convencional para arrancar en frío en condiciones de bajas temperaturas. Se dispone de una variedad de auxiliares de arranque para los motores Caterpillar. Siga las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del auxiliar de arranque. Información sobre el uso de auxiliares de arranque se incluye en el Manual de Operación y Mantenimiento de su máquina.

Calentadores del refrigerante del motor

Estos calentadores calientan el refrigerante del motor. El refrigerante calentado fluye a través del bloque motor. El flujo de refrigerante calentado mantiene caliente el motor. Un motor caliente es más fácil arrancar en tiempo frío. La mayoría de los calentadores de refrigerante usan energía eléctrica. Por lo tanto se necesita una fuente de electricidad para este tipo de calentador. También existen calentadores que usan combustible. Estos calentadores se pueden usar en lugar de los calentadores eléctricos.

Con cualquiera de los dos tipos de calentador, es menos importante el uso de auxiliares de arranque y/o de combustibles con números de cetano más alto porque el motor está caliente. Problemas con el punto de enturbiamiento del combustible pueden causar el taponamiento de los filtros de combustible. Los problemas debidos al punto de enturbiamiento no pueden ser resueltos por los calentadores del refrigerante del motor. Esto es especialmente cierto en máquinas que permiten el enfriamiento del filtro de combustible por medio de flujo de aire durante la operación.

Calentadores de combustible

El punto de enturbiamiento del combustible se relaciona con problemas de los filtros de combustible. El calentador calienta el combustible por encima del punto de enturbiamiento antes de que el combustible entre en el filtro de combustible. Esto evita que se forme cera que bloquee el filtro. El combustible puede fluir a través de las bombas y las tuberías a temperaturas inferiores al punto de enturbiamiento. El punto de enturbiamiento suele ser superior a la temperatura de fluidez del combustible. Aunque que el combustible puede fluir por estas tuberías, la cera en el combustible puede taponar todavía el filtro de combustible.

En algunas instalaciones de motores, pequeñas modificaciones pueden evitar los problemas causados por el punto de enturbiamiento. Uno de los siguientes cambios puede evitar problemas en muchas condiciones: cambio en la ubicación de los filtros de combustible y/o de las tuberías de suministro y la adición de material aislante. Puede ser necesario calentar el combustible para evitar el taponamiento de los filtros a temperaturas extremas. Hay varios tipos de calentadores de combustible disponibles. Los calentadores usan el refrigerante del motor o los gases de escape como fuente de calor. La mayoría de estos sistemas evitará todos los problemas relacionados con los filtros sin necesidad de recurrir a descongeladores. Estos sistemas pueden ser ineficaces cuando el combustible contenga una gran cantidad de tierra o de agua. El uso de un calentador de combustible puede contribuir a eliminar algunos de los problemas de bajas temperaturas. Se debe instalar el calentador de combustible de modo que el combustible se caliente antes de entrar al filtro de combustible.

Nota: Use sólo calentadores de combustible controlados por los termostatos o calentadores autorregulados. No use calentadores de combustible a altas temperaturas.

Seleccione un calentador de combustible mecánicamente simple, pero adecuado para la aplicación. El calentador de combustible debe evitar también el calentamiento excesivo del combustible. Desconecte el calentador de combustible o desactívelo en tiempo cálido. Una pérdida inaceptable de la viscosidad del combustible y de la potencia del motor ocurrirá si se permite que la temperatura del combustible de suministro sea demasiado alta.

Para obtener información adicional sobre calentadores de combustible, consulte a su distribuidor Caterpillar.

Descongeladores

Los descongeladores reducen el punto de congelación de la humedad contenida en el combustible. Normalmente, no es necesario usar descongeladores si se usan calentadores de combustible. Si tiene problemas, consulte con su proveedor de combustible para que le recomiende un descongelador comercial compatible con su combustible.

Características y modificaciones del combustible diesel

Las características primarias que afectan la operación del motor y su rendimiento a bajas temperaturas son las siguientes: Lubricidad, Viscosidad, Número cetano, Punto de enturbiamiento, Punto de fluidez y Contenido de humedad.

Vea la Publicación especial, SSBD0717, "El combustible diesel y su motor" para obtener información sobre las siguientes propiedades del combustible: Calidad de encendido, Densidad, Viscosidad, Punto de enturbiamiento, Punto de fluidez y Contenido de azufre.

Lubricidad y combustible con bajo contenido de azufre

Nota: La lubricidad del combustible es muy importante. Debe tener en cuenta la lubricidad del combustible siempre que opere el equipo en temperaturas árticas. Además, debe tener en cuenta la lubricidad del combustible siempre que use combustibles con viscosidad más baja. Hay muchos aditivos comerciales disponibles para tratar el combustible. Si tiene problemas con la lubricidad del combustible, consulte a su proveedor de combustibles para que le recomiende los aditivos adecuados.

En EE.UU., se legisló en enero de 1994 que el combustible diesel para camiones de carretera podía tener un contenido máximo de 0,05% de azufre. La reducción del contenido de azufre en el combustible diesel contribuye a reducir las emisiones de partículas. Aunque en general no hay ninguna legislación limitando el contenido de azufre en el combustible para motores que no circulan por carretera, algunos gobiernos locales tienen reglamentos que incluyen límites para este tipo de motores. Generalmente no hay ninguna diferencia en el combustible que se vende para diferentes aplicaciones. El mismo combustible se usa para las aplicaciones en carretera y en obras. En otros países se está adoptando legislación similar. Los reglamentos siguen haciéndose más rigurosos. Es de esperar que en el futuro se impongan límites más bajos de azufre.

La lubricidad del fluido describe su capacidad de reducir la fricción entre superficies que están bajo carga. Esta capacidad reduce el daño causado por la fricción. Los sistemas de inyección de combustible dependen de las cualidades de lubricación del combustible. Hasta que se instituyeron los límites legales en el contenido de azufre, se consideraba que la lubricidad era una función de la viscosidad del combustible.

El proceso que se usa frecuentemente para quitar azufre del combustible se denomina hidrotratamiento. Este proceso es también el proceso más económico. Cada fuente de petróleo crudo contiene una cantidad diferente de azufre. El petróleo crudo con bajo contenido de azufre necesita poco hidrotratamiento para alcanzar el límite de 0,05%. Los petróleos crudos con alto contenido de azufre requieren un tratamiento más severo.

El hidrotratamiento quita el azufre y también otros componentes del combustible. El tratamiento quita compuestos de nitrógeno, compuestos polares, aromáticos cíclicos y policíclicos y compuestos oxigenados. Mientras que la remoción de azufre no ha mostrado ningún efecto perjudicial en el motor, la remoción de otros compuestos ha bajado la lubricidad del combustible. Como resultado de la reducción de lubricidad, el combustible tolera menos la contaminación con agua o con tierra. El resultado de la reducción de la lubricidad aparece como desgaste abrasivo de los componentes del sistema de combustible. Los combustibles que tienen un valor bajo de lubricidad no pueden proporcionar lubricación adecuada a émbolos, cañones e inyectores. Este problema puede agravarse en áreas que requieren mezclas de combustible para tiempo frío. Las mezclas de combustible más ligeras que se utilizan en invierno tiene las siguientes características: viscosidad más baja, punto de enturbiamiento más bajo y punto de fluidez más bajo.

No todos los combustibles con bajo contenido de azufre tienen un bajo nivel de lubricidad. La lubricidad del combustible puede aumentarse con aditivos. Muchos proveedores de combustibles dan tratamiento al combustible con estos aditivos. No use un aditivo de lubricidad en el combustible sin consultar primero con el proveedor de combustible. Algunos aditivos comerciales pueden no ser compatibles con los aditivos que están ya en el combustible. Algunos paquetes de aditivos comerciales pueden no ser compatibles con los sellos que se usan en los sistemas de combustible de algunos motores diesel. Otros paquetes de aditivos comerciales pueden no proporcionar el rendimiento apropiado en condiciones de alta temperatura. Estos aditivos pueden dejar depósitos debido a las altas temperaturas que existen en los sistemas de combustible de los motores diesel.

Se puede lograr la duración máxima del sistema de combustible haciendo lo siguiente: usar un proveedor fiable de combustible, realizar el mantenimiento apropiado del sistema de combustible y instalar filtros de combustible de alta eficiencia de Caterpillar.

Nota: Los combustibles más ligeros se usan frecuentemente en temperaturas árticas. Estos combustibles más ligeros son los siguientes: Jet A-1, JP-8, JP-5 y Keroseno. La lubricidad no es un requisito importante en estos combustibles. No suponga que un combustible cumple con las especificaciones mínimas. Comuníquese con su proveedor de combustible para obtener recomendaciones acerca de las especificaciones de combustible (lubricidad).

Viscosidad

La viscosidad del combustible es importante porque el combustible sirve como un lubricante de los componentes del sistema de combustible. Los combustibles árticos deben tener viscosidad suficiente. El combustible debe lubricar el sistema de combustible a temperaturas de 0°C (32°F) o de congelación. Si la viscosidad cinemática del combustible es inferior a 1,4 cSt cuando llega a la bomba de inyección de combustible o a los inyectores unitarios, podría ocurrir un exceso de rozamiento y el atascamiento de esos componentes.

Número cetano

El número cetano del combustible afecta la capacidad de arrancar del motor. Además, el número cetano afecta el intervalo de tiempo antes de que el motor opere uniformemente. Generalmente, un aumento de diez en el número cetano permitirá que el motor arranque a temperatura más baja. La temperatura de arranque puede mejorarse aproximadamente en 7 a 8°C (12 a 15°F) por cada diez unidades de aumento en el número cetano. Después que el motor alcance la temperatura normal de operación, un cambio en el número cetano de 40 a 50 apenas afectará el rendimiento del motor.

La mayoría de los combustibles que tienen un número cetano por encima de 40 permitirán arranques aceptables del motor a temperaturas exteriores más altas. El motor arrancará satisfactoriamente con este combustible cuando se mantenga caliente el motor. Se puede mantener caliente el motor usando una habitación con calefacción o un calentador del refrigerante el motor.

En condiciones normales de arranque, los motores de inyección directa requieren un número cetano mínimo de 40. Un valor más alto de cetano puede ser necesario para operaciones a altitudes elevadas o en tiempo frío. El número cetano mínimo del combustible que es necesario para motores de cámara de precombustión es 35.

Modificación del número cetano

Se puede cambiar el número cetano de un combustible mezclándolo con otro combustible que tenga un número cetano diferente. Generalmente, el número cetano de la mezcla estará en relación directa a la relación de los combustibles que se mezclaron. Su proveedor de combustible le puede proporcionar información sobre el número cetano de un combustible particular.

También se pueden usar aditivos para mejorar el número cetano de un combustible. Los aditivos se evalúan por medio de pruebas en motores especiales. Sin embargo, las características de un combustible con aditivos no son idénticas a las de un producto natural. Aunque ambos combustibles pueden estar clasificados con el mismo número cetano, el arranque puede ser diferente.

Punto de enturbiamiento

Es importante comprender que el punto de enturbiamiento de un combustible es diferente del punto de fluidez. No hay ninguna relación entre el punto de enturbiamiento y el punto de fluidez. El punto de enturbiamiento es la temperatura a la cual algunos de los componentes de parafina (cera) más pesados en el combustible comienzan a convertirse en partículas sólidas. Esta cera no es un contaminante en el combustible. La cera es un elemento importante del combustible diesel número 2. La cera tiene un alto contenido de energía y un número cetano alto. Al eliminar los componentes más pesados de la cera se reduce el punto de enturbiamiento del combustible. La remoción de la cera aumenta también el costo porque se puede fabricar menos combustible con la misma cantidad de petróleo crudo. Fundamentalmente, un combustible diesel número 1 se obtiene quitando la cera de un combustible número 2.

El punto de enturbiamiento del combustible es importante porque puede limitar el rendimiento de los filtros de combustible. La cera puede cambiar las características del combustible en tiempo frío. La cera sólida puede llenar los filtros de combustible e impedir el flujo de combustible. Los filtros de combustible son necesarios para quitar la suciedad del combustible. Los filtros bloquean las partículas de material extraño y protegen las piezas del sistema de inyección de combustible. Como el combustible debe fluir a través de los filtros, la instalación de un calentador de combustible es la forma más práctica de evitar el problema. Un calentador de combustible mantendrá el combustible por encima del punto de enturbiamiento a medida que el combustible fluye a través del sistema de combustible. El calentador de combustible permitirá que la cera pase por los filtros con el combustible sin taponarlos.

Modificación del punto de enturbiamiento

Se puede reducir el punto de enturbiamiento de un combustible diesel mezclando el combustible con un combustible diferente que tenga un punto de enturbiamiento más bajo. Se puede usar combustible diesel número 1 o keroseno para bajar el punto de enturbiamiento de un combustible diesel. La eficiencia de este método no es buena porque la relación de la mezcla no tiene una relación directa con la mejora en el punto de enturbiamiento. La cantidad de combustible con punto de enturbiamiento bajo que es necesaria hace menos preferible usar el proceso.

La siguiente ilustración contiene una tabla que se puede usar para encontrar la mezcla necesaria de dos combustibles con puntos de enturbiamiento diferentes. Para usar la tabla, debe saber el punto de enturbiamiento exacto de cada combustible. Esta especificación puede cambiar de una compra de combustible a la próxima. Esta especificación se puede obtener normalmente por medio del personal del proveedor de combustible. Este método no se puede usar si no se dispone de combustibles con un punto de enturbiamiento más bajo.

El fabricante del combustible puede añadir mejoradores de fluidez para tiempo de frío al combustible. Los mejoradores de fluidez para tiempo de frío modifican los cristales de cera en los combustibles. Los mejoradores de fluidez para tiempo de frío no cambian el punto de enturbiamiento del combustible. Sin embargo, los mejoradores de fluidez para tiempo de frío mantienen los cristales de cera lo suficientemente pequeños como para atravesar los filtros normales de combustible. Para ver las precauciones necesarias al mezclar combustible, vea el tema "Punto de fluidez".

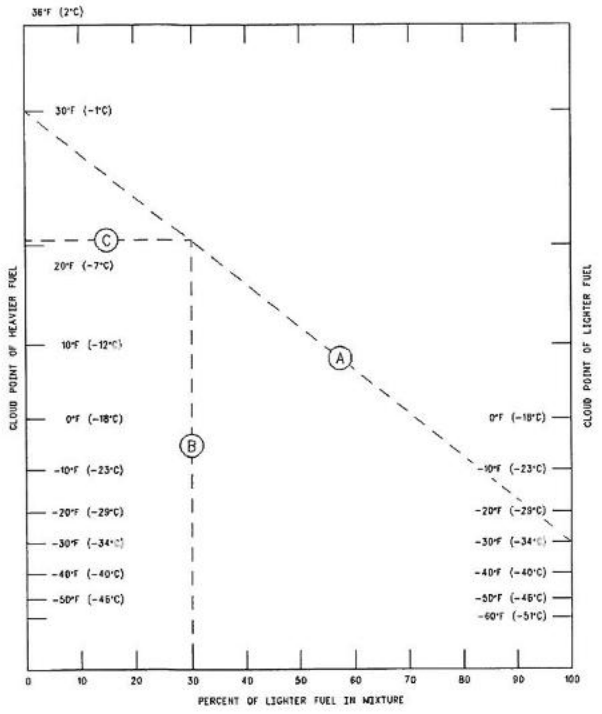


Ilustración 139 g00275049

Punto de enturbiamiento de mezclas de combustible

Generalmente, el método más práctico para evitar problemas causados por el punto de enturbiamiento del combustible a bajas temperaturas es usar calentadores de combustible. Los calentadores de combustible se pueden usar en la mayoría de las aplicaciones a un costo más bajo que las mezclas de combustible.

Punto de fluidez

El punto de fluidez del combustible es una temperatura inferior al punto de enturbiamiento del combustible. El combustible deja de fluir por debajo del punto de fluidez. El punto de fluidez es la temperatura que limita la posibilidad de mover el combustible con bombas.

Para medir el punto de fluidez, se reduce la temperatura del combustible por debajo del punto de enturbiamiento en pasos de 3°C (5°F) cada vez. Se baja la temperatura hasta que el combustible no fluya. El punto de fluidez es la temperatura última antes de que el flujo se pare. A la temperatura del punto de fluidez, la cera se ha solidificado y se ha separado del combustible. Esto hace que el combustible sea más sólido que líquido. Se puede mejorar el punto de fluidez del combustible. Para ello no es necesario eliminar elementos importantes. Este proceso es el mismo proceso que se usa para mejorar el punto de enturbiamiento de un combustible.

El punto de fluidez del combustible debe ser como mínimo de 6°C (10°F) por debajo de la temperatura ambiente más baja a la que el motor tendrá que arrancar y funcionar. Para operar el motor en tiempo extremadamente frío, puede ser necesario usar combustible número 1 o combustible 1-D debido a que estos combustibles tiene puntos de fluidez más bajos.

Modificación del punto de fluidez

Se puede bajar el punto de fluidez del combustible usando aditivos. Se puede bajar también el punto de fluidez mezclando el combustible con un combustible que tenga un punto de fluidez más bajo. Vea el tema "Punto de enturbiamiento" para obtener el procedimiento. Este procedimiento no es el mejor procedimiento existente.

La misma tabla que se usó para el punto de enturbiamiento se puede usar para una estimación de puntos de fluidez. Esto es cierto sólo si los combustibles no tienen aditivos que cambian el punto de fluidez.

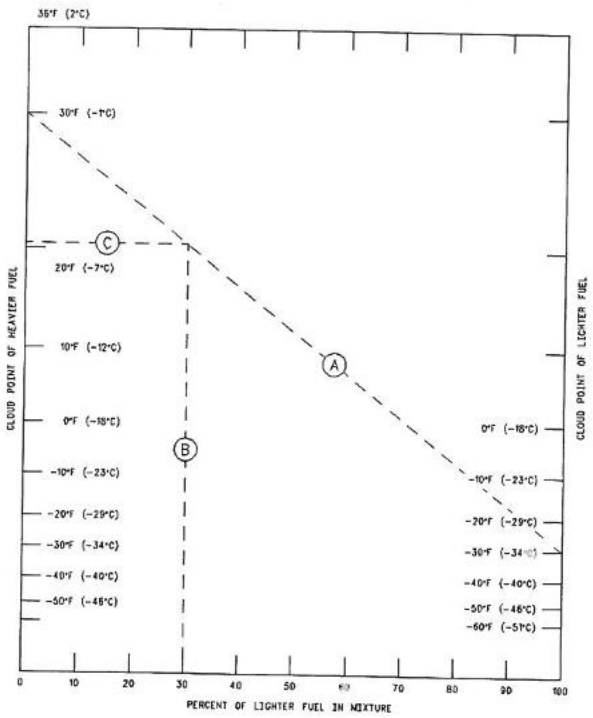


Ilustración 140 g00275049

Punto de enturbiamiento de mezclas de combustible

Para calcular la cantidad de combustible más ligero que debe mezclarse con el combustible más pesado, realice los siguientes pasos:

1. Obtenga la especificación de punto de enturbiamiento de ambos combustibles de su proveedor de combustible.

2. Encuentre el punto de enturbiamiento del combustible más pesado en el lado izquierdo de la tabla. Marque el punto en la tabla.

3. Encuentre el punto de enturbiamiento del combustible más ligero en el lado derecho de la tabla. Marque el punto en la tabla.

4. Trace una línea entre los dos puntos que se establecieron. Esta es la línea "A".

5. Determine la temperatura exterior más baja a la que tiene que operar la máquina. Encuentre este punto en el lado izquierdo de la tabla. Marque este punto. Trace una línea horizontal desde este punto. Pare la línea en la intersección con la línea "A". Esta nueva línea es la línea "C".

6. Trace una línea vertical desde la intersección de las líneas "A" y "C". Pare la línea en la parte inferior de la tabla. Esta es la línea "B". El punto en la parte inferior de la línea "B" indica el porcentaje de combustible más ligero.

El ejemplo anterior muestra que la mezcla requiere un treinta por ciento del combustible más ligero.

Los aditivos son un buen método para bajar el punto de fluidez de un combustible. Estos aditivos se conocen con los nombres siguientes: inhibidores de fluidez, mejoradores de fluidez para tiempo de frío y modificadores de ceras. Cuando los aditivos se usan a baja concentración, el combustible fluirá a través de las bombas, tuberías y mangueras. Estos aditivos se deben mezclar completamente en el combustible a temperaturas superiores al punto de enturbiamiento. Comuníquese con su proveedor de combustible para mezclar el combustible con los aditivos. El combustible mezclado se puede entregar a su tanques de combustible.

Contenido de humedad

Problemas con los filtros de combustible pueden ocurrir en cualquier momento. La causa del problema puede ser la presencia de agua o de humedad en el combustible. A bajas temperaturas, la humedad causa problemas especiales. Hay tres tipos de humedad en el combustible: humedad disuelta, humedad libre y dispersa en el combustible y humedad libre y asentada en la parte inferior del tanque.

La mayoría de los combustibles diesel tienen algo de humedad disuelta. Al igual que la humedad que hay en el aire, el combustible puede contener solamente una cantidad específica máxima de humedad a cualquier temperatura. Esta cantidad se reduce a medida que baja la temperatura. Por ejemplo, un combustible puede contener 100 partes por millón (0,010%) de agua en disolución a 18°C (65°F). Ese mismo combustible puede contener posiblemente 30 partes por millón (0,003%) a 4°C (40°F).

Después que el combustible ha absorbido la cantidad máxima posible de agua, el agua adicional estará libre y dispersa en el combustible. Esta humedad libre y dispersa forma gotitas finas de agua suspendidas en el combustible. Como el agua es más pesada que el combustible, el agua se volverá lentamente libre y se asentará en la parte inferior del tanque. En el ejemplo anterior, cuando la temperatura del combustible se bajó de 18°C (65°F) a 4°C (40°F), 70 partes por millón de agua se volvió libre y dispersa en el combustible.

Las pequeñas gotas de agua causan una apariencia nublada en el combustible. Si el cambio de temperatura es lento, las gotas pequeñas de agua se pueden asentar en la parte inferior del tanque. Si la temperatura del combustible baja rápidamente a la temperatura de congelamiento, la humedad que sale de la disolución cambia a partículas muy finas de hielo en vez de a gotas de agua.

Las partículas de hielo son más ligeras que el combustible y no se asientan en la parte inferior del tanque. Cuando este tipo de humedad se mezcla con el combustible, esta humedad llenará los filtros de combustible. Los cristales de hielo taponarán los filtros de combustible de la misma forma que la cera tapona los filtros de combustible.

Si se tapona un filtro y se para el flujo de combustible, haga lo siguiente para determinar la causa:

1. Quite los filtros de combustible.

2. Corte los filtros de combustible.

3. Inspeccione el filtro de combustible antes de que el filtro se caliente. Esta inspección mostrará si el filtro está lleno con partículas de hielo o de cera.

La humedad libre y asentada en la parte inferior del tanque se puede volver a mezclar con el combustible. La fuerza de cualquier acción de bombeo mezclará la humedad con el combustible al transferir combustible. Esta humedad se dispersa en el agua. Esta humedad puede causar hielo en los filtros. Esta humedad puede causar otros problemas en los filtros a cualquier temperatura. Generalmente, la misma fuerza que mezcla el agua con el combustible mezclará también la suciedad y la herrumbre que hay en la parte inferior del tanque con el agua. El resultado es una mezcla sucia de combustible y agua que puede llenar también los filtros y parar el flujo de combustible.

Recomendaciones de combustible diesel

Los motores diesel tienen la capacidad de quemar una variedad amplia de combustibles. Estos combustibles se dividen en dos grupos generales. Los dos grupos son designados como combustibles preferidos y combustibles permisibles.

Los combustibles preferidos proporcionan la vida útil máxima del motor y su máximo rendimiento. Los combustibles preferidos son los combustibles destilados. Estos combustibles son designados frecuentemente como combustible diesel, aceite de quemar, gasóleo o keroseno.

Los combustibles permisibles son los aceites crudos o los combustibles mezclados. El uso de estos combustibles puede resultar en costos más altos de mantenimiento y en vida útil reducida del motor.

Los combustibles diesel que cumplen con las especificaciones en la tabla 33 proporcionarán estas ventajas. En Norteamérica, los combustibles diesel que se identifica como No. 1-D y No. 2-D en *ASTM D975* cumplen generalmente con estas especificaciones. Esta tabla es para combustibles diesel que se destilan de petróleo crudo. Los combustibles diesel procedentes de otras fuentes pueden tener propiedades negativas que no están definidas ni controladas por esta especificación.

Tabla 33

Especificaciones Caterpillar para combustible destilado	
Especificación (procedimiento de prueba)	**Requisito**
Aromáticos *ASTM D1319*	35% máximo
Ceniza *ASTM D482*	0,02% máximo
Residuo de carbón en el 10% inferior *ASTM D524*	Máximo de 1,05% por peso
Número cetano *ASTM D613*	35 mínimo (motores de cámara de precombustión) 40 mínimo (motores de inyección directa)
Punto de enturbiamiento	Este punto no debe estar por debajo de la temperatura más baja esperada.
Corrosión (tira de cobre) *ASTM D130*	N° 3 máximo
Destilación *ASTM D86*	10% máximo a 282°C (540°F) 90% máximo a 360°C (680°F)
Punto de encendido *ASTM D93*	Límite legal
Densidad API *ASTM D287*	30 mínimo 45 máximo
Punto de fluidez *ASTM D97*	6°C (10°F) mínimo por debajo de la temperatura ambiente
Azufre *ASTM D3605* o *ASTM D1552* (1)	3 por ciento máximo(1)
Viscosidad cinemática a 40°C (104°F) *ASTM D445* (2).	1,4 cSt mínima 20,0 cSt máxima
Agua y sedimentos *ASTM D1796*	0,1% máximo
Agua	0,1% máximo
Sedimentos *ASTM D473*	0,05% máximo
Goma y resinas *ASTM D381*	máximo de 1 mg/L (5,8 granos/gal EE.UU.)
Lubricidad del combustible Prueba de desgaste por carga de rozamiento (SBOCLE) o Sistema recíproco de alta frecuencia (HFRR) (3)	3100 g. Mínimo Máximo de 0,45 mm a 60°C (140°F) o Máximo de 0,38 mm a 25°C (77°F)

(1) Los sistemas de combustible y otros componentes de los motores Caterpillar pueden funcionar con combustibles con alto contenido de azufre. Sin embargo, el nivel de azufre en el combustible afecta la emisión de partículas en el escape. Un alto contenido de azufre en el combustible aumenta la posibilidad de corrosión de componentes internos. Niveles de azufre superiores al 1,0 por ciento pueden hacer necesaria la reducción de los intervalos entre cambios de aceite. Consulte el tema NBT y azufre en el combustible, en la sección de lubricantes de este manual, para obtener información adicional.

(2) Los límites de viscosidad son para el combustible tal como se entrega a la bomba de inyección de combustible. Los combustibles tales como JP-8, JP-5, Jet-A-1 o el combustible diesel número 1 tienen viscosidad baja. Estos combustibles pueden requerir el enfriamiento del aceite para mantener una viscosidad de 1,4 cSt en la bomba de inyección de combustible. Los combustibles con alta viscosidad o las temperaturas frías pueden requerir calentar el combustible. Puede ser necesario el uso de calentadores de combustible para reducir la viscosidad a 20 cSt. Para obtener información adicional, vea la Publicación especial, SSBD0717, *El combustible diesel y su motor.*

(3) Se usa frecuentemente combustible con bajo contenido de azufre. El tratamiento que se usa para producir combustible con bajo contenido de azufre reduce frecuentemente la lubricidad del combustible. Si la lubricidad del combustible no satisface los requisitos mínimos, consulte con su proveedor de combustible. No dé tratamiento al combustible sin consultar con su proveedor de combustible. Algunos aditivos no son compatibles. Esto puede causar problemas en el sistema de combustible. Vea *ASTM D6708 (SBOCLE)* y *ASTM D6079 (HFRR).*

En condiciones extremas de ambiente frío, se pueden usar los combustibles destilados que se especifican en la tabla 34 . Sin embargo, el combustible que se seleccione debe tener la lubricidad que se especifica en la tabla 33. Estos combustibles se usan a temperaturas de operación de hasta –54°C (–65°F).

Tabla 34

Combustibles destilados[1]	
Especificación	**Grado**
MIL-T-5624R	JP-5
ASTM D1655	Jet-A-1
MIL-T-83133D	JP-8

(1) Es posibles que estos combustibles no satisfagan los requisitos que se indican en la tabla 33. Comuníquese con el proveedor para conocer los aditivos recomendados para mantener la lubricidad apropiada del combustible.

Estos combustibles son más ligeros que los combustibles de grado número 2. El número cetano de los combustibles en la tabla 34 debe ser como mínimo 40. Si la viscosidad está por debajo de 1,4 cSt a 38°C (100°F), use el combustible solamente a temperaturas por debajo de 0°C (32°F). No use ningún combustible con una viscosidad de menos de 1,2 cSt a 38°C (100°F). Puede ser necesario el enfriamiento del combustible para mantener la viscosidad de 1,4 cSt en la bomba de inyección de combustible.

Puede haber otras especificaciones de combustibles diesel publicadas por gobiernos y sociedades tecnológicas. Usualmente, esas especificaciones no contienen todos los requisitos que se tratan en esta especificación. Para asegurar el rendimiento óptimo del motor, se debe obtener un análisis completo del combustible antes de hacer funcionar el motor. El análisis del combustible debe incluir todos las propiedades que se indican en la tabla anterior (para combustibles destilados). Si un combustible particular no satisface los requisitos mínimos Caterpillar, el motor puede exhibir los siguientes problemas: desgaste excesivo del sistema de combustible, falla del sistema de combustible y desgaste excesivo del motor causado por los depósitos o la corrosión

Especificaciones de lubricantes

i01032989

Información sobre lubricantes

Código SMCS: 7000; 7581

Información general

La información proporcionada incluye las recomendaciones más recientes para motores y compartimientos de máquinas Caterpillar. Esta información reemplaza todas las recomendaciones anteriores publicadas para máquinas Caterpillar. Ciertos compartimientos de máquinas requieren lubricantes especiales y será necesario seguir usando estos productos especiales.

Esta información es solamente para máquinas Caterpillar. Consulte recomendaciones de lubricantes adicionales en la Publicación especial, SEBU6251, "Recomendaciones de fluidos comerciales para motores diesel Caterpillar", Publicación Especial, SEBU6385, "Recomendaciones de fluidos para motores diesel de camiones de transporte por carretera Caterpillar", Publicación Especial, SEBU6400, "Recomendaciones de lubricantes para motores de combustibles gaseosos de encendido por chispa Caterpillar" y Publicación Especial, SEBU7003, "Recomendaciones de fluidos para Motores Diesel 3600 de Caterpillar".

Aceite de motor

Caterpillar reconoce el sistema de autorización y certificación de aceites de motor del American Petroleum Institute. Para obtener información detallada sobre este sistema, consulte la decimotercera edición de la *Publicación de la API N° 1509*. Los aceites de motor que lleven el símbolo API están autorizados por API. En la ilustración se muestran ejemplos del símbolo API 141.

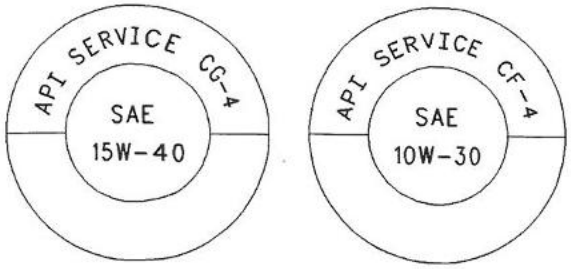


Ilustración 141 g00106742

Los aceites CD, CD-2 y CE de motores diesel dejaron de ser categorías autorizadas por API el 1 de enero de 1996. Caterpillar sólo hará referencia a aquellas categorías autorizadas por API. La tabla 35 resume el estado de las categorías.

Tabla 35

Vigente	Obsoleta
CF	CC, CD
CF-4,CG-4	CE

Aceite para engranajes

Los lubricantes para engranajes se clasifican según la clasificación de servicio de API y el grado de viscosidad de SAE definidos en *SAE J306*.

Grasa

Las clasificaciones de grasa se basan en las características de penetración *ASTM D2718* que han sido dadas un número bien definido para mayor uniformidad.

Terminología

Ciertas abreviaturas siguen la nomenclatura de *SAE J754*. Ciertas clasificaciones siguen las abreviaturas *SAE J183*. Las definiciones que difieren de las definiciones de Caterpillar servirán de ayuda al comprar lubricantes. Consulte en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Viscosidades de lubricantes" las viscosidades de aceite recomendadas.

Fluidos Caterpillar

Caterpillar ha aprobado los fluidos Caterpillar para aumentar el rendimiento y la duración de los componentes Caterpillar. Los distribuidores Caterpillar ofrecen los fluidos usados actualmente en motores y máquinas. Los fluidos Caterpillar se ofrecen también para reabastecimientos subsiguientes. Consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener más información sobre estos fluidos.

Caterpillar recomienda usar los siguientes fluidos:

- Aceite multigrado para motores diesel (DEO) de Caterpillar
- Aceite hidráulico (HYDO) de Caterpillar
- Aceite para engranajes (GO) de Caterpillar
- Grasa de litio de uso múltiple (MPG) de Caterpillar
- Grasa de molibdeno de uso múltiple (MPGM) de Caterpillar
- Grasa especial (SPG) de Caterpillar
- Grasa Premium (CPG) de Caterpillar
- Refrigerante de larga duración (ELC) de Caterpillar
- Refrigerante/anticongelante para motores diesel (DEAC) de Caterpillar

i00864764

Aceite del motor

Código SMCS: 1318

Aplicaciones

Motores diesel de las series D300, 3000, 3100, 3176, 3196, 3200, 3300, 3400 y 3500

Aceite para motores dieselCaterpillar (DEO)

El aceite DEOCaterpillar se ha formulado con detergentes, con dispersantes y con alcalinidad suficiente para proporcionar un rendimiento superior en motores diesel Caterpillar. El aceite DEO multigrado se mezcla en los tipos SAE 10W30 y SAE 15W40. Use la tabla de viscosidades de lubricantes para elegir el grado de viscosidad correcta basándose en las temperaturas ambiente. Los aceites multigrados proporcionan la viscosidad correcta en una amplia gama de temperaturas de operación y de arranques de motores fríos. Los aceites multigrados son también eficaces en mantener un consumo bajo de aceite y concentraciones bajas de depósitos en los pistones.

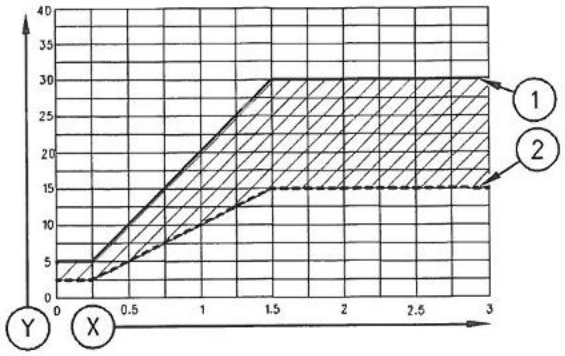
El aceite DEOCaterpillar multigrado se puede usar en otros motores diesel y en motores de gasolina. Consulte la guía del fabricante del motor para ver las especificaciones recomendadas. Compare las especificaciones del fabricante del motor con las especificaciones del aceite DEO CaterpillarO. Las especificaciones actuales Caterpillar se indican en la etiqueta y en las hojas de información del producto.

i01033032

Número de Base Total (TBN) y nivel de azufre en el combustible de motores diesel con cámara de precombustión (PC)

Código SMCS: 1348

El Número de Base Total (NBT) de un aceite nuevo depende del nivel de azufre del combustible usado. El NBT del aceite usado en motores con cámara de precombustión debe ser 20 veces mayor que el nivel de azufre en el combustible. El NBT lo define la norma *ASTM D2896*. Incluso para un nivel bajo de azufre en el combustible, el NBT mínimo del aceite nuevo es cinco. Vea la ilustración 142.



g00274867

Ilustración 142

(Y) El NBT se muestra según *ASTM D2896*
(X) Porcentajes ponderales de azufre en el combustible
(1) NBT del aceite nuevo
(2) NBT del aceite usado

Nota: Se debe reemplazar el aceite usado cuando se alcance el límite del NBT.

Siempre que el azufre del combustible exceda un 1,5%, haga lo siguiente.

- Seleccione un aceite con el NBT más alto en la categoría CF, CF-4 y CG-4 de API.
- Acorte el intervalo de cambio de aceite si lo dicta el análisis de aceite.

El análisis de aceite debe evaluar el estado del aceite y el análisis de metales de desgaste.

ATENCION
La operación de motores de precombustión con combustibles que tienen niveles de azufre superiores al 1 por ciento puede requerir acortar los intervalos de cambio de aceite para mantener la protección adecuada contra el desgaste.

i00921508

Aceite hidráulico

Código SMCS: 5050

Aplicaciones

- Sistemas hidráulicos
- Transmisiones hidrostáticas

Aceite hidráulico Caterpillar (HYDO)

El Aceite hidráulico Caterpillar está hecho con un conjunto balanceado de aditivos. El conjunto de aditivos incluye los siguientes agentes: detergentes, inhibidores de herrumbre, agentes antidesgaste y antiespumantes. El Aceite hidráulico Caterpillar ofrece las siguientes ventajas: protección contra el desgaste mecánico, protección contra la corrosión, protección contra el desgaste corrosivo de sistemas hidráulicos y protección contra el desgaste en sistemas de la transmisión hidrostática. El Aceite hidráulico Caterpillar debe usarse para obtener máxima vida útil y máximo rendimiento de los componentes de los sistemas hidráulicos y de las transmisiones hidrostáticas. Se recomienda usar el aceite hidráulico Caterpillar en la mayoría de los sistemas hidráulicos e hidrostáticos.

- Aceite hidráulico Caterpillar

Si se requiere una viscosidad diferente debido a las temperaturas ambiente, se pueden usar los siguientes aceites Caterpillar:

- Aceite multigrado para motores diesel Caterpillar (DEO)
- Aceite monogrado para motores diesel Caterpillar (DEO)
- Aceite para transmisiones/trenes de impulsión Caterpillar (TDTO)
- Aceite de uso múltiple para tractores Caterpillar (MTO)

Aceites comerciales

Si no se pueden usar aceites Caterpillar, se pueden usar aceites comerciales de las clasificaciones siguientes en los sistemas hidráulicos y en las transmisiones hidrostáticas:

- Aceites de motor CG-4 que tengan un aditivo de zinc mínimo de 0,09% (900 ppm)
- Aceites de motor CF-4 que tengan un aditivo de zinc mínimo de 0,09% (900 ppm)
- Aceites de motor CF que tengan un aditivo de zinc mínimo de 0,09% (900 ppm)

Aceite hidráulico biodegradable Caterpillar (HEES)

Caterpillar ofrece un aceite hidráulico biodegradable que se puede usar en sistemas hidráulicos de máquinas. Se recomienda este fluido para sistemas hidráulicos cuando sea necesario o se desee cumplir con las regulaciones del medio ambiente.

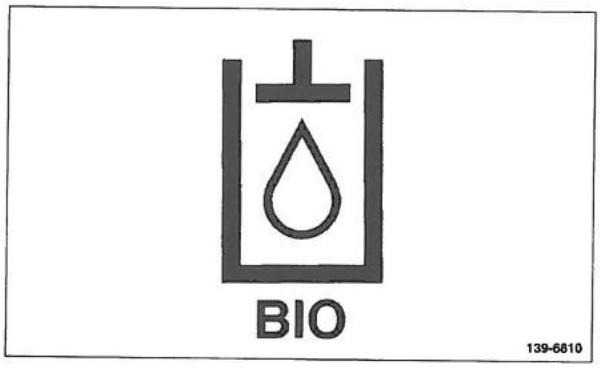


Ilustración 143 g00103844

Las máquinas con este símbolo contienen aceite hidráulico biodegradable. Este símbolo está ubicado en el tanque hidráulico.

Este fluido se formula con los siguientes componentes: un éster hidráulico sintético inofensivo para el medio ambiente (HEES), Base sintética y Aditivos seleccionados. Use este aceite sólo en sistemas hidráulicos. No use el aceite en compartimientos de frenos o de embragues. Si una máquina está equipada con un sistema de enfriamiento del agua de las camisas, no use aceite HEES en el sistema hidráulico de la máquina. Las máquinas tales como los tractores de cadenas grandes o los camiones de obras se equipan con un sistema de enfriamiento del agua de las camisas. Se recomienda usar aceite hidráulico sintético inofensivo para el medio ambiente (HEES) para operar con temperaturas de los tanques de −32 a 100°C (−25 a 212°F). Aunque el aceite está en la gama especificada de temperaturas, el aceite tiene una viscosidad similar a SAE 10W o ISO VG 46.

El aceite hidráulico Caterpillar (HEES) puede obscurecerse a lo largo de su vida útil. En ese caso es necesario efectuar un análisis para determinar la calidad del aceite.

El contenido máximo de agua recomendado de los sistemas hidráulicos que usan Aceite Hidráulico Sintético Caterpillar Armónico con el Medio Ambiente (HEES) es del 0,10%. Si la concentración de agua sobrepasa el 0,10%, se debe eliminar el agua o se debe reemplazar el aceite.

Consulte a su distribuidor Caterpillar para obtener información adicional sobre este producto y sobre su posible uso.

Aceite hidráulico sintético biodegradable comercial, inofensivo para el medio ambiente (HEES)

Si no se usa el aceite hidráulico sintético Caterpillar inofensivo para el medio ambiente (HEES), se deben usar aceites comerciales que satisfagan las especificaciones BF-1 de Caterpillar.

i00943259

Aceites de base sintética

Código SMCS: 7581

Los aceites de base sintética son aceptables para usar en los motores Caterpillar y en máquinas Caterpillar si cumplen con los requisitos de rendimiento especificados para un compartimiento determinado. Cada compartimiento tiene especificaciones específicas de lubricación para asegurar la lubricación apropiada y la duración del sistema.

Los aceites de base sintética generalmente se desempeñan mejor que los aceites convencionales en las dos áreas que siguen:

- Los aceites de base sintética fluyen mejor a bajas temperaturas, especialmente en condiciones árticas.
- Los aceites de base sintética tienen estabilidad de oxidación mejorada, especialmente a altas temperaturas de operación.

Algunos aceites de base sintética tienen características de rendimiento que mejoran la vida útil del aceite. No obstante, Caterpillar no recomienda la prolongación automática de los intervalos de drenaje de ningún tipo de aceite. Los intervalos de drenaje de aceite de motores diesel Caterpillar se pueden ajustar sólo después de un programa de análisis de aceite que indique lo siguiente:

- Análisis del estado del aceite y del desgaste de los diferentes tipos de metal (Análisis de Aceite S·O·S Caterpillar).
- Análisis de tendencias
- Consumo de combustible
- Consumo de aceite

i00920417

Aceites de base vueltos a refinar

Código SMCS: 7581

Los aceites de base vueltos a refinar son aceptables para usarse en motores Caterpillar y en máquinas Caterpillar si cumplen los requisitos de rendimiento especificados para un compartimiento en particular. Cada compartimiento tiene sus propios requisitos y especificaciones de lubricación para asegurar la lubricación apropiada y la duración máxima del sistema. Los aceites vueltos a refinar se pueden usar exclusivamente en aceite terminado o en combinación con aceites de base nuevos. Las especificaciones militares de EE.UU y las especificaciones de otros fabricantes de equipos pesados permiten también el uso de aceites de base que satisfacen los mismos criterios.

El proceso utilizado para elaborar aceite vuelto a refinar debe eliminar de manera adecuada todos los metales de desgaste presentes en el aceite usado, como así también todos los aditivos que había en ese aceite. La destilación al vacío y el hidrotratamiento de aceite usado son los procesos aceptables que están usados de manufacturar un aceite de base. El filtrado es inadecuado para producir aceites vueltos a refinar de alta calidad a partir de aceite usado.

i00943258

Aditivos de aceite comerciales

Código SMCS: 7581

Caterpillar no recomienda el uso de aditivos comerciales en el aceite. No es necesario utilizar aditivos comerciales para lograr la máxima vida útil de la máquina o su rendimiento de régimen. Los aceites de fórmula completa consisten en aceites de base y de paquetes comerciales de aditivos. Estos paquetes de aditivos están mezclados en los aceites de base en porcentajes precisos para dotar a los aceites terminados de características de rendimiento que cumplan con las normas de la industria.

No existen ensayos estándar de la industria que evalúen el rendimiento de aditivos comerciales en el aceite. Tampoco existen ensayos estándar de la industria que evalúen la compatibilidad de estos aditivos comerciales adicionales en un aceite terminado. Los aditivos comerciales adicionales podrían no ser compatibles con el paquete de aditivos de un aceite terminado, lo cual puede reducir el rendimiento de ese aceite terminado. El aditivo comercial adicional podría no mezclarse con el aceite terminado. Esto puede producir sedimento. Caterpillar no recomienda el uso de aditivos comerciales adicionales en los aceites teminados.

Para lograr el mejor rendimiento de un motor Caterpillar, cumpla con las siguientes pautas:

- Elija el aceite Caterpillar apropiado, o un aceite comercial que cumpla con las especificaciones para el compartimiento en cuestión.
- Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Viscosidades de lubricantes" para encontrar el grado correcto de viscosidad del aceite de su máquina.
- En el intervalo especificado, dé servicio al motor o dé servicio al compartimiento. Use aceite nuevo e instale un filtro de aceite nuevo.
- Realice mantenimiento a los intervalos especificados en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de intervalos de mantenimiento".

i00920366

Grasa lubricante

Código SMCS: 7581

Caterpillar proporciona muchas grasas que cubren una variedad de aplicaciones y temperaturas extremas. Consulte con su distribuidor Caterpillar o vea los números de pieza en la Publicación Especial, "Su Única Fuente Segura".

Nota: Hay algunas grasas que no se pueden usar con otras. Si se usa una grasa comercial, asegúrese de que la grasa sea compatible con la grasa que se está usando actualmente en el sistema. Si tiene preguntas sobre la compatibilidad de grasas, pregunte al proveedor.

i00943246

Lubricantes para bajas temperaturas

Código SMCS: 7581

Antes de intentar arrancar el motor, asegúrese de que el aceite del motor, el aceite de la transmisión y el aceite del sistema hidráulico tengan la suficiente fluencia. Verifique el aceite sacando las varillas de medición. Si el aceite gotea por la varilla de medición, el aceite cuenta con la suficiente fluencia para arrancar el motor. No use aceite diluido por keroseno. El keroseno se evaporará en el motor. Esto hará que el aceite se espese. El keroseno causará la hinchazón y ablandamiento de los sellos de silicona. Si su máquina está equipada con un motor de arranque de gasolina (las máquinas más antiguas), asegúrese de que el aceite tenga la suficiente fluencia.

Si la viscosidad del aceite se cambia en tiempo más frío, reemplace también el elemento de filtro. Si no se reemplaza el filtro, el elemento de filtro y la caja pueden solidificarse. Drene todos los cilindros y tuberías hidráulicas. Opere el equipo.

Use aceites de base con suficiente fluencia en bajas temperaturas cuando arranque un motor o cuando opere un motor en temperaturas ambientes inferiores a los –20°C (–4°F). Estos aceites tienen un grado de viscosidad SAE 0W o SAE 5W.

Use un aceite multigrado con base sintética cuando arranque una máquina o cuando opere una máquina en temperaturas ambiente inferiores a los –30°C (–22°F). El aceite debe tener un grado de viscosidad 0W o 5W. Utilice un aceite con un punto de fluidez por debajo de los –50°C (–58°F).

Porque el número de lubricantes aceptables se limita en condiciones árticas, Caterpillar tiene recomendaciones especiales de condiciones árticas. Caterpillar recomienda los lubricantes siguientes para condiciones árticas: (Los lubricantes se indican en orden de preferencia).

- **Aceites de motor**

ATENCION

El uso de aceites no recomendados como la primera opción puede acortar la vida útil de los componentes del motor.

La primera opción es usar un aceite API CG-4 con una grado de viscosidad SAE 0W20, 0W30, 5W30 ó 5W40. Se puede usar también un aceite API CF-4 con un grado de viscosidad SAE 0W20, 0W30, 5W30 ó 5W40.

La segunda opción es usar un aceite con el paquete de aditivos CG-4 o con el paquete de aditivos CF-4, pero que no ha sido probado con los requisitos de licenciatura de la agencia API. El aceite debe tener un grado de viscosidad SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 5W30 ó 5W40.

- **Aceites para transmisiones/trenes de impulsión**

ATENCION

El uso de aceites no recomendados como primera opción puede acortar la vida útil de los componentes de la transmisión y del mando final.

La primera opción es usar aceites que satisfagan los siguientes requisitos: Preparados de una base totalmente sintética sin mejoradores del índice de viscosidad que satisfacen los requisitos de rendimiento de la especificación TO-4 y para el grado de viscosidad SAE 30. Los grados típicos de viscosidad de lubricantes son SAE 0W30, SAE 5W30 y SAE 0W20.

La segunda opción es usar aceites con el paquete de aditivos TO-4 y un lubricante con grado de viscosidad de SAE 0W30, de 5W30, o de SAE 0W20 pero que no han sido probados contra las especificaciones TO-4.

La tercera opción es usar aceites API CF/TO-2 con SAE 0W20, 0W30, o con un lubricante con un grado de viscosidad de 5W30.

Nota: Para vida útil máxima, use un aceite con el grado más alto de viscosidad del lubricante que se permite de la temperatura ambiente. Vea para las tablas, para viscosidades de lubricantes para temperaturas ambientes para obtener la viscosidad recomendada del aceite.

- **Aceites hidráulicos**

Cualquiera de los aceites que se indican en la lista debajo del encabezado Aceites de Motor o Aceites para Transmisiones/Trenes de Impulsión que contienen un aditivo de zinc con un porcentaje mínimo del 0,09% (900 partes por millón).

- **Aceite de uso múltiple para tractores (aceite de uso múltiple para tractores)**

El aceite de uso múltiple para tractores Caterpillar está disponible para usar en los siguientes sistemas de los tractores Challenger: Dirección del implemento, Sistemas hidráulicos y Mecanismos de control de la dirección. Se recomienda también usar Aceite para Tractores en los ejes motrices traseros de Retroexcavadoras Cargadoras Caterpillar. Este aceite tiene una gama ambiente de temperatura de –25°C (–13°F) a 40°C (104°F) para estas aplicaciones.

En temperaturas ambiente inferiores a los –25°C (–13°F), consulte a su proveedor de aceites. Los Fluidos de Uso Múltiple para Transmisiones de Tractores disponibles en el mercado, deben satisfacer los requisitos de temperatura ambiente de su área, así como las especificaciones de la Ford *M2C134-D.*

ATENCION

El Aceite de uso múltiple para tractores (MTO) Caterpillar no es el mismo producto que el Aceite para transmisiones/trenes de impulsión Caterpillar y no cumple con las especificaciones de Caterpillar para aceite TO-4. El aceite MTO de Caterpillar no debe usarse en compartimientos para los que se especifica el uso de aceite TO-4.

i00926173

Análisis de aceite S·O·S

Código SMCS: 7000; 7542

Caterpillar recomienda que se lleve un programa de análisis S·O·S para controlar el estado de su equipo. El programa de análisis S·O·S complementará su programa de mantenimiento preventivo.

Cómo obtener las muestras de aceite para el análisis S·O·S

Antes de tomar una muestra S·O·S, opere la máquina hasta que ésta se caliente y el aceite circule bien. Tome entonces la muestra de aceite para el análisis S·O·S.

Para obtener una buena muestra de aceite no la tome de la corriente de drenaje. El método de la corriente de drenaje puede permitir que aceite sucio de la parte inferior del compartimiento contamine la muestra. Así mismo, no tome nunca una muestra de aceite de un recipiente de aceite ni de un filtro usado.

ATENCION

Para obtener las muestras de aceite, no utilice la misma bomba de muestreo que se usa para obtener las muestras de refrigerante.

Puede quedar un pequeño residuo de una de las muestras en la bomba y podría causar un análisis positivo equivocado de la muestra que se va a tomar.

Use siempre una bomba para obtener las muestras de aceite y otra bomba para las muestras de refrigerante.

Si no sigue estas recomendaciones puede causar un análisis equivocado que cause preocupaciones del cliente y del distribuidor.

Hay dos formas de obtener muestras de aceite para el Programa S·O·S. Se indican a continuación en orden de preferencia:

- Use una válvula de muestreo en línea para sistemas de aceite presurizado.
- Inserte una pistola de muestreo en el sumidero.

Se prefiere el uso de una válvula de muestreo en línea. Este método proporciona muestras con menos riesgo de contaminación. Siempre que obtenga las muestras de aceite, obténgalas del mismo punto. Esto hace que las muestras sean representativas del aceite que se usa en el sistema.

Para obtener una muestra de aceite del compartimiento del motor, puede ser necesario aumentar la velocidad del motor. Normalmente, la muestra de aceite se toma en baja en vacío. Si el régimen de flujo es demasiado bajo, aumente la velocidad del motor a ALTA EN VACIO para obtener la muestra de aceite.

No se pueden usar válvulas de muestreo en línea en sistemas de aceite no presurizado, como los diferenciales y mandos finales. Se prefiere el uso de una pistola de muestreo en sistemas de aceite no presurizado.

Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de Intervalos de Mantenimiento" para conocer los intervalos correctos.

El Análisis S·O·S está compuesto de las siguientes cuatro pruebas básicas:

- Análisis de desgaste del metal
- Análisis infrarrojo del estado del aceite

- Pruebas de contaminación del aceite por combustible, agua y/o anticongelante.
- Recuento de partículas en el sistema hidráulico, transmisiones y otros compartimientos de engranajes

Pida a su Distribuidor Caterpillar la información completa y ayuda para establecer un programa S·O·S de análisis de aceite.

i01078850

Intervalos de muestreo y ubicación de la válvula de muestreo

Código SMCS: 7000; 7542

Obtenga las muestras de aceite lo más cerca posible de los intervalos adecuados. Para obtener todo el beneficio posible del Análisis S·O·S de aceite es necesario establecer una tendencia consistente de resultados. Para establecer un historial pertinente de datos, realice muestreos de aceite a intervalos uniformes.

Después de tomar las muestras, verifique todos los niveles de fluidos.

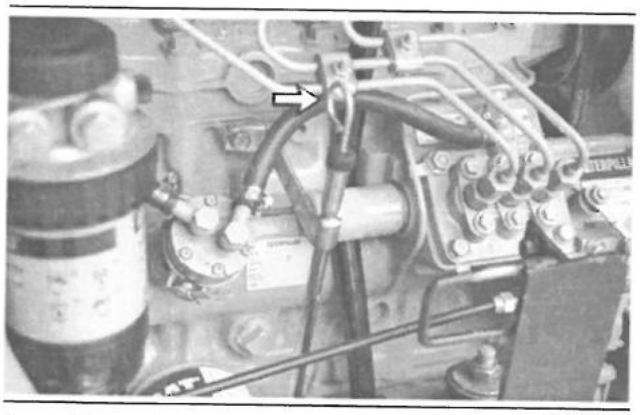


Ilustración 144 g00531583

Use el tubo de la varilla indicadora como orificio de muestreo del aceite de motor.

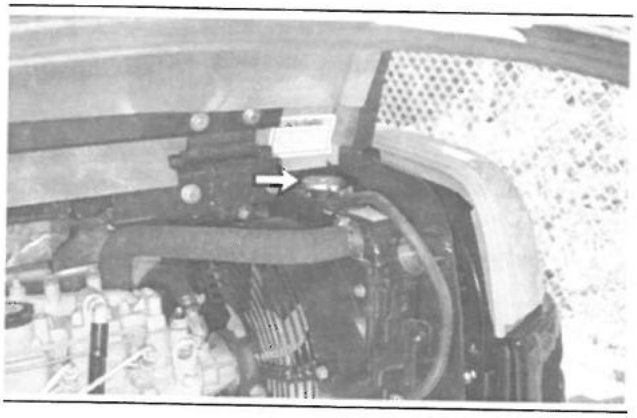


Ilustración 145 g00522097

Use el radiador como orificio de muestreo del refrigerante.

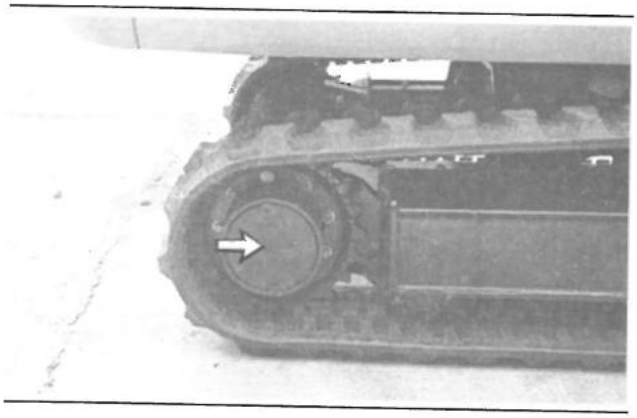


Ilustración 146 g00551506

Use el tapón de comprobación del nivel como el orificio de muestreo de los mandos finales.

Tabla 37

Compartimiento	Intervalo Recomendado de Cambio de Aceite	Intervalo Recomendado de Muestreo	Válvula de Muestreo	Tipo de Aceite
Motor	250 Horas	250 Horas	No	DEO
Sistema hidráulico	2000 Horas	250 Horas	Sí	HYD
Refrigerante	6000 horas	250 Horas	No	ELC
Mandos finales	1000 Horas	250 Horas	No	G.O.

Consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener información completa y asistencia para establecer un programa S·O·S para su equipo.

Viscosidades de lubricantes y capacidades de reabastecimiento

i01033002

Viscosidades de lubricantes

Código SMCS: 7581

La temperatura ambiente mínima determina el grado apropiado de viscosidad del aceite para arrancar la máquina. La temperatura ambiente máxima determina también el grado apropiado de viscosidad del aceite para la operación de la máquina. Use la columna con el título "Mín." en la tabla para determinar el grado de viscosidad del aceite que se requiere para arrancar una máquina fría. Use la columna con el título "Máx." en la tabla para determinar el grado de viscosidad del aceite de operar la máquina a la temperatura más alta que se anticipa. Use el aceite con la viscosidad más alta permisible a la temperatura ambiente cuando arranque la máquina.

Las máquinas que se operan continuamente deben usar los aceites con la viscosidad más alta en los mandos finales y en los diferenciales para mantener la viscosidad mayor posible del aceite. Consulte a su distribuidor Caterpillar si necesita información adicional.

Tabla 38

Viscosidades de Lubricantes para Temperaturas Ambiente						
Compartimiento o Sistema	**Tipo y Clasificación del Aceite**	**Viscosidad del Aceite**	**°C**		**°F**	
			Mín.	**Máx.**	**Mín.**	**Máx.**
Cárter del Motor	**DEO multigrado Caterpillar API CD API CF API CG-4 API CF-4**	SAE 0W20	–40	10	–40	50
		SAE 0W30	–40	30	–40	86
		SAE 5W30	–30	30	–22	86
		SAE 5W40	–30	40	–22	104
		SAE 10W30	–20	40	–4	104
		SAE 15W40	–15	50	5	122
Sistemas Hidráulicos y Mando Hidrostático	**Caterpillar HYDO Caterpillar DEO Caterpillar TDTO Caterpillar MTO API CG-4 API CF-4 API CF Caterpillar TO-4**	SAE 0W20	–40	40	–40	104
		SAE 0W30	–40	40	–40	104
		SAE 5W30	–30	40	–22	104
		SAE 5W40	–30	40	–22	104
		SAE 10W	–20	40	–4	104
		SAE 30	10	50	50	122
		SAE 10W30	–20	40	–4	104
		SAE 15W40	–15	50	5	122
		Caterpillar MTO	–25	50	5	104
Mandos Finales	**Caterpillar GO APIGL-5**	SAE75W90	-30	40	-22	104
		SAE80W90	-20	40	-4	104
		SAE85W140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
Ruedas Guía y Rodillos Superiores	**Caterpillar HYDO**	SAE 30	10	50	50	122
Puntos Externos de Lubricación	MPGM	NLGI Grado 2	-18	50	0	122

i01078926

Capacidades de llenado

Código SMCS: 7560

Tabla 39

Capacidades aproximadas de llenado de la 302.5			
Compartimiento o Sistema	**Litros**	**Gal. EE.UU.**	**Galones Imperiales**
Sistema de enfriamiento (cabina)	6,5	1,7	1,4
Sistema de enfriamiento (toldo)	5,3	1,4	1,2
Tanque de combustible	42	11,1	9,2
Aceite de motor con filtro	5,7	1,5	1,3
Tanque hidráulico	36	9,5	7,9
Sistema hidráulico	50	13,2	11,0
Cada mando final	0,6	0,16	0,13

i01032996

Aceites recomendados

Código SMCS: 1000; 7000

Tabla 40

ACEITES RECOMENDADOS en unidades métricas decimales (50 litros y más)(1)								
Tipo de aceite	**Viscosidad**	**Clasificación API o del fabricante**	**209 Litros**	**208 Litros**	**205 Litros**	**200 Litros**	**60 Litros**	**50 Litros**
Aceite de motor diesel (CF) DEO (CF)	10W	CF, CD		109-0298	7X-7836			
	30	CF, CD	7X-7981	9X-6462	7X-7839	7X-2887	121-4039	9X-6180
	40	CF, CD	9X-2003	9X-6463	7X-7842		121-4040	3E-8322
Aceite de motor diesel (CF-4)(2) DEO (CG-4)	10W30	CF-4/SG(3)		3E-9707	3E-9711	130-7055		
	15W40	CF-4/SG(3)	3E-9839	3E-9840	3E-9841	3E-9842	121-4038	8C-6733
Aceite de motor diesel (20 NBT) DEO (20 NBT)	30	CF, CD	9X-2005		3E-3227			
	40	CF, CD	9X-2007	108-3957				
	10W30	CF, CD			3E-3812			
Aceite para transmisiones/ trenes de impulsión (TDTO)	10W	CAT TO-4	123-3104	103-2528	7X-7851	112-2866	121-4041	
	30	CAT TO-4	9X-2009	9X-6466	7X-7854	7X-2888	121-4042	3E-8323
	50	CAT TO-4	9X-2011	3E-9478	7X-7857	9X-8530	121-4043	3E-8324
Aceite de usos múltiples para tractores (MTO)		FORD M2C134D/C		120-5286	138-4271	126-2700		
		JOHN DEERE J20A/C						
		CASE MS1205, MS1207						
Aceite hidráulico (HYDO)	10W	CC/SF	9X-2013	9X-6468	7X-7860	9X-8532	121-4044	9X-6172
	30		100-7018	127-5453		112-6627		
Aceite hidráulico biodegradable (BIO HYDO)	10W			143-3220				
Aceite para engranajes (GO)	80W90	GL-5	9X-2015	9X-6469	7X-7866	9X-8534	7X-7887	3E-8325
	85W140	GL-5	133-9644		7X-7616			3E-8326

(1) Estos números de pieza están disponibles solamente en algunos países fuera de los EE.UU.

(2) El aceite Cat DEO (CG-4) 15W40 y 10W30 que se vende en Canadá cumple las especificaciones API CG-4, API CF-4 y API SH. Cat DEO (CG-4) se necesita solamente en aquellos motores Cat que operen con combustible con bajo contenido de azufre (0,05%).

(3) Apropiado para motores diesel y motores de gas tal como se especifica en las clasificaciones API CF-4 y SG respectivamente.

Tabla 41

ACEITES RECOMENDADOS en unidades métricas decimales (25 litros y menos)[1]								
Tipo de aceite	**Viscosidad**	**Clasificación API o del fabricante**	**25 Litros**	**20 Litros**	**19 Litros**	**18 Litros**	**5 Litros**	**4 Litros**
Aceite de motor diesel (CF) DEO (CF)	10W	CF, CD		7X-7837				7X-7838
	30	CF, CD	9X-6179	7X-7840	9X-8462	7X-7982	9X-6178	7X-7841
	40	CF, CD		7X-7843	9X-8529	9X-2004	9X-6464	7X-7844
Aceite de motor diesel (CF-4)[2] DEO (CG-4)	10W30	CF-4/SG[3]	3E-9843	3E-9844			3E-9845	3E-9846
	15W40	CF-4/SG[3]	3E-9847	3E-9848	3E-9849	3E-9900	3E-9901	3E-9902
Aceite de motor diesel (20 NBT) DEO (20 NBT)	30	CF, CD				9X-2006		
	40	CF, CD		108-3958		9X-2008	108-3959	
	10W30	CF, CD						
Aceite para transmisiones/ trenes de impulsión (TDTO)	10W	CAT TO-4	9X-8525	7X-7852	145-0995		100-7019	7X-7853
	30	CAT TO-4	9X-6175	7X-7855	9X-8469	9X-2010	9X-6467	7X-7856
	50	CAT TO-4	9X-6174	7X-7858	9X-8531	9X-2012	9X-8443	7X-7859
Aceite de usos múltiples para tractores (MTO)		FORD M2C134D/C		109-4395	112-9183	135-3189		
		JOHN DEERE J20A/C						
		CASE MS1205, MS1207						
Aceite hidráulico (HYDO)	10W	CC/SF	7X-7861	9X-8533	9X-2014	9X-6171	7X-7862	
	30			127-5454		100-7017		
Aceite hidráulico biodegradable (BIO HYDO)	10W			143-3219			143-3218	
Aceite para engranajes (GO)	80W90	GL-5	9X-6170	7X-7867	9X-8535	9X-2016	9X-6470	7X-7868
	85W140	GL-5		7X-7617		133-9643		7X-7618

(1) Estos números de pieza están disponibles solamente en algunos países fuera de los EE.UU.

(2) El aceite Cat DEO (CG-4) 15W40 y 10W30 que se vende en Canadá cumple las especificaciones API CG-4, API CF-4 y API SH. Cat DEO (CG-4) se necesita solamente en aquellos motores Cat que operen con combustible con bajo contenido de azufre (0,05%).

(3) Apropiado para motores diesel y motores de gas tal como se especifica en las clasificaciones API CF-4 y SG respectivamente.

Tabla 42

ACEITES RECOMENDADOS EN UNIDADES DE EE.UU.						
Tipo de Aceite	**Viscosidad**	**Prueba API o de Fabricante de Equipo Original**	**15 Galones**	**5 Galones**	**1 Galón**	**1 Cuarto de Gal**
Aceite para Motores Diesel (CF) DEO (CF)	10W	CF, CD				
	30	CF, CD		8C-3700	8C-3701	
	40	CF, CD		8C-3705		
Aceite para Motores Diesel (CG-4) DEO (CG-4)	10W30	CG-4, CF-4/SH(1)		3E-9709	3E-9904	3E-9710
	15W40	CG-4, CF-4/SH(1)		3E-9713	3E-9714	3E-9715
Aceite para Transmisiones/Trenes de Impulsión (TDTO)	10W	CAT TO-4		8T-9568		8T-9566
	30	CAT TO-4		8T-9572	8T-9571	
	50	CAT TO-4		8T-9576		
Aceite para Tractores de Uso Múltiple (MTO)		FORD M2C134D/C		105-3335		
		JOHN DEERE J20A/C				
		CASE MS1205, MS1207				
Aceite Hidráulico (HYDO)	10W	CC/SF		8T-9580	8T-9579	
Aceite Hidráulico Biodegradable (BIO HYDO)	10W			3E-5782		
Aceite para Engranajes (GO)	80W90	GL-5	8C-7398(2)	8T-9582(3)		
Grasa de Litio de Uso Múltiple (MPGL)			9X-6488(2)	8T-9582(4)	1P-0808(5)	
Grasa de Molibdeno de Uso Múltiple (MPGM)			9X-6489(2)	7X-766(4)	5P-0960(5)	
Grasa de Uso Especial (SPG)					2S-3230(5)	

(1) Adecuado para motores diesel y de gas.
(2) Viene en un barril de 15 galones que pesa 54,4 kg (120 lb)
(3) Viene en un balde de 5 galones que pesa 17,2 kg (38 lb)
(4) Viene en un balde de 5 galones que pesa 15,9 kg (35 lb)
(5) Cartucho de 14,5 onzas

i00682887

Refrigerantes recomendados

Código SMCS: 1000; 7000

Tabla 43

REFRIGERANTES RECOMENDADOS		
Número de Pieza	**Descripción**	**Tamaño**
119-5148	Mezcla Preliminar 50/50 de Refrigerante de Larga Duración (ELC)	18927 L (5000 gal) (granel)
101-2845	Mezcla Preliminar 50/50 de Refrigerante de Larga Duración (ELC)	208 L (55 gal)
119-5150	Mezcla Preliminar 50/50 de Refrigerante de Larga Duración (ELC)	3,8 L (1 gal)
101-2844	Concentrado de Refrigerante de Larga Duración (ELC)	3,8 L (1 gal)
119-5152	Prolongador[1] de Refrigerante de Larga Duración (ELC)	0,75 L (1 cuarto de gal)
2P-9868	Concentrado de Anticongelante/Refrigerante para Motores Diesel (DEAC)	18927 L (5000 gal.) (granel)
3E-9439	Mezcla Preliminar 50/50 de Anticongelante/Refrigerante para Motores Diesel (DEAC)	18927 L (5000 gal) (granel)
119-5147	Mezcla Preliminar de 40% de Anticongelante/Refrigerante para Motores Diesel (DEAC)/60% de Agua	18927 L (5000 gal) (granel)
8C-3686	Concentrado de Anticongelante/Refrigerante para Motores Diesel (DEAC)	208 L (55 gal)
8C-3684	Concentrado de Anticongelante/Refrigerante para Motores Diesel (DEAC)	3,8 L (1 gal)
5P-2907	Aditivo de Refrigerante Suplementario (SCA)	208 L (55 gal)
8C-3680	Aditivo de Refrigerante Suplementario (SCA)	19 L (5 gal)
3P-2044	Aditivo de Refrigerante Suplementario (SCA)	0,95 L (1 cuarto de gal)
2Y-2523	Aditivo de Refrigerante Suplementario (SCA) (empleo en Brasil)	0,95 L (1 cuarto de gal)
8T-1589	Aditivo de Refrigerante Suplementario (SCA)	0,47 L (1 pinta)
6V-3542	Aditivo de Refrigerante Suplementario (SCA)	0,24 L (0,5 pinta)

(1) Se debe añadir al sistema de enfriamiento sólo una vez a las 3000 horas o 150.000 millas en la cantidad recomendada por Caterpillar. Consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener información adicional.

i01078803

Piezas de mantenimiento

Código SMCS: 1000; 7000

Tabla 44

Miniexcavadora hidráulica 302,5			
Descripción	**Número de Pieza**	**Cantidad**	**Ubicación**
Batería libre de mantenimiento (12 voltios 560 amp)	153-5660	1	Compartimiento de las baterías
Tapa del tanque de combustible	111-4053	1	Tanque de combustible
Tapa de presión del sistema de enfriamiento	125-5274	1	Radiador
Tapa de llenado de aceite del motor	153-5573	1	Sistema de lubricación del motor
Tapa del tanque hidráulico	152-1601	1	Tanque hidráulico
Filtro de aceite del motor	150-4140	1	Sistema de lubricación del motor
Filtro de combustible y separador de agua	156-1200	1	Sistema de combustible del motor
Filtro de retorno del aceite hidráulico	9T-8578	1	Sistema hidráulico
Colador del tanque hidráulico	148-7159	1	Tanque hidráulico
Filtro primario del aire	146-7472	1	Sistema de admisión de aire
Filtro secundario de aire	146-7473	1	Sistema de admisión de aire
Filtro del aire de la cabina	146-6388	1	Compartimiento del operador
Correa trapecial	5L-3979	1	Alternador
Lámpara	6R-7490	1	Luz del techo
Lámpara	9W-0607	3	Reflector
Conexión de engrase	3B-8489	1	Engranaje de la rotación
		1	Cojinete de la rotación
		4	Varillaje de control del cucharón
		4	Base de la pluma
		5	Pluma
		2	Brazo
	3B-8488	1	Varillaje de control del cucharón
Fusible (10 Amp)	9W-1442	10	Tablero de fusibles
Fusible (15 Amp)	9W-1441	1	Tablero de fusibles

i01078939

Programa de intervalos de mantenimiento

Código SMCS: 7000

Nota: Lea y comprenda toda la información de seguridad, las advertencias y las instrucciones de seguridad antes de llevar a cabo cualquier procedimiento de operación o mantenimiento de la máquina.

Antes de llevar a cabo el mantenimiento de un cierto intervalo, deben realizarse todos los requerimientos de mantenimiento de los intervalos anteriores.

Cuando sea necesario

Baterías - Reciclar 125
Batería o cable de batería - Reemplazar 125
Filtro de aire de la cabina - Limpiar/Reemplazar .. 128
Tapa de presión del sistema de enfriamiento - Limpiar/Reemplazar 136
Termostato del sistema de enfriamiento - Limpiar/ Reemplazar 136
Pestillos de la Puerta - Lubricar 137
Sistema de combustible - Cebar 143
Enfriador del aceite hidráulico - Limpiar 147
Filtro de aceite - Inspeccionar 151
Núcleo del radiador - Limpiar 153
Depósito del lavaparabrisas - Llenar 161
Limpiaparabrisas - Inspeccionar y reemplazar ... 162

Cada 10 horas de servicio o cada día

Puntas de cucharón - Inspeccionar/ Reemplazar 127
Nivel de refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar 135
Nivel de aceite del motor - Comprobar 140
Separador de agua del sistema de combustible - Drenar 145
Nivel del aceite del sistema hidráulico - Comprobar 149
Medidores e indicadores - Comprobar 151
Acoplador Rápido - Lubricar 152
Cinturón de seguridad - Inspeccionar 153
Cadenas de caucho - Inspeccionar 156
Ajuste de las cadenas - Inspeccionar/Ajustar 156
Alarma de desplazamiento - Comprobar 158
Inspección alrededor de la máquina 160
Ventanas - Limpiar 162

Cada 50 Horas de Servicio

Cojinetes del varillaje y del cucharón - Lubricar .. 127
Acoplador rápido - Limpiar 152
Cojinetes de la rotación - Lubricar 154
Engranaje de la rotación - Lubricar 155

Cada 50 horas de servicio o cada semana

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar 146

A las primeras 100 horas de servicio

Aceite de los mandos finales - Cambiar 142
Filtro de retorno de aceite del sistema hidráulico - Reemplazar 150

Cada 250 horas de servicio

Aditivo de refrigerante del sistema de enfriamiento (DEAC) - Añadir 132
Mangueras del sistema de enfriamiento - Inspeccionar 134
Aceite y filtro del motor - Cambiar 140
Nivel de aceite de los mandos finales - Comprobar 143

Cada 500 horas de servicio

Pernos de la culata del motor- Comprobar 139
Juego de las válvulas del motor - Comprobar 141
Filtro y separador de agua del sistema de combustible - Reemplazar 144
Tapa y colador del tanque de combustible - Limpiar 146
Filtro de retorno de aceite del sistema hidráulico - Reemplazar 150

Cada 500 horas de servicio o cada 3 meses

Cojinetes de la pluma, del brazo y del cilindro - Lubricar 126
Varillaje de la hoja topadora - Lubricar 137
Cojinetes del bastidor y del cilindro de rotación - Lubricar 154

Cada 6 Meses

Estructura de protección contra vuelcos (TOPS) - Inspeccionar 155

Cada 1000 horas de servicio

Aceite de los mandos finales - Cambiar 142

Cada 2000 horas de servicio

Elemento del filtro de aire del motor - Limpiar/ Reemplazar 138
Aceite del sistema hidráulico - Cambiar 147

Cada 3000 horas de servicio o cada 3 años

Refrigerante del sistema de enfriamiento (DEAC) - Cambiar 130
Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) para sistemas de enfriamiento - Añadir 133

Cada 6000 horas de servicio o cada 6 años

Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar 131

i00073498

Baterías - Reciclar

Código SMCS: 1401-561

Recicle siempre las baterías. Nunca descarte las baterías.

Devuelva siempre las baterías usadas a uno de los siguientes lugares:

- Un proveedor de baterías
- Un sitio autorizado para recoger baterías
- Un lugar de reciclaje

i01032992

Batería o cable de batería - Reemplazar

Código SMCS: 1401-510; 1402-510

1. Ponga la llave del interruptor de arranque del motor en la posición de APAGADO. Saque la llave. Ponga todos los interruptores en la posición de APAGADO.
2. Desconecte el cable negativo de la batería del bastidor.

Nota: No deje que el cable de la batería desconectado haga contacto con el bastidor de la máquina.

3. Desconecte el cable de la batería en la batería.
4. Haga las reparaciones necesarias. Reemplace el cable, o la batería, según sea necesario.
5. Conecte el cable de la batería en la batería.
6. Conecte el cable de la batería al bastidor de la máquina.
7. Introduzca la llave de arranque del motor.

i01078883

Cojinetes de la pluma, del brazo y del cilindro - Lubricar

Código SMCS: 5456-086-BD; 5458-086-BD; 6501-086-BD; 6502-086-BD

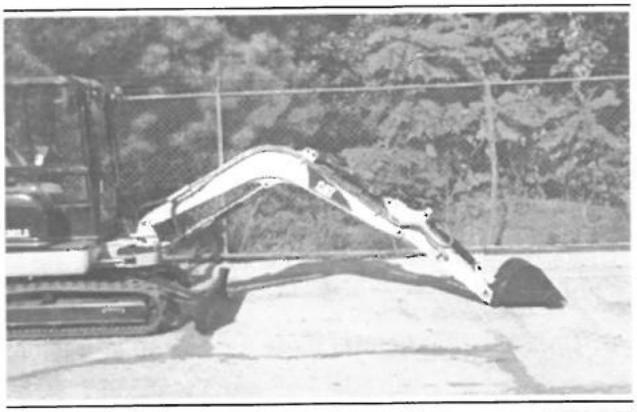


Ilustración 147 g00521920

Posicione la máquina en la posición de servicio que se muestra en la ilustración 147.

Limpie todas las conexiones antes de lubricarlas.

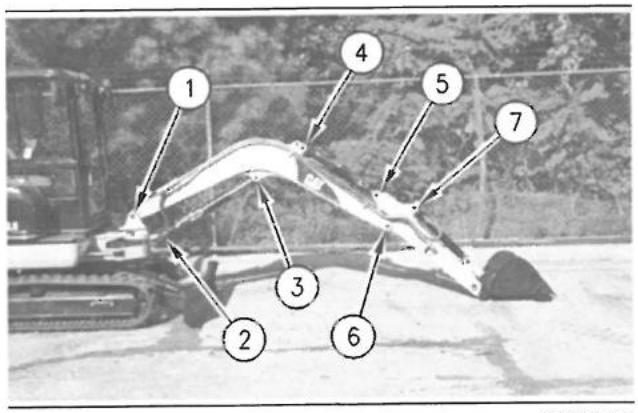


Ilustración 148 g00521921

Lubrique la conexión de engrase (1) del pivote de la pluma.

Lubrique la conexión de engrase (2) del extremo de cabeza del cilindro de la pluma. Lubrique la conexión de engrase (3) del extremo de varilla del cilindro de la pluma.

Lubrique la conexión de engrase (4) del extremo de cabeza del cilindro del brazo. Lubrique la conexión de engrase (5) del extremo de la varilla del cilindro del brazo.

Lubrique la conexión de engrase (6) del pasador pivote del brazo.

Lubrique la conexión de engrase (7) del extremo de cabeza del cilindro del cucharón.

i01033069

Puntas de cucharón - Inspeccionar/Reemplazar

Código SMCS: 6805-040; 6805-510

⚠ ADVERTENCIA

La caída del cucharón puede causar lesiones graves o fatales al personal.

Ponga el soporte adecuado al cucharón antes de cambiarle las puntas o las orejetas.

Inspeccione las puntas del cucharón para ver si están desgastadas o dañadas. Efectúe el siguiente procedimiento para reemplazar una punta del cucharón.

1. Quite los pernos de montaje y los calces. Quite la punta del cucharón.
2. Limpie las superficies de montaje.
3. Instale la punta nueva del cucharón.

i01078808

Cojinetes del varillaje y del cucharón - Lubricar

Código SMCS: 6001-086-GB; 6513-086-BD



Ilustración 149 g00521964

1. Estacione la máquina en una superficie horizontal y baje las herramientas de trabajo y la hoja al suelo.

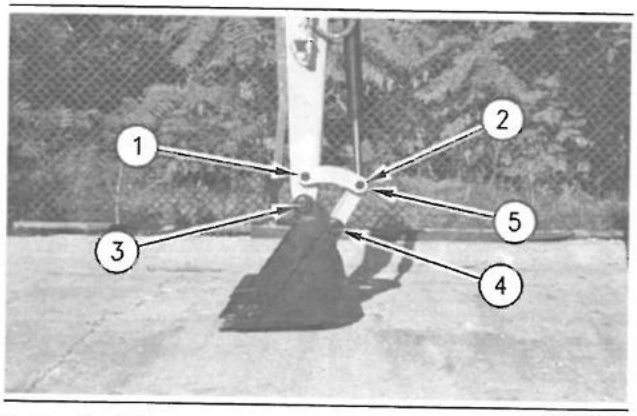


Ilustración 150 g00521966

2. Limpie todas las conexiones antes de lubricarlas.
3. Lubrique la conexión de engrase (1) del pasador pivote.
4. Lubrique la conexión de engrase (2) del pasador pivote.
5. Lubrique la conexión de engrase (3) del pasador pivote del cucharón.
6. Lubrique la conexión de engrase (4) del eslabón.
7. Lubrique la conexión de engrase (5) del extremo de varilla del cilindro del cucharón.

i01033065

Filtro de aire de la cabina - Limpiar/Reemplazar

Código SMCS: 7342-070; 7342-510

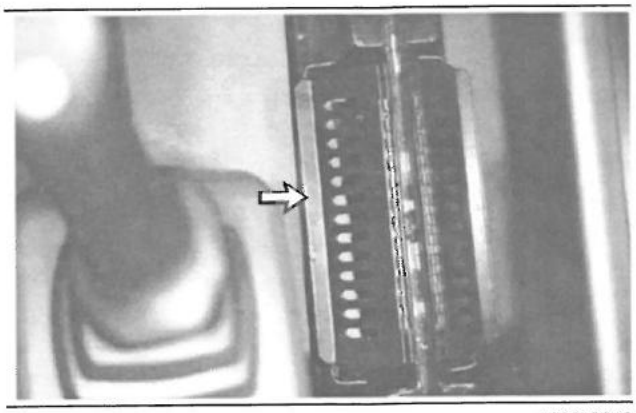


Ilustración 151 g00349212

El filtro de aire de la cabina se encuentra dentro de la cabina, en el lado derecho, debajo de la ventana lateral.

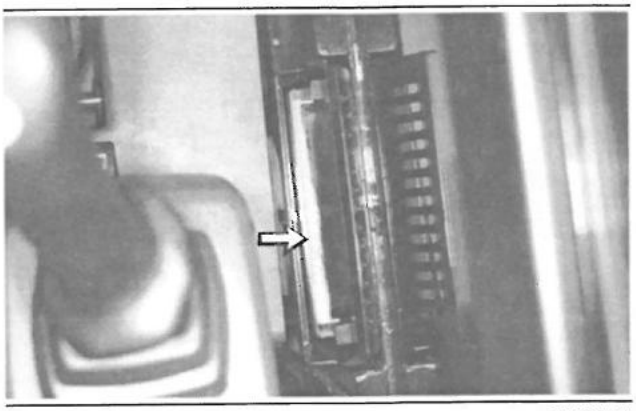


Ilustración 152 g00349215

1. Abra la tapa y saque el elemento del filtro de aire.
2. Inspeccione el elemento del filtro de aire. Si el elemento está dañado o excesivamente contaminado, reemplace el elemento del filtro de aire.
3. Instale el elemento del filtro de aire. Cierre la tapa del filtro de aire.

i01078851

Disyuntores y fusibles - Rearmar/Reemplazar

Código SMCS: 1417-510; 1420-529

Disyuntor de circuitos

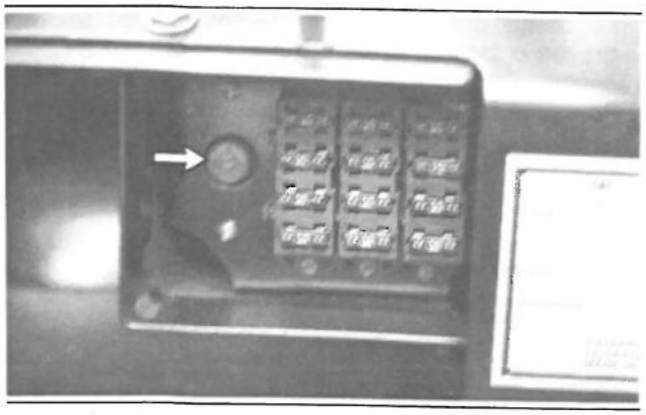


Ilustración 153 g00519493

El disyuntor principal y los fusibles se encuentran debajo del asiento del operador en el compartimiento de almacenaje.

El disyuntor principal está diseñado para proteger los cables entre la batería y los fusibles. Si se produce un cortocircuito entre los cables y el bastidor de la máquina, este disyuntor minimiza los daños a los cables.

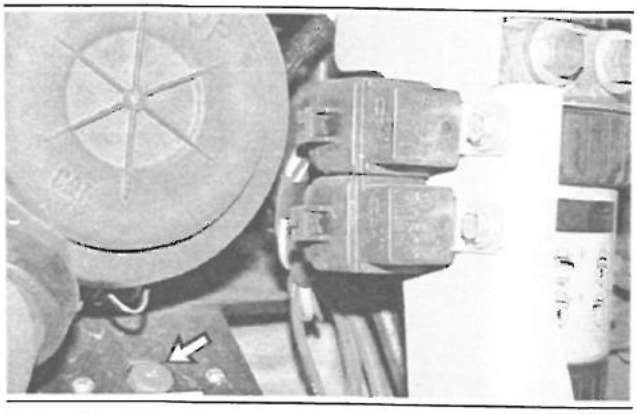


Ilustración 154 g00519494

El disyuntor del alternador se encuentra debajo del filtro de aire del motor en el compartimiento del motor.

El disyuntor principal tiene una capacidad de 60 amperios. El disyuntor del alternador tiene una capacidad de 60 amperios.

Para rearmar el disyuntor, empuje el botón. Si el sistema funciona correctamente, el botón permanecerá oprimido. Si el botón no se queda oprimido, compruebe el circuito eléctrico correspondiente. Repare el circuito eléctrico si es necesario.

Fusibles

Fusibles – Los fusibles protegen el sistema eléctrico contra daños causados por circuitos sobrecargados. Reemplace el fusible si se separa el elemento. Si se separa el elemento de un fusible nuevo, compruebe el circuito. Si es necesario, repare el circuito.

ATENCION

Reemplace los fusibles con el mismo tipo y tamaño de fusible solamente. De lo contrario, pueden ocurrir daños al sistema eléctrico.

Si es necesario reemplazar los fusibles frecuentemente, puede que haya un problema en el sistema eléctrico. Comuníquese con su distribuidor Caterpillar.

El tablero de fusibles se encuentra en la caja de almacenaje debajo del asiento del operador.

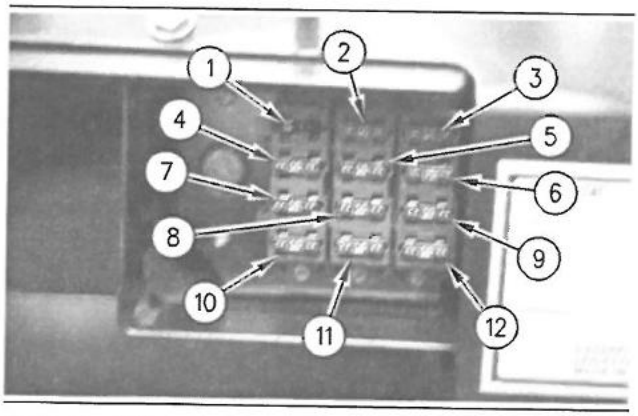


Ilustración 155 g00519495

Repuesto (1) – Fusible suplementario

Radio (2) – 10 A

Limpia/lavaparabrisas (3) – 10 A

Bocina (4) – 10 A

Baliza (5) – 10 A

Ventilador de circulación (6) – 15 A

Lámpara del techo (7) – 10 A

Solenoides (8) – 10 A

Corte de combustible (9) – 10 A

Interruptor de arranque del motor (10) – 10 A

Control de activación hidráulica (11) – 10 A

Consola (12) – 10 A

i01078837

Refrigerante del sistema de enfriamiento (DEAC) - Cambiar

Código SMCS: 1350-044; 1352-544

⚠ ADVERTENCIA

Sistema a presión: El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para quitar la tapa, pare el motor y espere hasta que el radiador esté frío. Entonces afloje la tapa lentamente para aliviar la presión.

ATENCION

No cambie el refrigerante hasta que haya leído y comprendido la información que se indica en la sección Especificaciones del Sistema de Enfriamiento.

Nota: Esta máquina se llenó en la fábrica con refrigerante de larga duración Caterpillar. La información que sigue corresponde a las máquinas que han sido llenadas después con anticongelante/refrigerante para motores diesel (DEAC) Caterpillar o con un producto comercial equivalente.

Si el refrigerante está sucio o si observa espuma en el sistema de enfriamiento, drene el refrigerante antes del intervalo recomendado.

1. Abra la puerta de acceso al motor y conecte la traba.

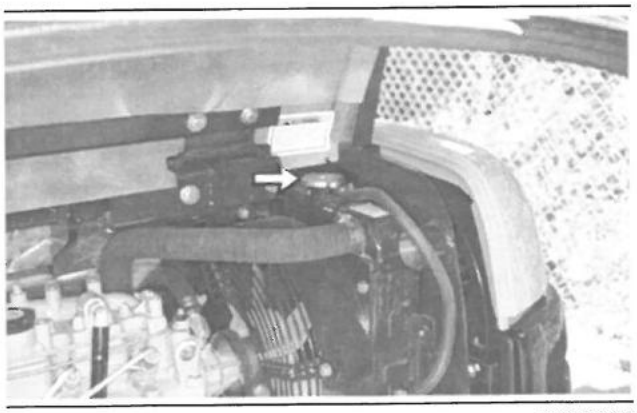


Ilustración 156 g00522097

2. Saque lentamente la tapa del radiador para aliviar la presión.

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

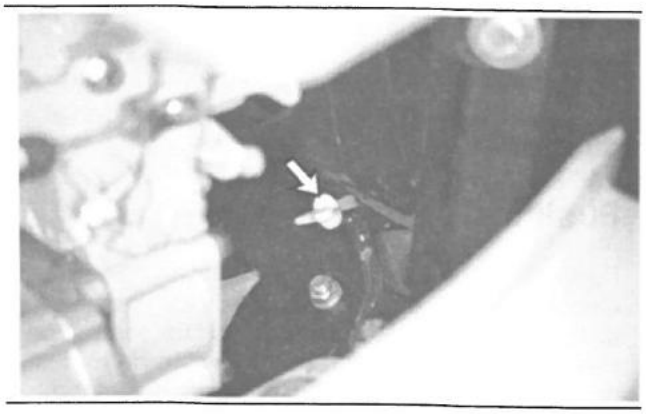


Ilustración 157 g00355930

3. Abra la válvula de drenaje que está debajo del radiador. Drene el refrigerante en un recipiente adecuado.

4. Cierre la válvula de drenaje. Llene el sistema con una disolución a base de agua limpia y de limpiador de sistemas de enfriamiento. La concentración del limpiador de sistemas de enfriamiento en la disolución debe estar entre seis y diez por ciento.

5. Arranque el motor. Opere el motor durante 90 minutos.

6. Pare el motor. Drene la disolución de limpieza en un recipiente adecuado.

7. Con el motor parado enjuague el sistema de enfriamiento con agua. Enjuáguelo hasta que el agua salga clara.

8. Cierre la válvula de drenaje.

9. Añada disolución de refrigerante. Llene el radiador hasta que el nivel del refrigerante esté a menos de 13 mm (0,5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado. Llene el tanque de rebose del radiador hasta la marca de lleno. Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de llenado". Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Especificaciones del sistema de enfriamiento" para enterarse de todos los requisitos del sistema de enfriamiento.

Nota: Si está usando anticongelante Caterpillar, no añada todavía el aditivo de refrigerante.

10. Arranque el motor. No ponga la tapa de presión del sistema de enfriamiento.

11. Gire la perilla de control de temperatura a la izquierda hasta llegar al punto de ajuste más caliente. Esto ayudará a purgar aire que podría estar atrapado en las tuberías del calentador.

12. Mantenga el nivel de refrigerante a menos de 13 mm (0,5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado.

13. Instale la tapa de presión del sistema de enfriamiento después de que el termostato se abra y el nivel del refrigerante se estabilice.

14. Pare el motor.

15. Cierre la puerta de acceso al motor.

16. Compruebe el tanque de rebose del radiador después de que la máquina se haya enfriado. Mantenga el nivel del refrigerante en el tanque entre las marcas LOW (bajo) y FULL (lleno).

Nota: Deseche los fluidos drenados según los reglamentos locales.

i01033021

Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar

Código SMCS: 1350-044-NL

⚠ ADVERTENCIA

Sistema a presión: El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para quitar la tapa, pare el motor y espere hasta que el radiador esté frío. Entonces afloje la tapa lentamente para aliviar la presión.

ATENCION

Si se mezcla el refrigerante de larga duración (ELC) con otros productos se reduce la eficacia y se acorta la vida útil del refrigerante.

Esto puede causar daños a los componentes del sistema de enfriamiento.

Si no dispone de productos Caterpillar y tiene que usar otros productos comerciales, asegúrese de que cumplen las especificaciones EC-1 de Caterpillar para refrigerantes premezclados o concentrados y use Prolongador Caterpillar.

Enjuague de un sistema de enfriamiento que contiene refrigerante de larga duración

La máquina se envía de fábrica con refrigerante de larga duración. Se recomienda usar refrigerante de larga duración cuando reemplace el refrigerante.

Para obtener información sobre la adición de Prolongador a su sistema de enfriamiento, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Prolongador de refrigerante de larga duración del sistema de enfriamiento - Añadir" o consulte a su distribuidor Caterpillar.

Algunos motores utilizan Refrigerante de larga duración. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de intervalos de mantenimiento" para determinar el intervalo de servicio. Si se ha utilizado anteriormente refrigerante de larga duración en este motor, enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia. No se necesita ningún otro agente limpiador.

Enjuague de un refrigerante estándar del sistema de enfriamiento

Si cambia el refrigerante de una máquina de un tipo de refrigerante a refrigerante de larga duración, use un producto de limpieza Caterpillar para enjuagar el sistema de enfriamiento. Después de drenar el sistema de enfriamiento, enjuáguelo completamente con agua limpia. **Se deben eliminar del sistema de enfriamiento todos los agentes limpiadores.**

Nota: Consulte en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Refrigerante del sistema de enfriamiento (DEAC) - Cambiar" los procedimientos de drenado y enjuague.

i01078820

Aditivo de refrigerante del sistema de enfriamiento (DEAC) - Añadir

Código SMCS: 1352; 1353; 1395

⚠ ADVERTENCIA

Sistema a presión: El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para quitar la tapa, pare el motor y espere hasta que el radiador esté frío. Entonces afloje la tapa lentamente para aliviar la presión.

Nota: Esta máquina se llenó en la fábrica con refrigerante de larga duración Caterpillar. La información que sigue corresponde a las máquinas que han sido llenadas después con anticongelante/refrigerante para motores diesel (DEAC) Caterpillar o con un producto comercial equivalente.

Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Especificaciones del sistema de enfriamiento" para enterarse de todos los requisitos del sistema de enfriamiento.

Compruebe la concentración del refrigerante. Use el Grupo de Prueba 8T-5296 para comprobar la concentración.

De ser necesario, agregue aditivo de refrigerante suplementario.

ATENCION

El exceso de aditivo (más del 6% recomendado para el llenado inicial), junto con concentraciones de anticongelante superiores al 60%, causa la formación de depósitos y puede resultar en la obstrucción de los tubos del radiador y recalentamiento.

Aditivo suplementario de refrigerante líquido

1. Abra la puerta de acceso al motor y conecte la traba.

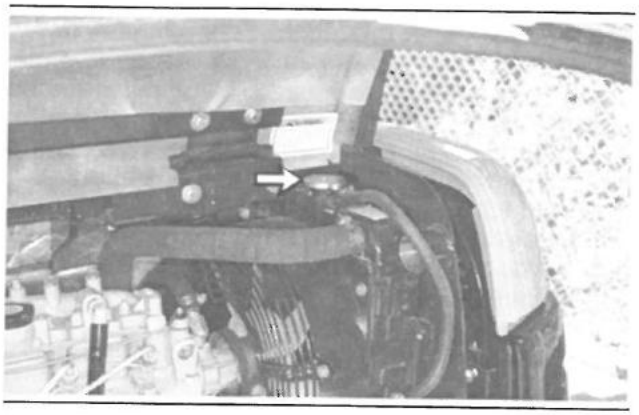


Ilustración 158 g00522097

2. Afloje lentamente la tapa de llenado para aliviar la presión. Saque la tapa.

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

3. Drene parte del refrigerante del radiador a un recipiente adecuado para dejar espacio para el aditivo de refrigerante adicional. Agregue aditivo de refrigerante suplementario.

Nota: Deseche siempre los fluidos drenados según los reglamentos locales.

4. Añada 0,024 L (0,050 pinta) de aditivo de refrigerante por cada 3,8 L (1,0 gal. EE.UU.) de capacidad del sistema de enfriamiento del motor.

5. Mantenga el nivel de refrigerante a menos de 13 mm (0,5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado.

6. Inspeccione la empaquetadura de la tapa de llenado. Reemplace la tapa si la empaquetadura está dañada.

7. Instale la tapa del tubo de llenado.

8. Verifique el nivel del refrigerante en el radiador y en el tanque de rebose del radiador después de que la máquina se haya enfriado.

i00864861

Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) para sistemas de enfriamiento - Añadir

Código SMCS: 1352; 1353; 1395

⚠ ADVERTENCIA

Sistema a presión: El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para quitar la tapa, pare el motor y espere hasta que el radiador esté frío. Entonces afloje la tapa lentamente para aliviar la presión.

Cuando se usa Refrigerante de Larga Duración Caterpillar se debe añadir Prolongador al sistema de enfriamiento. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Intervalos de Mantenimiento", para obtener el intervalo apropiado de servicio. La cantidad de prolongador que se debe añadir depende de la capacidad del sistema de enfriamiento.

Tabla 45

CANTIDADES RECOMENDADAS DE PROLONGADOR SEGUN LA CAPACIDAD DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	
Capacidad del sistema de enfriamiento	**Cantidad recomendada de prolongador**
4 a 8 L (1,1 a 2,1 gal. EE.UU.)	0,2 L (0,19 cuarto de galón)

Para obtener información adicional sobre la adición de prolongador, vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de refrigerantes Caterpillar" o consulte a su distribuidor Caterpillar.

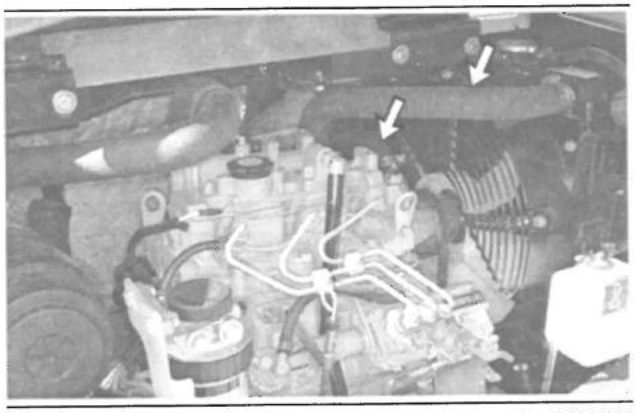
i01078842

Mangueras del sistema de enfriamiento - Inspeccionar

Código SMCS: 1380-040

⚠ ADVERTENCIA

Sistema a presión: El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para quitar la tapa, pare el motor y espere hasta que el radiador esté frío. Entonces afloje la tapa lentamente para aliviar la presión.



g00522316

Ilustración 159

1. Inspeccione todas las mangueras para ver si tienen fugas debidas a grietas, secciones blandas cerca de las abrazaderas o abrazaderas flojas.

2. Reemplace las mangueras que estén demasiado blandas y apriete cualquier abrazadera floja.

Reemplace las mangueras

1. Afloje lentamente la tapa del radiador para aliviar la presión. Quite la tapa del radiador.

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

2. Drene el refrigerante del sistema de enfriamiento hasta que el refrigerante quede por debajo del nivel de la manguera que se va a reemplazar.

Nota: Deseche los fluidos drenados según los reglamentos locales.

3. Afloje las abrazaderas de la manguera y desconéctela. Reemplácela con una manguera nueva.

4. Añada disolución de refrigerante. Llene el radiador hasta que el nivel del refrigerante esté a menos de 13 mm (0,5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado. Llene el tanque de rebose del radiador hasta la marca de lleno. Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de llenado". Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Especificaciones para el sistema de enfriamiento" para enterarse de todos los requisitos del sistema de enfriamiento.

5. Arranque el motor. No ponga la tapa de presión del sistema de enfriamiento.

6. Gire la perilla de control de temperatura a la izquierda hasta que esté en el punto de ajuste más caliente. Esto ayudará a purgar aire que podría estar atrapado en las tuberías del calentador.

7. Mantenga el nivel de refrigerante a menos 13 mm (0,5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado.

8. Instale la tapa de presión del sistema de enfriamiento después de que el termostato se abra y el nivel del refrigerante se estabilice.

9. Pare el motor.

10. Cierre la puerta de acceso al motor.

11. Compruebe el tanque de rebose del radiador después de que la máquina se haya enfriado. Mantenga el nivel del refrigerante en el tanque de rebose de derrames entre las marcas BAJA y LLENA.

i01078853

Nivel de refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar

Código SMCS: 1350-535-FLV

⚠ ADVERTENCIA

Sistema a presión: El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para quitar la tapa, pare el motor y espere hasta que el radiador esté frío. Entonces afloje la tapa lentamente para aliviar la presión.

1. Abra la puerta de acceso al motor y trabe abierta la puerta de acceso al motor.

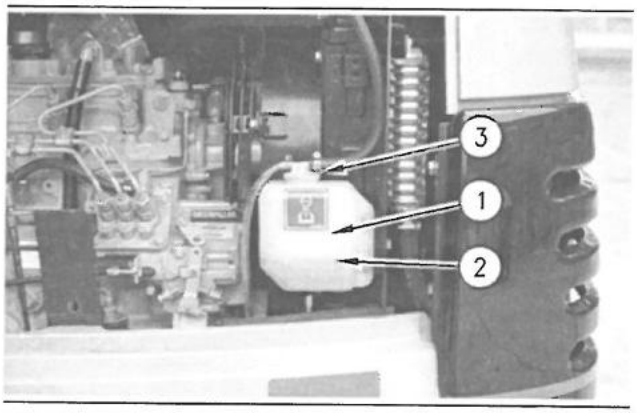


Ilustración 160 g00522327

2. Mantenga el nivel del refrigerante entre la marca "FULL" (Lleno) (1) y "LOW" (Bajo) (2) en el depósito de refrigerante.

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

3. Si se necesita más refrigerante, quite la tapa de llenado de refrigerante (3) y añada la mezcla apropiada de refrigerante. Instale la tapa del tubo de llenado.

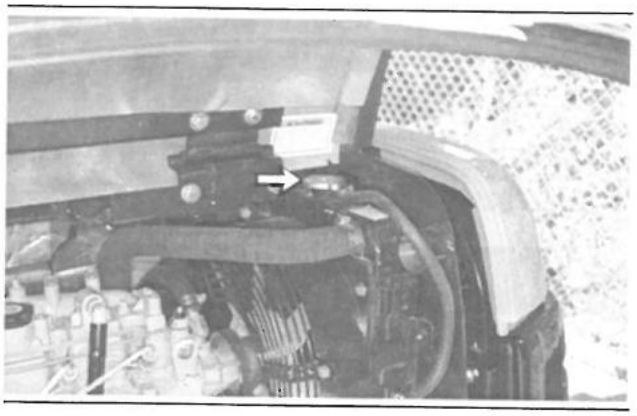


Ilustración 161 g00522097

4. Si el depósito de refrigerante está vacío, quite lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Agregue refrigerante al radiador.

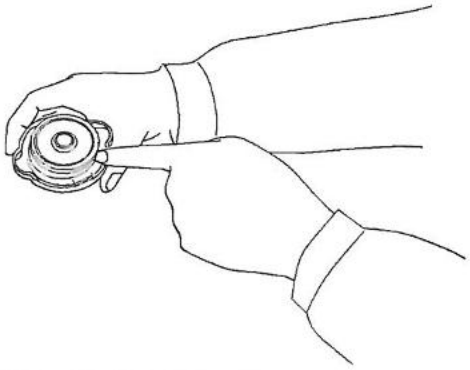


Ilustración 162 g00102170

5. Inspeccione el estado de la empaquetadura de la tapa. Si es necesario, reemplácela.

6. Instale la tapa de presión del sistema de enfriamiento.

7. Cierre la puerta de acceso al motor.

i01078910

Tapa de presión del sistema de enfriamiento - Limpiar/ Reemplazar

Código SMCS: 1382-070; 1382-510

⚠ ADVERTENCIA

Sistema a presión: El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para quitar la tapa, pare el motor y espere hasta que el radiador esté frío. Entonces afloje la tapa lentamente para aliviar la presión.

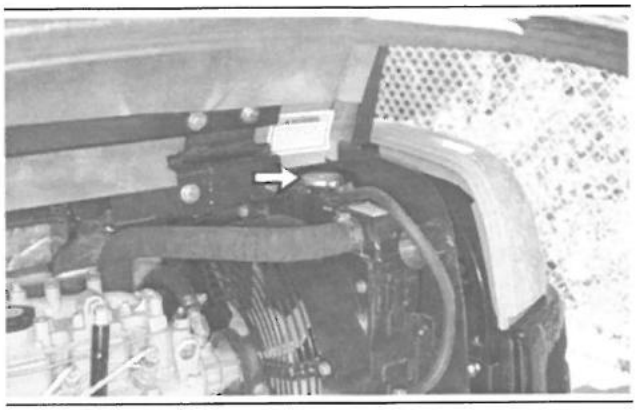


Ilustración 163 g00522097

La tapa de presión del sistema de enfriamiento se encuentra debajo del capó del motor.

1. Quite lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.
2. Inspeccione la tapa de presión del sistema de enfriamiento y el sello de la tapa para ver si tienen basura, materia extraña o si están dañados.
3. Limpie la tapa de presión del sistema de enfriamiento con un trapo limpio. Si es necesario, reemplácela.
4. Instale la tapa de presión del sistema de enfriamiento.

i01078834

Termostato del sistema de enfriamiento - Limpiar/ Reemplazar

Código SMCS: 1355-510

Reemplace el termostato del motor a intervalos regulares para evitar la posibilidad de daños graves al motor.

Debe reemplazarse el termostato después de limpiar el sistema de enfriamiento. Reemplace el termostato mientras que está completamente drenado el sistema de enfriamiento.

Es posible reusar un termostato si se cumplen las siguientes condiciones.

- Se ha probado el termostato y cumple las especificaciones de la prueba.
- El termostato no está dañado.
- El termostato no tiene una acumulación excesiva de depósitos.

Vea Desarmado y Armado, RENR2848, *Suplemento del motor de la Miniexcavadora Hidráulica 302.5*, "Termostato del agua - Remoción e Instalación" para información sobre la remoción y la instalación del termostato.

i01078931

Pestillos de la Puerta - Lubricar

Código SMCS: 7308-086-LX



Ilustración 164 g00561763

Lubrique el pestillo interior de la puerta y el exterior pestillo de la puerta con Lubricante de Película Seca 1U-8268.



Ilustración 165 g00561804

Lubrique el pestillo para el compartimiento del motor con Lubricante de Película Seca 1U-8268.

i01078828

Varillaje de la hoja topadora - Lubricar

Código SMCS: 6060-086-KL

Baje todas las herramientas de trabajo y la hoja al suelo.

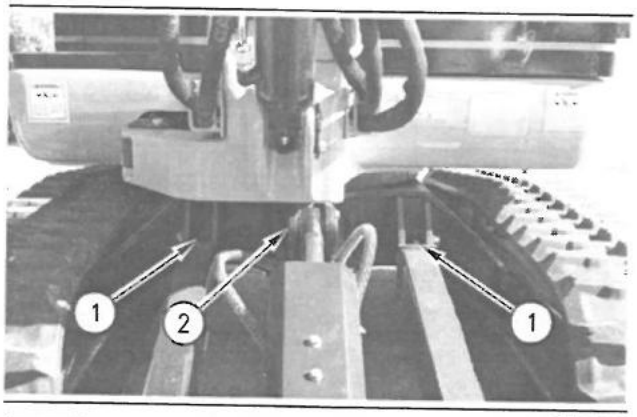


Ilustración 166 g00522378

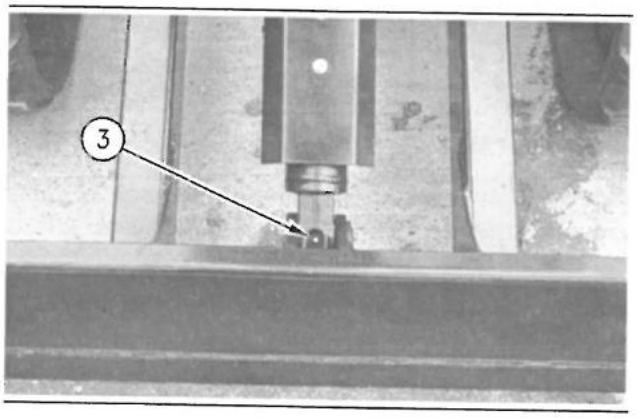


Ilustración 167 g00522380

Limpie todas las conexiones de engrase antes de lubricar.

1. Lubrique la conexión de engrase del extremo de varilla del cilindro de la hoja (2). Lubrique las conexiones de engrase del extremo de cabeza del cilindro de la hoja (3).

2. Lubrique las conexiones de engrase de los brazos (1) que soportan la hoja.

i01078822

Elemento del filtro de aire del motor - Limpiar/Reemplazar

Código SMCS: 1054-070; 1054-510

Indicador de servicio del filtro de aire

ATENCION
Para evitar dañar el motor, dé servicio al filtro de aire sólo con el motor parado.

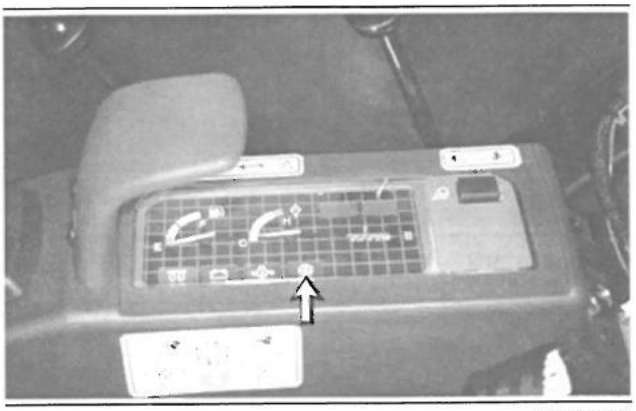


Ilustración 168 g00350576

Verifique el indicador del filtro de aire con el motor funcionando a alta en vacío. Dé servicio al filtro de aire si se enciende el indicador de restricción del filtro de aire en el tablero monitor. Pare el motor antes de dar servicio al filtro de aire.

Cómo limpiar el elemento del filtro de aire

ATENCION
No limpie los elementos de filtro golpeándolos o sacudiéndolos. No use elementos de filtro con pliegues, juntas o sellos dañados porque se puede causar daño al motor.

Asegúrese de que los elementos de filtro limpiados estén completamente secos antes de instalarlos en la caja del filtro. La presencia de agua en los elementos puede causar falsas indicaciones de contaminación en los resultados de las pruebas del Análisis Programado de Aceite.

Se puede limpiar el elemento del filtro del aire usando los siguientes métodos:

- aire comprimido
- agua a presión
- lavado con detergente

1. Cuando limpie los pliegues interiores y los exteriores, dirija el aire o el agua a lo largo de los pliegues.

   El elemento se puede lavar en una disolución de agua tibia y un detergente casero que no forme espuma. Enjuague los pliegues completamente. Deje que el elemento de filtro se seque completamente al aire.

2. Inspeccione el elemento del filtro de aire después de limpiarlo. No use un elemento de filtro de aire si los pliegues, las empaquetaduras o los sellos están dañados.

Reemplace el elemento de filtro de aire después de haberlo limpiado seis veces. Reemplace también el elemento de filtro de aire si ha estado en servicio 2000 horas.

Cómo reemplazar el elemento del filtro de aire

Se debe reemplazar el elemento del filtro de aire inmediatamente si el elemento está dañado.

1. Abra la puerta de acceso al motor.

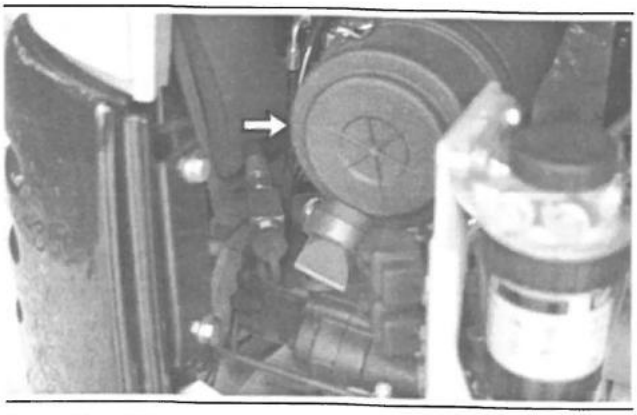


Ilustración 169 g00520295

2. Desbloquee la tapa de acceso al filtro de aire y quítela.
3. Quite el elemento de filtro de la caja del filtro de aire.
4. Cubra la lumbrera de entrada de aire para evitar que entre suciedad al motor.
5. Inspeccione el elemento de filtro. Si los pliegues, las empaquetaduras o los sellos están dañados, descarte el elemento de filtro. Reemplace un elemento dañado con un elemento nuevo de filtro.

6. Limpie el polvo del interior de la caja del filtro de aire. Quite la tapa de la lumbrera de entrada de aire.

7. Ponga el elemento de filtro de aire limpio en la caja del filtro de aire y empuje el elemento en posición.

8. Instale la tapa de acceso y bloquéela.

9. Cierre la puerta de acceso al motor.

i00864899

Pernos de la culata del motor- Comprobar

Código SMCS: 1100-535-BC

Consulte el Manual de servicio para realizar el procedimiento completo de verificación del par de apriete de los pernos de la culata.

i01078811

Nivel de aceite del motor - Comprobar

Código SMCS: 1000-535-FLV

ATENCION
No llene en exceso el cárter. Podría dañar el motor.

1. Abra la puerta de acceso al motor y bloquéela en esa posición.

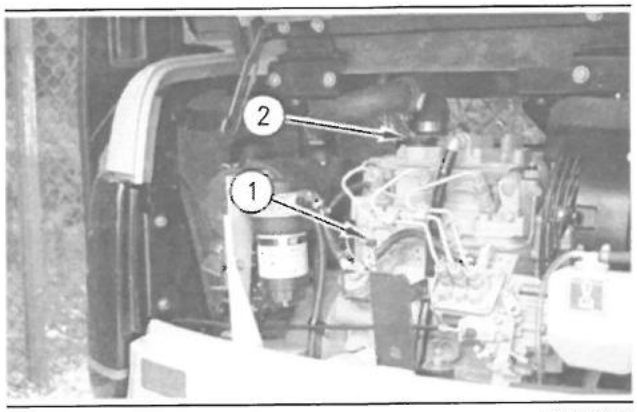


Ilustración 170 g00520351

2. Mientras el motor está parado, mantenga el nivel del aceite en el área cuadriculada en la varilla de medición (1).

3. Quite la tapa de llenado de aceite (2) y añada aceite, si es necesario. Deje que el aceite drene en el cárter antes de comprobar el nivel del aceite.

4. Limpie el tapón de llenado de aceite e instálelo en su lugar.

5. Cierre la puerta de acceso al motor.

i01078884

Aceite y filtro del motor - Cambiar

Código SMCS: 1318-510

Nota: Si el contenido de azufre en el combustible es mayor de 1,5% en peso, utilice un aceite que tenga un NBT de 30. Con el combustible con alto contenido de azufre, reemplace el aceite y el elemento de filtro cada 125 horas. En caso contrario, reemplace el aceite y el elemento de filtro cada 250 horas.

Cambie el aceite con la máquina estacionada en una superficie horizontal. Baje todos los accesorios al suelo.

1. Abra la puerta de acceso al motor y conecte la traba.

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

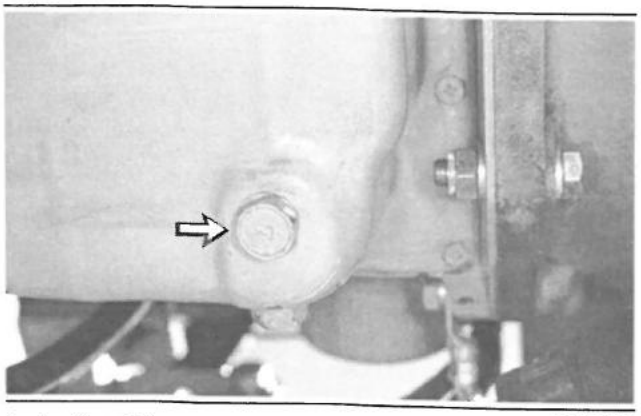


Ilustración 171 g00520405

2. Saque el tapón de drenaje del cárter y deje que el aceite drene en un recipiente adecuado. Después de drenar el aceite, limpie el tapón del drenaje y limpie la perforación de tapón. Instale el tapón de drenaje.

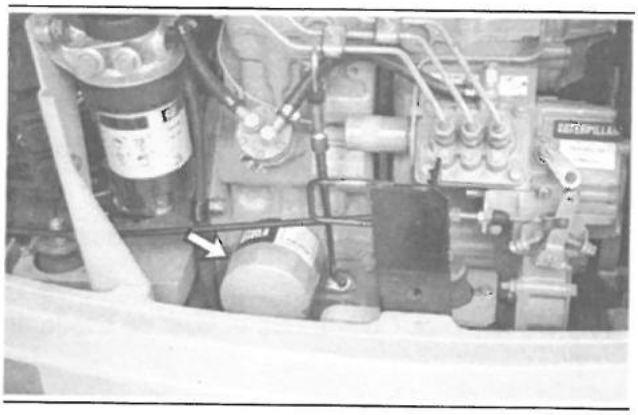


Ilustración 172 g00520406

3. Quite el elemento de filtro con una llave de filtro.

4. Instale a mano un nuevo elemento de filtro. Cuando la empaquetadura toque la base del filtro, apriete el filtro tres cuartos de vuelta adicionales.

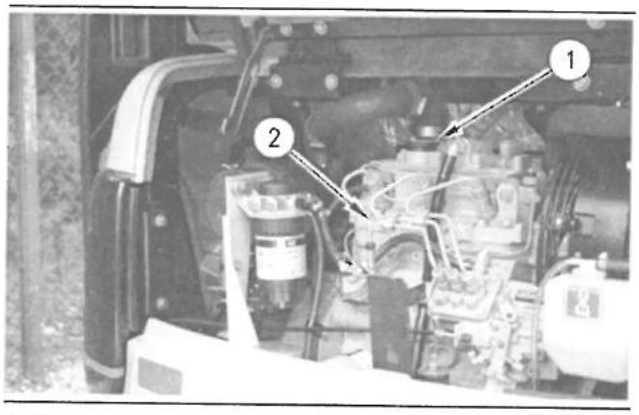


Ilustración 173 g00520408

5. Quite la tapa de llenado de aceite (2) y añada la cantidad apropiada de aceite.

6. Arranque el motor y opere el motor a baja en vacío durante varios minutos. Mientras el motor está funcionando, verifique si hay fugas de aceite en la base del filtro.

7. Pare el motor y deje que el aceite drene de vuelta al cárter. Mantenga el nivel del aceite en el área cuadriculada en la varilla de medición (2).

Nota: Añada 1,5 L (1,6 cuarto de galón) en la lumbrera de llenado de aceite del motor. Esto traerá el nivel del aceite hasta la parte superior de la parte cuadriculada en la varilla de medición de la parte inferior.

8. Cierre la puerta de acceso al motor.

i00095250

Juego de las válvulas del motor - Comprobar

Código SMCS: 1105-535

Consulte el Manual de servicio para llevar a cabo el procedimiento completo de ajuste de la luz de las válvulas.

i01078867

Aceite de los mandos finales - Cambiar

Código SMCS: 4050-044-OC

Nota: Al cambiar el aceite, observe si hay partículas metálicas o materias extrañas de otro tipo en el aceite. Si encuentra algo que necesita atención, consulte a su distribuidor Caterpillar.

1. Caliente el aceite moviendo las cadenas.

2. Mueva la máquina a terreno horizontal.

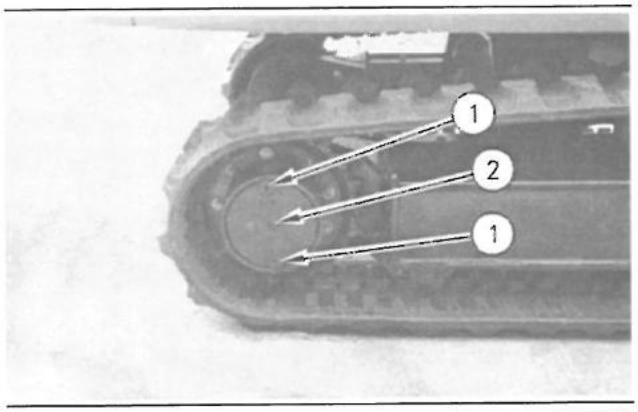


Ilustración 174 g00520093

3. Posicione un mando final de modo que uno de los tapones de drenaje esté en la parte inferior.

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

4. Quite el tapón del nivel de aceite (2).

5. Quite el tapón de drenaje del aceite (1). Deje que el aceite drene en un recipiente adecuado.

Nota: Use el aceite que se drenó del mando final para tomar muestras para el programa S·O·S.

6. Limpie el tapón de drenaje. Reinstale el tapón de drenaje de aceite. Use Sellante de Tubos 5P-3413 en las roscas para evitar fugas.

7. Añada aceite al mando final a través de la abertura en el tapón del nivel de aceite hasta que el nivel de aceite esté en al mismo nivel que las roscas de tapón. Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Viscosidades de lubricante" y el Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de llenado".

8. Limpie el tapón del nivel de aceite. Reinstale el tapón del nivel de aceite. Use Sellante de Tubos 5P-3413 en las roscas del tapón del nivel de aceite.

9. Siga el mismo procedimiento para el otro mando final.

10. Arranque el motor y deje que los mandos finales operen varios ciclos.

11. Pare el motor. Compruebe el nivel de aceite en ambos mandos finales.

12. Descarte correctamente el material drenado. Obedezca los reglamentos locales de eliminación del material.

i01078863

Nivel de aceite de los mandos finales - Comprobar

Código SMCS: 4050-535-FLV

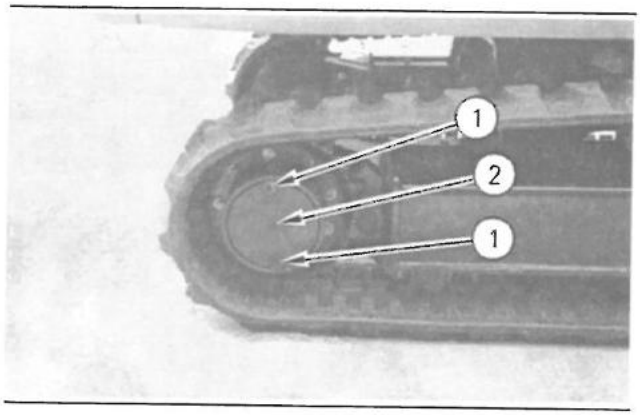


Ilustración 175 g00520093

1. Posicione un mando final de modo que uno de los tapones de drenaje/llenado de aceite (1) esté en la parte inferior. El otro tapón de drenaje/llenado de aceite (1) está en una posición que facilita la verificación del nivel de aceite.

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

2. Quite el tapón del nivel de aceite (2).

3. Compruebe el nivel de aceite. El nivel de aceite debe estar cerca de la parte inferior de la abertura del tapón del nivel de aceite (2).

4. Si es necesario, añada aceite a través de la abertura del tapón del nivel de aceite (2).

Nota: No sobrellene el compartimiento del mando final.

5. Limpie el tapón del nivel de aceite. Reinstale el tapón. Use Sellante de Tubos **5P-3413** en las roscas para evitar fugas.

6. Siga el mismo procedimiento para el otro mando final.

i01078918

Sistema de combustible - Cebar

Código SMCS: 1250-548; 1258-548

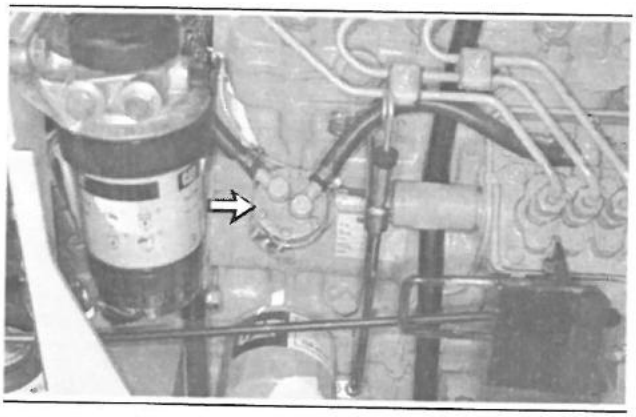


Ilustración 176 g00520652

La bomba de cebado de combustible se encuentra en el lado izquierdo del motor y detrás del filtro de combustible.

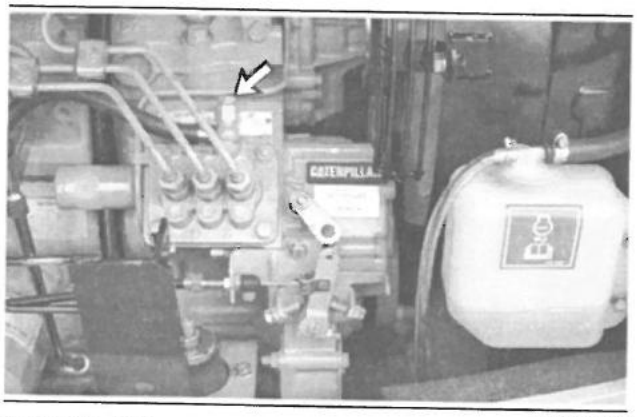


Ilustración 177 g00520653

1. El tornillo de descarga del sistema de combustible se encuentra en la conexión de entrada de combustible. Gire el tornillo de descarga dos o tres revoluciones hacia la izquierda.

2. Para operar la bomba de cebado de combustible manual, empuje la parte superior de la palanca hacia abajo y suelte la palanca. Opere la bomba de cebado de combustible manual para llenar el elemento nuevo de filtro. Continúe bombeando hasta que combustible sin aire fluya de la abertura de descarga. Apriete el tornillo de descarga a 6 ± 1 N·m (4,4 ± 0,74 lb-pie).

Nota: Se ceba más fácilmente el motor si el lóbulo de leva de la bomba está en el punto de levantamiento mínimo. Si no puede cebar el motor, consulte a su distribuidor Caterpillar.

3. Arranque el motor. Si el motor no arranca, es necesario continuar cebando el motor. Si el motor arranca pero continúa fallando, es necesario continuar cebando. Si el motor arranca pero emite humo, es necesario continuar cebando.

4. Si el motor arranca, pero funciona con dificultad, déjelo funcionar a baja en vacío. Continúe operando el motor a baja en vacío hasta que el motor opere correctamente.

i01078845

Filtro y separador de agua del sistema de combustible - Reemplazar

Código SMCS: 1261-510; 1263-510

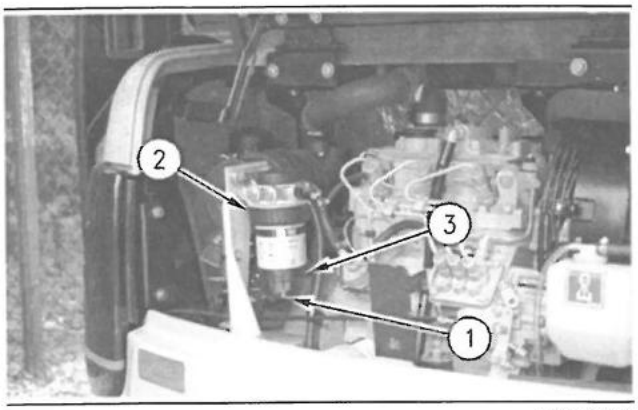


Ilustración 178 g00520703

El elemento del filtro/separador de agua del sistema de combustible se encuentra en el compartimiento del motor.

1. Abra la puerta de acceso al motor.

2. Abra el drenaje en el recipiente del separador de agua (1). Drene el agua y el combustible en un recipiente adecuado.

3. Soporte el elemento del separador de agua y haga girar el anillo de traba (2) hacia la izquierda. Quite el filtro primario/separador de agua.

4. Quite el recipiente del separador de agua (3) de la parte inferior del filtro de combustible/ separador de agua.

Nota: El recipiente del separador de agua es reutilizable. No deseche el recipiente.

5. Inspeccione el sello anular del recipiente del separador de agua para ver si está dañado. Reemplace el sello anular si es necesario.

6. Lubrique el sello anular con combustible diesel limpio o con aceite de motor. Coloque el sello en el recipiente del separador de agua.

7. Haga girar el recipiente del separador de agua dentro del nuevo elemento con la mano hasta que el filtro de combustible/separador de agua esté apretado. No use herramientas para apretar el elemento en el recipiente.

8. Limpie la base de montaje del filtro.

9. Instale el elemento nuevo. Gire el anillo de traba hacia la derecha para sujetar el filtro a la base de montaje.

10. Purgue el sistema de combustible para llenar el elemento del filtro de combustible/separador de agua con combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de combustible - Cebar".

11. Cierre la puerta de acceso al motor.

i01078826

Separador de agua del sistema de combustible - Drenar

Código SMCS: 1263-543

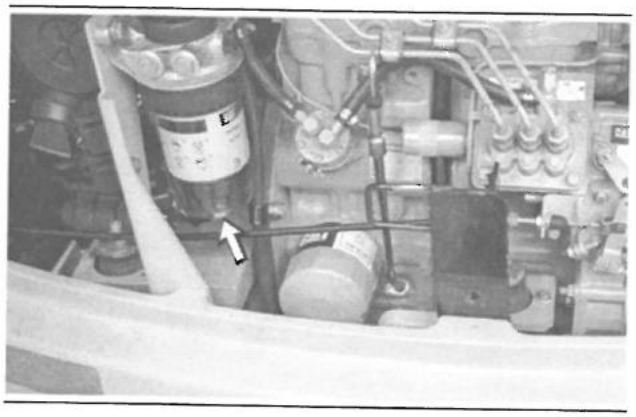


Ilustración 179 g00520813

El separador de agua se encuentra en el compartimiento del motor.

1. Abra la puerta de acceso al motor.

2. Afloje la válvula de drenaje situada en la parte inferior del separador de agua. Deje que el agua o los sedimentos drenen en un recipiente adecuado.

3. Apriete la válvula de drenaje.

4. Cebe el sistema de combustible si el motor no arranca o si el motor comienza a ratear o a echar humo.

   Vea el procedimiento de cebado del motor en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro del sistema de combustible - Cebar".

5. Cierre la puerta de acceso al motor.

i01078814

Tapa y colador del tanque de combustible - Limpiar

Código SMCS: 1273-070-Z2; 1273-070-STR

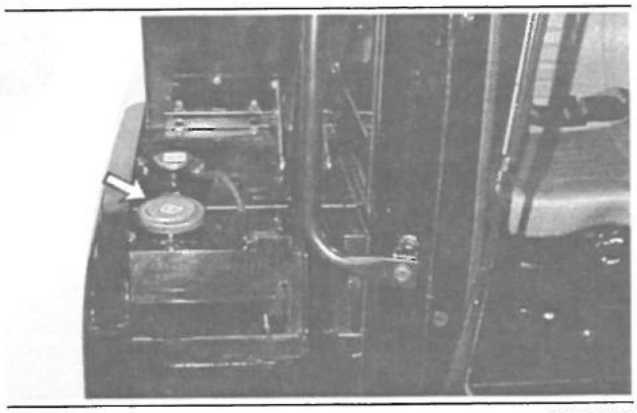


Ilustración 180 g00520823

1. Quite la tapa y la rejilla de llenado de combustible.

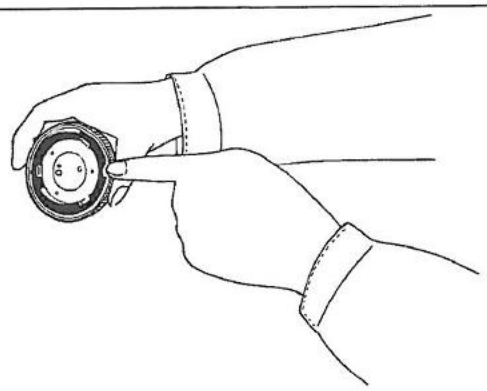


Ilustración 181 g00104238

2. Inspeccione la tapa. Reemplácela si está dañada.
3. Lave la rejilla de llenado de combustible con un disolvente no inflamable limpio y séquela.
4. Instale la rejilla de llenado de combustible.
5. Ponga una capa ligera de combustible en la empaquetadura de la tapa.
6. Instale la tapa de combustible.

i01078909

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar

Código SMCS: 1273-543

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.



Ilustración 182 g00522387

1. Abra la válvula de drenaje ubicada debajo del tanque de combustible. Deje que el agua o los sedimentos drenen en un recipiente adecuado.

Nota: Deseche los fluidos drenados según los reglamentos locales.

2. Cierre la válvula de drenaje.

Llene el tanque de combustible

Ahora se puede agregar combustible al tanque de combustible, de ser necesario. Saque la tapa del tanque y bombee el combustible por la abertura. Use la mirilla indicadora para vigilar el nivel del combustible.

Asegúrese de trabar el compartimiento del tanque de combustible después de completar el reabastecimiento.

i01078873

Enfriador del aceite hidráulico - Limpiar

Código SMCS: 1374-070

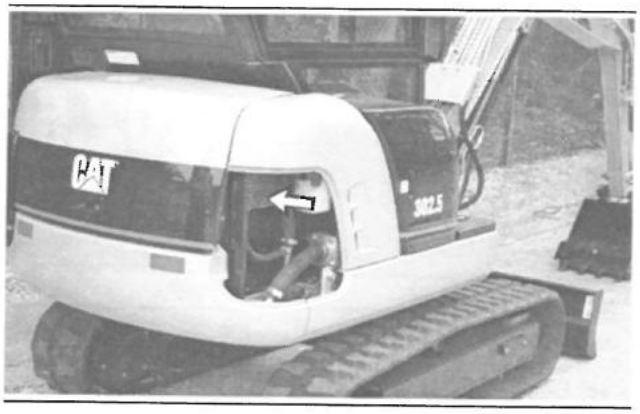


Ilustración 183 g00522771

1. Abra la puerta de acceso al motor.
2. Quite la compuerta de acceso en la esquina trasera derecha.

   El núcleo del enfriador del aceite hidráulico está atornillado al borde exterior del radiador.
3. Verifique las aletas del enfriador del aceite hidráulico para ver si hay acumulación de polvo.
4. Limpie las aletas del enfriador del aceite hidráulico con aire comprimido, agua a presión o vapor.
5. Reinstale la compuerta de acceso en la esquina.
6. Cierre la puerta de acceso al motor.

i01078794

Aceite del sistema hidráulico - Cambiar

Código SMCS: 5056-044

1. Estacione la máquina sobre terreno horizontal. Posicione la máquina de modo que la esquina trasera derecha de la máquina se encuentre fuera de las cadenas.



Ilustración 184 g00522814

2. Extienda completamente el brazo y el cucharón. Baje la pluma de modo que el cucharón se apoye en el suelo. Baje la hoja hasta el suelo.

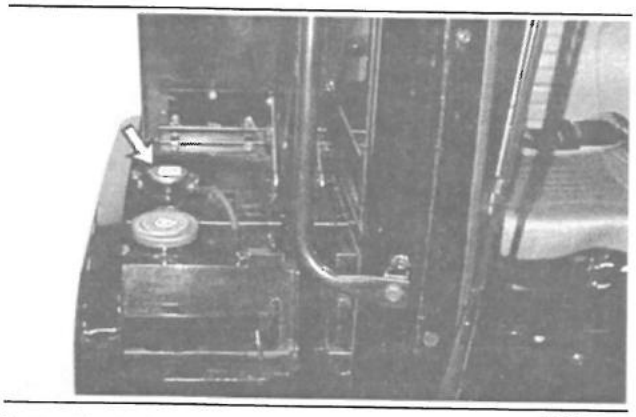


Ilustración 185 g00522817

3. Abra la puerta de acceso al motor. Limpie completamente la zona alrededor de la tapa de llenado del aceite hidráulico para evitar que entre tierra en el tanque hidráulico.
4. Alivie la presión interna del tanque hidráulico aflojando la tapa de llenado del aceite hidráulico. Después de que se alivie la presión, quite la tapa de llenado del aceite hidráulico.



Ilustración 186 g00522818

5. El tapón de drenaje del aceite hidráulico se encuentra en la parte inferior del tanque del aceite hidráulico.

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

6. Quite el tapón de drenaje del aceite hidráulico. Deje que el aceite drene en un recipiente adecuado.

7. Limpie el tapón de drenaje y reinstálelo.

8. Saque la manguera del colador del tanque hidráulico. Inspeccione la manguera. Reemplácela si está dañada.

9. Quite el colador del tanque hidráulico. Inspeccione el colador y limpie el colador. Reemplácelo si está desgastado.

10. Instale el colador. Instale la manguera.

11. Reemplace el filtro del aceite hidráulico. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro de retorno del aceite del sistema hidráulico - Reemplazar".

12. Llene el tanque de aceite del sistema hidráulico. Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Viscosidades de lubricantes" y el Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de llenado".

13. Inspeccione la empaquetadura de la tapa de llenado del tanque hidráulico para ver si está dañada. Reemplace la empaquetadura si es necesario.

14. Instale la tapa de llenado del tanque hidráulico.

15. Arranque el motor y opérelo durante algunos minutos. Opere las palancas de control para que el aceite hidráulico fluya a través de los circuitos.

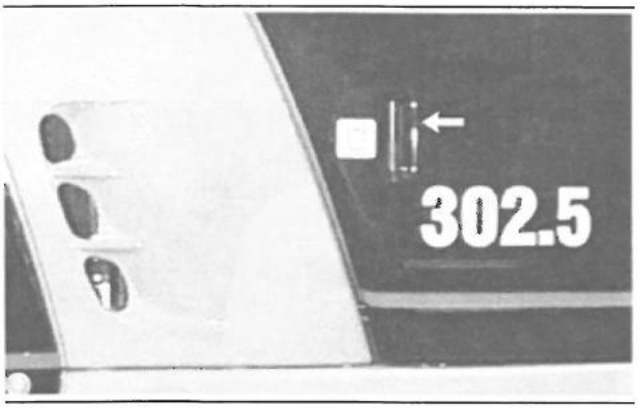


Ilustración 187 g00522824

16. Mantenga el nivel de aceite hidráulico entre la marca superior y la marca inferior de la mirilla indicadora.

Nota: El aceite debe estar libre de burbujas. Si hay burbujas en el aceite, está entrando aire en el sistema hidráulico. Inspeccione las mangueras de succión, las abrazaderas de las mangueras y el filtro de retorno del aceite hidráulico.

17. Pare el motor.

18. Si hay abrazaderas o conexiones flojas, apriételas. Reemplace las mangueras que haya dañadas.

19. Cierre la puerta de acceso al motor.

i01078847

Nivel del aceite del sistema hidráulico - Comprobar

Código SMCS: 5050-535-FLV

Nota: Compruebe el nivel de aceite hidráulico con la máquina en un suelo horizontal.

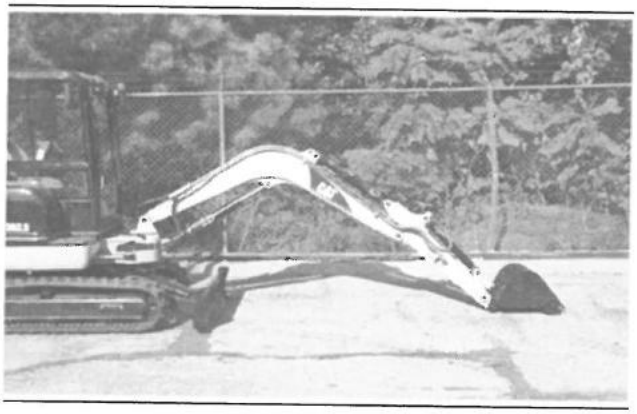


Ilustración 188 g00521920

1. Extienda completamente el brazo y el cucharón. Baje la pluma de modo que el cucharón se apoye en el suelo. Baje la hoja hasta el suelo.

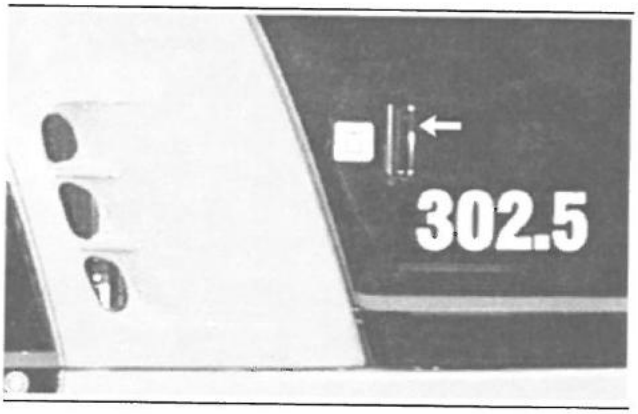


Ilustración 189 g00522824

2. La mirilla indicadora se encuentra en el compartimiento exterior en el lado derecho de la máquina.

3. Mantenga el nivel de aceite del sistema hidráulico entre la marca superior y la marca inferior de la mirilla indicadora.

Nota: Hay una diferencia de 4,5 L (4,8 cuartos de galón) desde la marca inferior a la marca superior de la mirilla indicadora del aceite hidráulico.

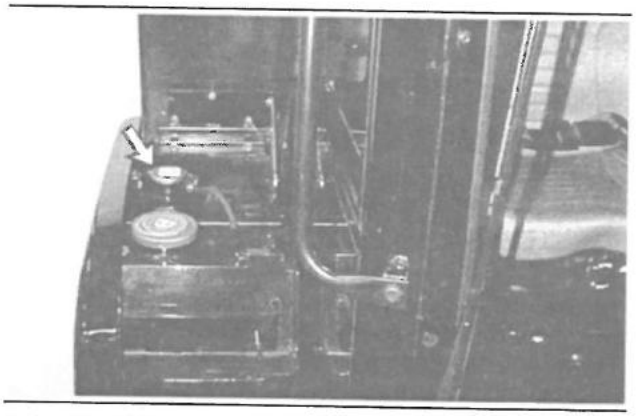


Ilustración 190 g00522817

4. Si se necesita más aceite hidráulico, la tapa de llenado del aceite hidráulico se encuentra en el compartimiento exterior a la derecha de la máquina. Abra la puerta de acceso. La tapa de llenado del aceite hidráulico se encuentra en la parte trasera del compartimiento.

ATENCION

Si el aceite está caliente, no quite la tapa de llenado del tanque hidráulico. El aceite caliente podría causar quemaduras.

Se podría colar aire en el sistema. Aire en el sistema podría causar daño a la bomba.

5. Quite lentamente la tapa de llenado del tanque hidráulico para aliviar la presión y añada aceite hidráulico, si es necesario.

6. Limpie la tapa de llenado del tanque hidráulico. Luego instálela.

i01078896

Filtro de retorno de aceite del sistema hidráulico - Reemplazar

Código SMCS: 5068-510-RJ

ATENCION

Aceite caliente puede causar lesiones. Quite la tapa de llenado del aceite hidráulico sólo cuando el motor no esté operando. Permita que el sistema hidráulico se enfríe. Quite la tapa de llenado del aceite hidráulico para aliviar la presión.

El tanque del aceite hidráulico se encuentra en el compartimiento en el lado derecho de la máquina. La tapa de llenado del aceite hidráulico se encuentra en la parte trasera del lado derecho del compartimiento.

Abra el panel de acceso al motor. Quite el panel de acceso en la esquina derecha trasera para lograr acceso al filtro de retorno del aceite hidráulico.

1. Limpie completamente el área para evitar que entre tierra en el filtro.

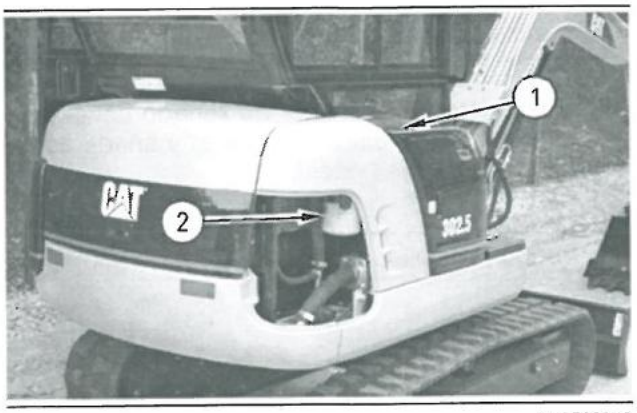


Ilustración 191 g00523043

2. Quite lentamente la tapa de llenado del aceite hidráulico (1) para aliviar la presión en el tanque del aceite hidráulico.

Nota: Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre cómo contener los derrames de fluido.

3. Quite el filtro usado (2) con una llave de filtro.

4. Limpie la base de la caja del filtro. Asegúrese de sacar toda la empaquetadura del filtro anterior.

5. Aplique una capa delgada de aceite hidráulico limpio sobre la empaquetadura del filtro nuevo.

6. Instale el filtro nuevo con la mano hasta que el filtro toque la base de la caja del filtro. Gire el filtro del aceite hidráulico tres cuartos de vuelta adicionales.

7. Reinstale la tapa de llenado del aceite hidráulico.

8. Reinstale el panel derecho lateral de acceso.

9. Cierre el panel de acceso al motor.

i00864905

Medidores e indicadores - Comprobar

Código SMCS: 7450-535

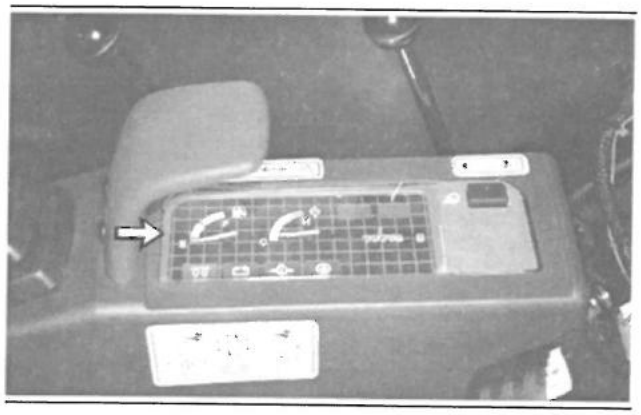


Ilustración 192 g00396238

1. Verifique para ver si hay los siguientes problemas en la cabina.
   - Lentes rotos de medidores
   - Luces indicadoras rotas
   - Interruptores rotos
   - Otros componentes rotos
2. Gire la llave del interruptor de arranque del motor a la izquierda. La luz indicadora de las bujías incandescentes se debe encender. Suelte la llave.
3. Arranque el motor.
4. Vea si hay medidores que no funcionen.
5. Encienda todas las luces de la máquina. Asegúrese de que funcionan adecuadamente.
6. Apague todas las luces de la máquina.
7. Apague el motor.
8. Haga las reparaciones necesarias antes de operar la máquina.

i00057068

Filtro de aceite - Inspeccionar

Código SMCS: 1308-507; 5068-507

Inspeccione un filtro usado para ver si contiene materias extrañas

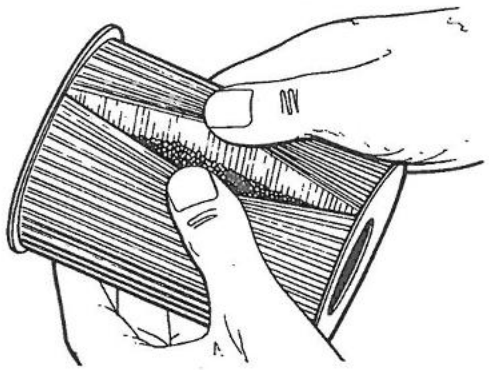


Ilustración 193 g00100013

El elemento se muestra con materias extrañas.

Use un Cortador de Filtros **4C-5084** para cortar y abrir el elemento de filtro. Separe los pliegues e inspeccione el elemento para ver si hay partículas metálicas y otras materias extrañas. Una cantidad excesiva de materias extrañas en el elemento de filtro puede indicar una posible avería.

Si se descubren metales en el elemento de filtro, se puede utilizar un imán para diferenciar entre metales ferrosos y no ferrosos.

Los metales ferrosos pueden indicar desgaste de las piezas de acero y de hierro fundido.

Los metales no ferrosos pueden indicar desgaste de piezas de aluminio en el motor, como los cojinetes de bancada, cojinetes de biela o cojinetes del turbocompresor.

Se pueden encontrar pequeñas cantidades de materias extrañas en el elemento de filtro. Esto se puede deber a fricción y a desgaste normal. Consulte a su distribuidor Caterpillar para gestionar análisis adicionales si se descubre una cantidad excesiva de materias extrañas.

Usar un elemento de filtro no recomendado por Caterpillar puede resultar en serios daños a los cojinetes del motor, al cigüeñal y a otras piezas del motor. Esto puede resultar en partículas más grandes en el aceite no filtrado que podrían entrar en el sistema de lubricación y causar daños adicionales.

i01078907

Acoplador rápido - Limpiar

Código SMCS: 6129-070

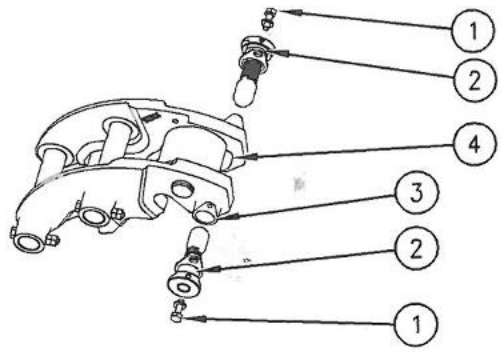


Ilustración 194 g00510469

1. Saque los pernos (1) para quitar el conjunto de traba en el lado izquierdo y el lado derecho del acoplador rápido.
2. Limpie el pasador (2) que forma parte de cada conjunto de traba.
3. Limpie la perforación (3) en cualquiera de los dos lados del acoplador.
4. Ponga grasa a ambos pasadores (2).
5. Inserte el conjunto de traba por el orificio del lado izquierdo (4) y luego apriete con la mano el perno (1).
6. Inserte el conjunto de traba por el orificio del lado derecho (3) y luego apriete con la mano el perno (1).
7. Asegure los conjuntos de traba en las posiciones retraídas.
8. Apriete los pernos (1).

i01078882

Acoplador Rápido - Lubricar

Código SMCS: 6129-086

1. Baje todas las herramientas de trabajo al suelo.
2. Limpie la conexión antes de lubricarla.



Ilustración 195 g00509006

3. Aplique grasa a la conexión del acoplador rápido.

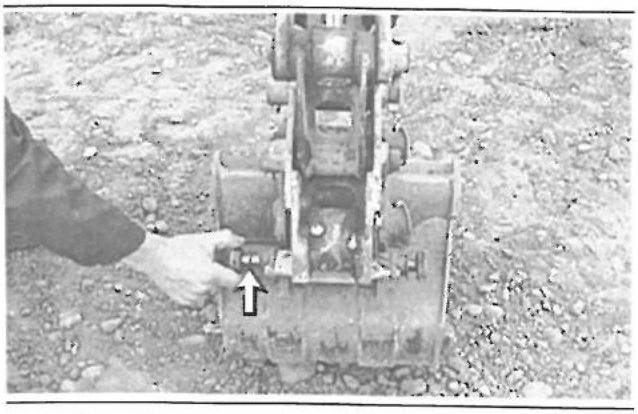


Ilustración 196 g00513842

4. Aplique grasa a la superficie externa del pasador en el conjunto de traba.

i01078817

Núcleo del radiador - Limpiar

Código SMCS: 1353-070

1. Abra la puerta de acceso al motor.

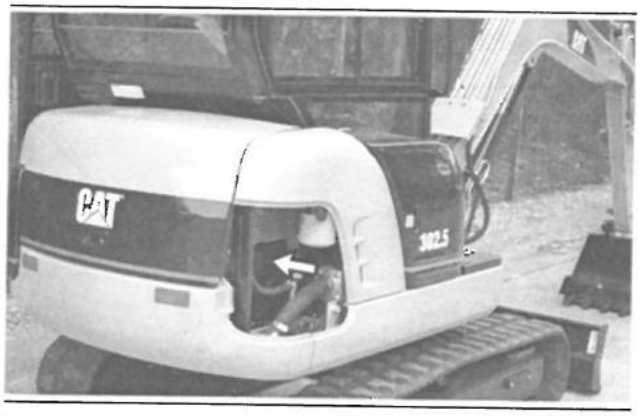


Ilustración 197 g00523109

2. Quite la compuerta lateral de acceso para tener acceso al núcleo de radiador.
3. Se puede usar aire comprimido, agua bajo alta presión o vapor para quitar el polvo y otras materias extrañas de las aletas del radidor. No obstante, se prefiere el uso de aire comprimido.
4. Vuelva a colocar la compuerta lateral de acceso.

i00864910

Cinturón de seguridad - Inspeccionar

Código SMCS: 7327-040

Compruebe siempre el estado del cinturón de seguridad y de la tornillería de montaje del cinturón antes de operar la máquina.

Inspeccione la tornillería de montaje del cinturón. Reemplace cualquier pieza de tornillería de montaje del cinturón de seguridad que esté dañada o gastada.

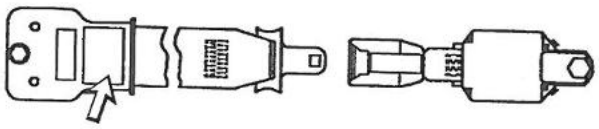


Ilustración 198 g00038617

Cualquiera que sea su apariencia, reemplace el cinturón una vez cada tres años.

i01078823

Cojinetes de la rotación - Lubricar

Código SMCS: 7063-086

1. Baje todas las herramientas de trabajo al suelo.

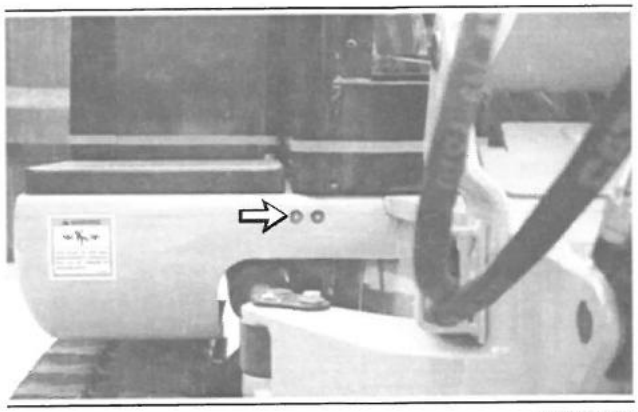


Ilustración 199 g00523168

2. Limpie todas las conexiones de engrase antes de lubricarlas.

3. La conexión de engrase del cojinete de la rotación se encuentra debajo de la base de la pluma en el lado delantero de la estructura superior. Hay dos conexiones de engrase en esta ubicación. Lubrique la conexión de engrase la izquierda para lubricar el cojinete de la rotación.

4. Gire la estructura superior 90°.

5. Aplique grasa a la conexión de engrase del cojinete de la rotación.

6. Repita los pasos 4 y 5 hasta que la estructura superior haya girado 360 °.

i01078875

Cojinetes del bastidor y del cilindro de rotación - Lubricar

Código SMCS: 5105; 6506; 6507; 7063

Limpie las conexiones de engrase antes de lubricar las conexiones de engrase.

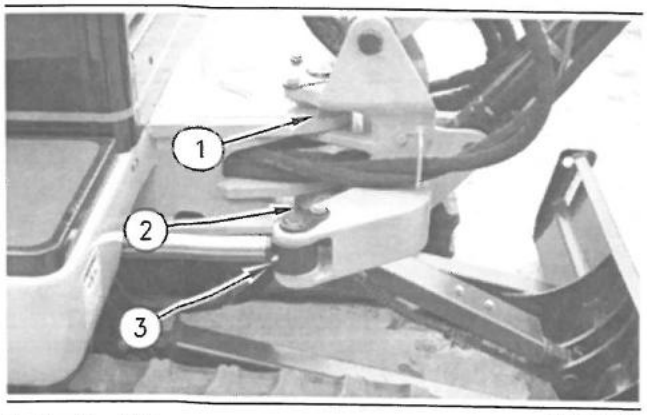


Ilustración 200 g00523263

Lubrique la conexión de engrase del pasador de rotación superior (1) y el inferior (2).

Lubrique la conexión de engrase (3) del extremo de varilla del cilindro de rotación. Repítalo en el otro cilindro de rotación.

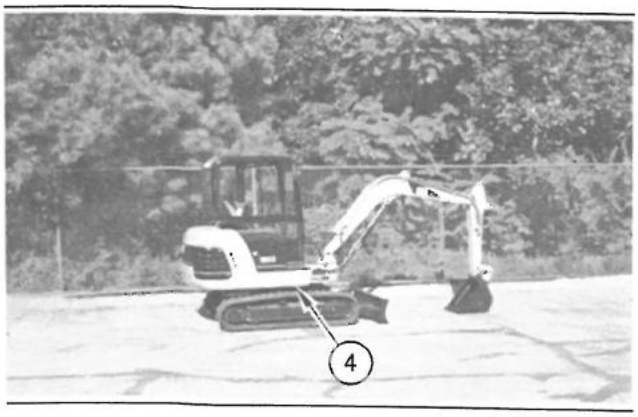


Ilustración 201 g00523262

Lubrique la conexión de engrase (4) del cojinete en el extremo de la cabeza del cilindro de rotación.

i01078857

Engranaje de la rotación - Lubricar

Código SMCS: 7063-086

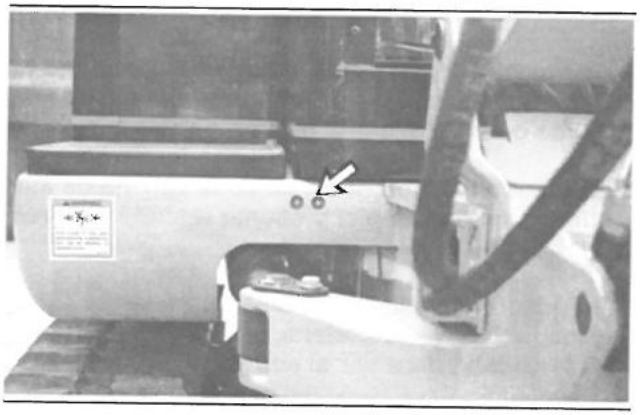


Ilustración 202 g00523312

1. Baje todas las herramientas de trabajo al suelo.
2. Limpie todas las conexiones de engrase antes de lubricarlas.
3. La conexión de engrase del engranaje de la rotación se encuentra debajo de la base de la pluma en el lado delantero de la estructura superior. Hay dos conexiones de engrase en esta ubicación. Lubrique la conexión de engrase de la derecha para lubricar el engranaje de la rotación.
4. Gire la estructura superior 90 °.
5. Aplique grasa a la conexión de engrase para el engranaje de la rotación.
6. Repita los pasos 3 y 4 hasta que la estructura superior haya girado 360 °.

i01078888

Estructura de protección contra vuelcos (TOPS) - Inspeccionar

Código SMCS:

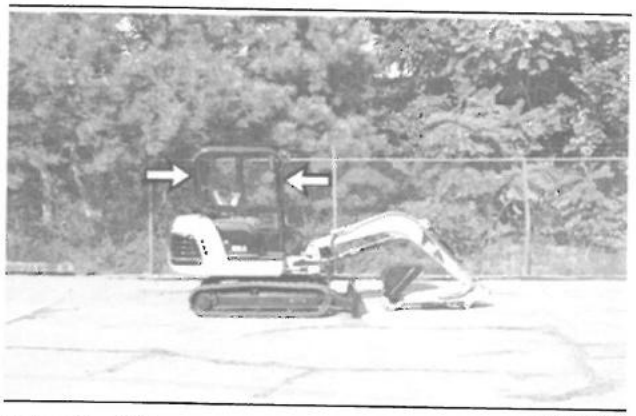


Ilustración 203 g00523324

Inspeccione si hay pernos que están flojos o dañados en la estructura de protección en caso de vuelcos (TOPS). Reemplace cualquier perno que esté dañado o que falte con repuestos originales únicamente. Apriete los pernos M14 a 80 ± 15 N·m (59 ± 11 lb-pie).

Nota: Ponga aceite a las roscas de todos los pernos de la TOPS antes de instalar los pernos. Si no pone aceite en las roscas, puede resultar en un par de apriete equivocado.

No suelde planchas de refuerzo a la TOPS para enderezarlas. No suelde planchas de refuerzo a la TOPS para repararla.

Consulte con su distribuidor Caterpillar para reparaciones de cualquier grieta en la TOPS.

Consulte a su distribuidor Caterpillar para una inspección de la TOPS si ocurre un incidente.

i01078810

Cadenas de caucho - Inspeccionar (Si tiene)

Código SMCS: 4198-040

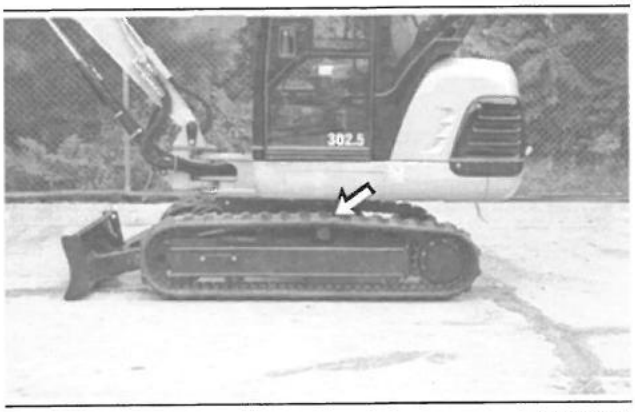


Ilustración 204 g00523376

Vea si las siguientes condiciones ocurren en las cadenas de caucho:

- Cordones de acero cortados
- Núcleos de hierros fracturados
- Descascarillado del caucho hasta el punto que se ven los cordones de acero o los núcleos de hierro
- Pérdida de tracción o garras desgastadas a aproximadamente 5 mm (0,2 pulg).

Si se observa cualquiera de las condiciones anteriores o una combinación de las condiciones anteriores, reemplace la banda.

i01078930

Ajuste de las cadenas - Inspeccionar/Ajustar

Código SMCS: 4170-025; 4170-040

⚠ ADVERTENCIA

La grasa a presión que sale de la válvula de alivio puede causar lesiones graves o fatales.

La grasa a presión que sale de la válvula de alivio puede penetrar la piel y causar lesiones graves o fatales.

No observe la válvula de alivio para ver si escapa grasa. Observe la cadena o el cilindro ajustador de la cadena para ver si se ha aflojado la cadena.

Afloje la válvula de alivio una vuelta solamente.

Si la cadena no se afloja, cierre la válvula de alivio y consulte a su distribuidor Caterpillar.

Nota: Si se mantiene la cadena ajustada correctamente, esto aumentará la vida útil de los componentes de cadena y del mando.

Nota: La tensión de las cadenas se debe ajustar de acuerdo a las condiciones de operación actuales. Si el suelo es pesado, use la mayor comba posible en las cadenas.

Medida de la tensión de bandas de caucho

1. Estacione la máquina en un suelo horizontal.

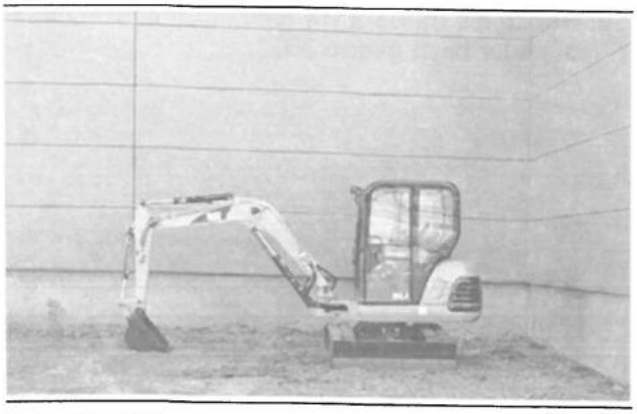


Ilustración 205 g00523695

2. Posicione el bastidor superior encima de las cadenas en un ángulo de 90 °.

3. Baje el cucharón al suelo con el brazo en posición vertical.
4. Calce la cadena que no se levanta del suelo.
5. Aplique presión hacia abajo con la pluma hasta que la cadena que está en el mismo lado que el cucharón se haya levantado del suelo.
6. Calce el bastidor inferior de la máquina en esta posición.
7. Limpie los rodillos inferiores y el área alrededor de la plancha antiderrape.

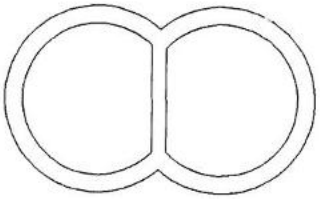
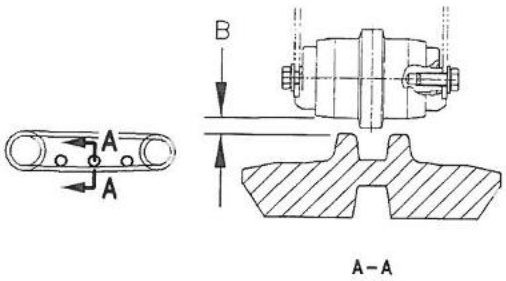


Ilustración 206 g00484245

8. Para una máquina equipada con bandas de caucho, encuentre la marca "omega" en la parte lisa del interior de la banda.
9. Encuentre la marca "omega" debajo del rodillo inferior central.



A–A

Ilustración 207 g00522663

La distancia (B) debe ser de 10 a 15 mm (0,4 a 0,6 pulg).

10. Mida la comba de la banda. La comba se mide desde la parte inferior del rodillo hasta la superficie de la parte superior de la banda. Una banda correctamente ajustada tendrá 10 a 15 mm (0,4 a 0,6 pulg) de comba.

Cómo apretar las cadenas

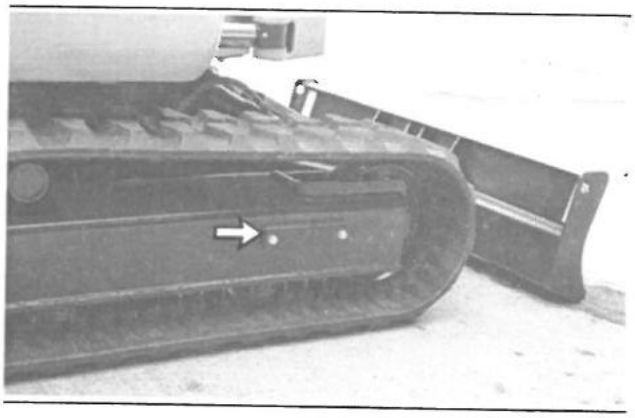


Ilustración 208 g00523702

1. Quite la tapa de la válvula de ajuste de cadena.

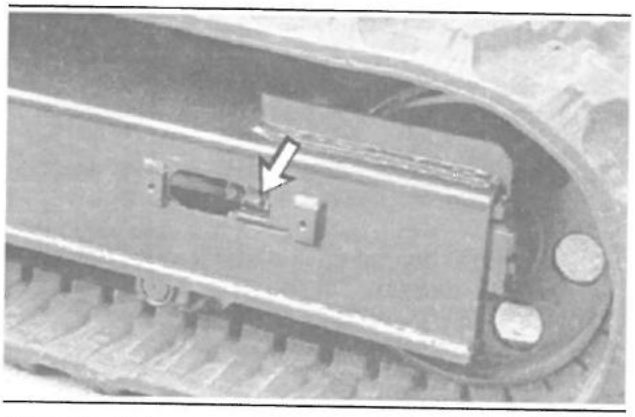


Ilustración 209 g00523707

2. Limpie la conexión de engrase antes de añadir grasa.
3. Añada grasa a través de la conexión de la válvula hasta que alcanzar la tensión correcta.
4. Opere la cadena hacia adelante y hacia atrás para nivelar la presión.
5. Compruebe la comba. Si es necesario, ajuste la cadena.
6. Reinstale la tapa de la válvula de ajuste de cadena.
7. Repita el mismo procedimiento con la otra cadena.

Cómo aflojar las cadenas

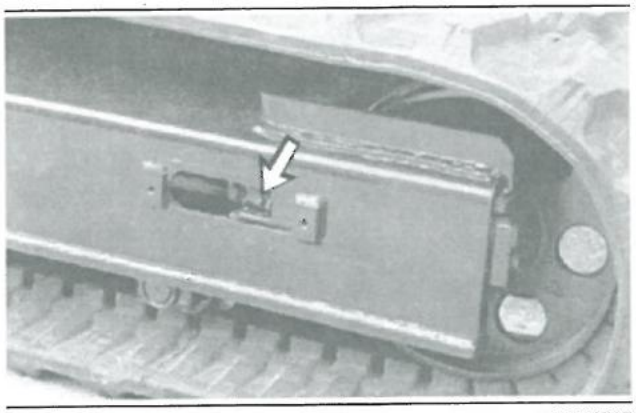


Ilustración 210 g00523707

1. Afloje la válvula de llenado cuidadosamente hasta que la cadena empiece a aflojarse. No la afloje más de una vuelta.
2. Apriete la válvula de llenado a 34 N·m (25 lb-pie) al alcanzar la tensión deseada de la cadena.
3. Opere la cadena hacia adelante y hacia atrás para nivelar la presión.
4. Verifique la comba en la cadena. Si es necesario, ajuste la cadena.
5. Repita el mismo procedimiento con la otra cadena.

Medida de la tensión de cadenas de acero

Siga los mismos procedimientos para apretar y aflojar cadenas de acero. No hay una marca "omega" en las cadenas de acero. No es necesario alinear las cadenas de acero. La cantidad apropiada de comba de las cadenas de acero es de 25 a 35 mm (1,0 a 1,4 pulg).

Si no se puede lograr el ajuste correcto, consulte a su distribuidor Caterpillar.

i01078813

Alarma de desplazamiento - Comprobar (Si tiene)

Código SMCS: 7429-081

Se debe comprobar la alarma de desplazamiento con la máquina en movimiento.

1. Arranque el motor. Ponga la consola de control hidráulico en la posición BAJADA.
2. Levante la herramienta de trabajo. Asegúrese de que la máquina tenga suficiente espacio por arriba.

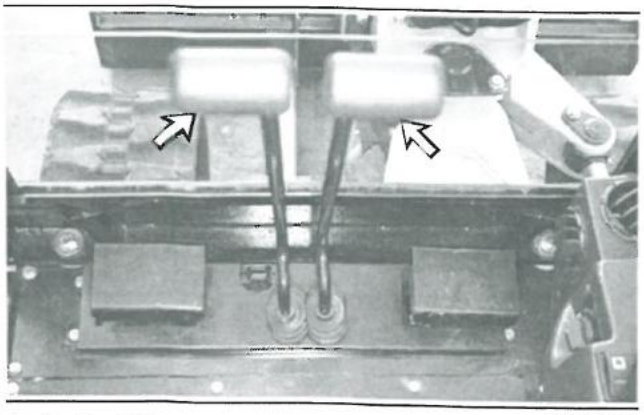


Ilustración 211 g00523745

3. Use las palancas de desplazamiento para mover la máquina hacia adelante. Debe sonar la alarma de desplazamiento.
4. Suelte las palancas de desplazamiento para detener la máquina.
5. Use las palancas de desplazamiento para mover la máquina hacia atrás. Debe sonar la alarma de desplazamiento.
6. Suelte las palancas de desplazamiento para detener la máquina. Baje la herramienta de trabajo al suelo. Desactive los controles hidráulicos colocando la consola de control hidráulico en la posición LEVANTADA. Pare el motor.

i01078349

Tren de rodaje- Inspeccionar

Código SMCS: 4150-040

1. Compruebe los rodillos inferiores y las ruedas guía para ver si hay fugas.
2. Inspeccione la superficie de la cadena, los rodillos superiores, los rodillos inferiores, las ruedas guía, las zapatas de cadena y las ruedas motrices. Vea si tienen desgaste o pernos de montaje flojos.
3. Escuche para ver si oye ruidos anormales mientras se mueve lentamente en una área amplia.
4. Si encuentra desgaste anormal, ruido o fugas, comuníquese con su distribuidor Caterpillar.

i01078795

Correas - Inspeccionar/ Ajustar/Reemplazar

Código SMCS: 1357-025; 1357-040; 1357-510; 1359-025-BE; 1359-040-BE; 1359-510-BE; 1361-025-BE; 1361-040-BE; 1361-510-BE; 1405-025-BE; 1405-040-BE; 1405-510-BE

Verificar la tensión de la correa

1. Abra el panel de acceso al motor y trábelo en la posición abierta.
2. Quite el protector de debajo del motor.
3. Compruebe si la correa está desgastada o agrietada.
4. Compruebe la tensión de la correa.

   Aplique 98 N (22 lb) de fuerza en un punto intermedio entre las poleas. Una correa ajustada correctamente tendrá una comba de 10 a 12 mm (0,4 a 0,5 pulg).

Si se instala una correa nueva, verifique la tensión de la correa al instalarla y después de treinta minutos de operación.

Ajustar la tensión de la correa

1. Mientras que está debajo de la máquina, afloje el perno de montaje del alternador.
2. El acceso más fácil puede ser logrado quitando el asiento.
3. Quite la tapa de acceso que se encuentra detrás del asiento del operador.
4. Afloje el perno del soporte de ajuste del alternador.
5. Mueva el alternador hacia adelante o hacia atrás para conseguir el ajuste correcto.
6. Apriete el perno del soporte y apriete el perno de montaje.
7. Verifique la tensión de la correa.
8. Cierre el panel de acceso al motor.
9. Reinstale el asiento.
10. Coloque la tapa de acceso que se encuentra detrás del asiento del operador.

11. Instale el protector que se encuentra debajo del motor.

i01078866

Inspección alrededor de la máquina

Código SMCS: 7000

ATENCION

La acumulación de grasa y aceite en una máquina constituye un peligro de incendio.

Limpie con vapor de agua o agua a alta presión en el intervalo especificado por el programa de intervalos de mantenimiento o cada vez que se derrame una cantidad de combustible considerable en la máquina.

Nota: Inspeccione minuciosamente la máquina para ver si tiene fugas. Si observa una fuga, localice la fuente de la fuga y repárela. Si sospecha que hay una fuga u observa una fuga, verifique los niveles de los fluidos más frecuentemente que los intervalos recomendados.

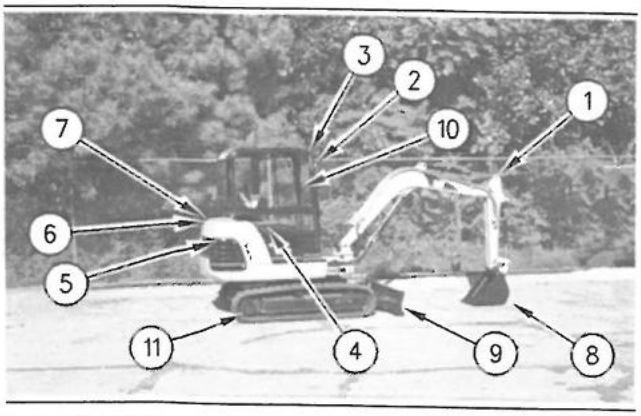


Ilustración 212 g00523880

Inspeccione el sistema hidráulico para ver si hay fugas. Inspeccione el tanque hidráulico (4), los sellos de varilla de cilindro, las mangueras y las tuberías. Inspeccione también los tapones, los acoplamientos y las conexiones de engrase. Corrija cualquier fuga.

Inspeccione para ver si hay daños o desgaste excesivo en el varillaje (1), la hoja (9) y el cucharón (8). Haga las reparaciones necesarias.

Inspeccione para ver si hay lámparas rotas y/o lentes rotos en los faros (3). Reemplace cualquier lámpara o lente roto.

Verifique que no haya basura acumulada en el compartimiento del motor (6). Saque la basura que se haya acumulado en el compartimiento del motor.

Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si tiene fugas, mangueras averiadas o basura. Corrija cualquier fuga. Verifique que no haya basura en el radiador (5).

Inspeccione todas las correas para los accesorios del motor. Reemplace cualquier correa que esté desgastada, deshilachada o rota.

Inspeccione para ver si hay fugas en los mandos finales (11). Haga las reparaciones necesarias. Si encuentra una fuga, verifique el nivel del aceite (7).

Asegúrese de que todas las tapas y los protectores estén puestos firmemente. Inspeccione las tapas y los protectores para ver si están dañados.

Inspeccione los escalones y las agarraderas (10). Limpie los escalones y las agarraderas. Haga las reparaciones necesarias.

Inspeccione para ver si hay daños en la estructura de protección en caso de vuelcos. Si es necesario hacer reparaciones, comuníquese con su distribuidor Caterpillar. Apriete cualquier perno flojo.

Inspeccione el compartimiento del operador para ver si tiene basura. Vea si hay basura debajo de la plancha del piso. Mantenga estas áreas limpias y despejadas.

Ajuste los espejos retrovisores (2) (si tiene) para que el operador tenga mejor visibilidad.

i01078920

Depósito del lavaparabrisas - Llenar

Código SMCS: 7306-544-KE

ATENCION

Al operar a temperaturas de congelación, use disolvente de lavaparabrisas incongelable Caterpillar o de otra marca comercial.

La botella del lavaparabrisas se encuentra en el compartimiento del motor.

1. Abra la puerta de acceso al motor.
2. Saque la tapa de llenado.
3. Llene la botella de fluido del lavaparabrisas con fluido lavador a través de la abertura de llenado.
4. Reinstale la tapa de llenado.
5. Cierre la puerta de acceso al motor.

i01078908

Limpiaparabrisas - Inspeccionar y reemplazar

Código SMCS: 7305-040; 7305-510

Inspeccione la escobilla del limpiaparabrisas en la ventana delantera. Reemplace la escobilla del limpiaparabrisas si está desgastada o dañada. Reemplace la escobilla del limpiaparabrisas delantero si deja vetas en la ventanilla delantera después de usarla.

i01078801

Ventanas - Limpiar

Código SMCS: 7310-070; 7340-070

Use disoluciones para limpieza de ventanas disponibles en el comercio para limpiar las ventanas.

Nota: Cuando limpie la ventana encima de la ventana delantera, debe usar una tela blanda no abrasiva. Esta ventana se raya con facilidad.

Métodos de limpieza

Limpiador de parabrisas para aviones

Aplique el limpiador con un trapo suave. Frote la ventana aplicando presión moderada hasta que se quite toda la suciedad. Deje que el limpiador se seque. Use un paño limpio y suave para quitar cualquier disolución que quede.

Agua y jabón

Use una esponja limpia o un trapo suave. Lave las ventanas con jabón suave o detergente suave. Utilice también una gran cantidad de agua tibia. Enjuague las ventanas completamente. Seque las ventanas con una gamuza húmeda o una esponja de celulosa seca.

Suciedad y grasa difíciles de quitar

Lave las ventanas con una disolución de alta calidad de nafta, alcohol isopropílico o Cellosolve butílico. Luego, lave las ventanas con agua y jabón.

Sección de información de referencia

Materiales de referencia

i00864847

Publicaciones de Referencia Caterpillar

Código SMCS: 1000; 7000

Las publicaciones siguientes se pueden obtener de cualquier distribuidor Caterpillar:

- Publicación Especial, PEHP6046, "Hoja de información de producto para aceites para motores diesel Caterpillar (DEO)" Aceites de motor CG-4 (Norteamérica y Australia)
- Publicación Especial, PEHP7041, "Hoja de información de producto para aceites para motores diesel Caterpillar (DEO)" Aceites de motor CG-4 (Mercados internacionales)
- Publicación Especial, LEDQ7315, "aceite CG-4, el aceite preferido para los motores Caterpillar"
- Publicación Especial, PEHP6047, "Hoja de información de producto para el aceite hidráulico biodegradable Caterpillar (BIO HYDO)"
- Publicación Especial, PEHP7508, "Hoja de información de producto para aceite de engranajes Caterpillar (GO)"
- Publicación Especial, PEHP0005, "Hoja de información de producto para aceite hidráulico Caterpillar (HYDO)"
- Publicación Especial, PEHP3050, "Hoja de información de producto para Aceite multiuso para tractores Caterpillar (MTO)"
- Publicación Especial, PEHP7506, "Hoja de información de producto para Aceite para transmisiones y trenes de impulsión Caterpillar (TDTO)"
- Publicación Especial, NEHP5621, "Cómo seleccionar la grasa apropiada para cualquier trabajo"
- Publicación Especial, PEHP0003, "Hoja de información de producto para Grasa multiuso de litio (MPG)"
- Publicación Especial, PEHP0002, "Hoja de información de producto para Grasa multiuso de litio con molibdeno (MPGM)"
- Publicación Especial, PEHP0017, "Hoja de información de producto para la grasa de usos especiales (SPG) para lubricar cojinetes"
- Publicación Especial, PECP6026, "Su única fuente segura"
- Publicación Especial, SSBD0518, "Conozca su sistema de enfriamiento"
- Publicación Especial, SSBD0970, "El refrigerante y su motor"
- Publicación Especial, SSBD0717, "El combustible diesel y su motor"
- Publicación Especial, TEBJ1015, "Entienda el informe S·O·S"
- Publicación Especial, PEHP6001, "Cómo tomar una buena muestra de aceite"
- Publicación Especial, PEHP4036, "Hoja de información de producto para el Refrigerante de larga duración Caterpillar"
- Publicación Especial, PEHP5033, "Análisis de refrigerante S·O·S"
- Publicación Especial, PEEP5027, "Etiqueta - Etiqueta ELC para el radiador"
- Publicación Especial, NENG2500, "Guía de herramientas y productos de taller"
- Instrucción Especial, SEHS9031, "Procedimiento de almacenamiento de productos Caterpillar"
- Instrucción Especial, REHS0034, "Pautas de reparación de parachoques y capós no metálicos"
- Manual de Operación y Mantenimiento, SEBU5898, "Recomendaciones para tiempo frío"
- Manual de Operación y Mantenimiento, SEBU6310, "Libro de datos EMA sobre aceites lubricantes para motores"
- Publicación Especial, SSBD0640, "El aceite lubricante y su motor"
- Manual de Operación y Mantenimiento, SEBU6250, "Recomendaciones de lubricantes para máquinas Caterpillar"

- Manual de Operación y Mantenimiento, SEBU6981, "Información de garantía de control de emisiones"
- Manual de Seguridad, SEBU5614
- Manual de servicio, RENR2800
- Manual del propietario, SENR1297
- Manual de piezas, SEBP2820 (PIN: 3YW0001-Up)

Es posible obtener los Manuales de Operación y Mantenimiento traducidos a otros idiomas. Consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener información acerca de cómo obtener estos Manuales de Operación y Mantenimiento.

i00073429

Publicaciones de referencia adicionales

Código SMCS: 1000; 7000

ASTM D2896, *Medidas del NBT* Esta especificación normalmente se puede obtener en su sociedad tecnológica, biblioteca o universidad local.

SAE J313, *Combustibles Diesel* Esta especificación se puede encontrar en el manual de la SAE. Esta publicación también se puede obtener en su sociedad tecnológica, biblioteca o universidad local.

SAE J754, *Nomenclatura* Esta especificación normalmente se puede encontrar en el manual de la SAE.

SAE J183, *Clasificación* Esta especificación normalmente se puede encontrar en el manual de la SAE.

Manual de información sobre aceites lubricantes de la Engine Manufacturers Association

Engine Manufacturers Association
401 North Michigan Avenue
Chicago, Illinois, USA 60611
(312) 644-6610

i00073476

Puesta fuera de servicio y descarte de la máquina

Código SMCS: 1000; 7000

Los métodos utilizados para sacar la máquina de servicio y para descartarla pueden variar según las reglamentaciones locales. Consulte con el distribuidor Caterpillar de su zona para obtener información adicional.

i00864935

Garantía

Código SMCS: 1000; 7000

El motor de esta máquina puede estar certificado y puede estar cubierto por una garantía de emisiones. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, SEBU6981, "Garantía del Control de Emisiones", en inglés. Esta publicación proporciona una explicación detallada de la garantía de emisiones pertinente a los motores certificados. Un motor certificado tendrá una etiqueta especial de certificación. Cualquier distribuidor Caterpillar puede indicarle si el motor está certificado.

i01078804

Herramientas de trabajo aprobadas por Caterpillar

Código SMCS: 7007

Sólo use herramientas de trabajo aprobadas por Caterpillar en esta máquina.

Caterpillar ha aprobado las siguientes herramientas de trabajo para uso en esta máquina.

Cucharones de uso general

- Cucharón de uso general 153-7848 (cucharón de 260 mm con dientes empernados)
- Cucharón de uso general 153-7849 (260 mm)
- Cucharón de uso general 153-7851 (cucharón de 300 mm con dientes empernados)
- Cucharón de uso general 153-7852 (300 mm)
- Cucharón de uso general 153-7854 (cucharón de 400 mm con dientes empernados)
- Cucharón de uso general 153-7855 (400 mm)

- Cucharón de uso general 153-7857 (cucharón de 500 mm con dientes empernados)
- Cucharón de uso general 153-7858 (500 mm)
- Cucharón de uso general 153-7860 (cucharón de 600 mm con dientes empernados)
- Cucharón de uso general 153-7861 (600 mm)

Cucharón para limpieza de zanjas

- Cucharón para limpieza de zanjas 153-7863 (800 mm)
- Cucharón para limpieza de zanjas 153-7865 (1000 mm)
- Cucharón para limpieza de zanjas 153-7867 (1200 mm)

Sinfines

- Sinfín A7
- Sinfín A13

Trituradoras

- Trituradora CR3

Martillos

- Martillo H45
- Martillo H45S
- Martillo H50
- Martillo H50S

Cizallas

- Cizalla S3

Refiérase al Manual de Operación y Mantenimiento de la herramienta, si tiene, para el uso apropiado de la misma.

Nota: No use ninguna herramienta de trabajo no aprobada en esta máquina.

Comuníquese con su distribuidor Caterpillar sobre las herramientas específicas de trabajo que están aprobadas por Caterpillar para uso con esta máquina. Esta lista se completó en el momento de la publicación. Puede haber herramientas adicionales de trabajo que se han aprobado desde esa fecha. Consulte a su distribuidor Caterpillar para obtener una lista actualizada de accesorios aprobados.

Indice

A

Aceite de los mandos finales - Cambiar..... 142
Aceite del motor..... 105
  Aceite para motores dieselCaterpillar (DEO)... 105
  Aplicaciones..... 105
Aceite del sistema hidráulico - Cambiar..... 147
Aceite hidráulico..... 106
  Aceite hidráulico biodegradable Caterpillar (HEES)..... 107
  Aceite hidráulico Caterpillar (HYDO)..... 106
  Aceites comerciales..... 106
  Aplicaciones..... 106
Aceite y filtro del motor - Cambiar..... 140
Aceites de base sintética..... 107
Aceites de base vueltos a refinar..... 108
Aceites recomendados..... 118
Acoplador rápido - Limpiar..... 152
Acoplador Rápido - Lubricar..... 152
Aditivo de refrigerante del sistema de enfriamiento (DEAC) - Añadir 132
  Aditivo suplementario de refrigerante líquido... 132
Aditivo de refrigerante suplementario (SCA)..... 91
  Limpieza del sistema de enfriamiento de servicio pesado..... 92
Aditivos de aceite comerciales 108
Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar..... 146
  Llene el tanque de combustible..... 146
Ajuste de las cadenas - Inspeccionar/Ajustar..... 156
  Cómo aflojar las cadenas..... 158
  Cómo apretar las cadenas..... 157
  Medida de la tensión de bandas de caucho.... 156
  Medida de la tensión de cadenas de acero.... 158
Ajuste del asiento e inspección del cinturón de seguridad..... 60
Alarma de desplazamiento - Comprobar (Si tiene)..... 158
Alarma de desplazamiento (Si tiene)..... 43
Análisis de aceite S·O·S..... 112
  Cómo obtener las muestras de aceite para el análisis S·O·S..... 112
Análisis S·O·S del Refrigerante..... 92
  Análisis S.O.S. del refrigerante (Nivel 1)..... 92
  Análisis S.O.S. del refrigerante (Nivel 2)..... 93
Antes de arrancar el motor..... 15, 59
Antes de operar la máquina..... 15
Arranque con cables auxiliares de arranque..... 61
Arranque del motor..... 15, 61
Asiento..... 44
  Asiento básico..... 44
  Asiento de suspensión..... 44
Avisos y etiquetas de advertencia..... 5

B

Bajada de la máquina..... 75
Bajada del accesorio con el motor parado..... 65
  Bajada del equipo con el acumulador cargado.. 65
  Bajada del equipo con el acumulador descargado..... 65
Bajada del equipo con el motor parado..... 17
  Bajada del equipo con el acumulador cargado.. 17
  Bajada del equipo con el acumulador descargado..... 18
Batería o cable de batería - Reemplazar..... 125
Baterías - Reciclar..... 125
Bocina..... 43

C

Cadenas de caucho - Inspeccionar (Si tiene)..... 156
Cambios de velocidad y de sentido de marcha.... 64
Capacidades de llenado..... 117
Carga nominal del cucharón..... 21
Cinturón de seguridad 45
Cinturón de seguridad - Inspeccionar..... 153
Cojinetes de la pluma, del brazo y del cilindro - Lubricar 126
Cojinetes de la rotación - Lubricar..... 154
Cojinetes del bastidor y del cilindro de rotación - Lubricar..... 154
Cojinetes del varillaje y del cucharón - Lubricar.. 127
Cómo levantar y sujetar la máquina..... 78
  Colocación de la máquina para levantarla..... 78
  Cómo atar la máquina..... 79
  Levantamiento de la máquina..... 79
Compartimiento para almacenamiento y publicaciones..... 46
Condiciones de congelamiento..... 74
Consola de los controles hidráulicos..... 52
Contenido..... 3
Control de dirección y de sentido de marcha..... 50
  Palanca derecha de desplazamiento..... 51
  Palanca izquierda de desplazamiento..... 51
Control de la calefacción..... 44
Control de la hoja topadora 58
Control de rotación del pivote de la pluma 55
Control de velocidad de desplazamiento..... 52
Control del limpia/lavaparabrisas..... 43
Control del regulador 50
Control hidráulico auxiliar 56
  Circuito hidráulico auxiliar primario (si tiene)..... 56
  Circuito hidráulico auxiliar secundario (si tiene)..... 57
Controles de la máquina..... 50
Controles de la palanca universal..... 53
  Selector de control de la palanca universal (si tiene)..... 54
Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar..... 159
  Ajustar la tensión de la correa..... 159
  Verificar la tensión de la correa..... 159
Cucharones aceptables..... 20

D

Depósito del lavaparabrisas - Llenar..... 161
Después de arrancar el motor..... 63
Disyuntores y fusibles - Rearmar/Reemplazar.... 128
Disyuntor de circuitos..... 128
Fusibles..... 129

E

Elemento del filtro de aire del motor - Limpiar/ Reemplazar 138
Cómo limpiar el elemento del filtro de aire..... 138
Cómo reemplazar el elemento del filtro de aire..... 138
Indicador de servicio del filtro de aire..... 138
Embarque de la máquina..... 76
Cómo embarcar la máquina..... 76
Descargar la máquina..... 77
Peso de embarque de la máquina..... 77
Enfriador del aceite hidráulico - Limpiar 147
Engranaje de la rotación - Lubricar..... 155
Especificaciones de combustibles..... 94
Especificaciones de lubricantes..... 104
Especificaciones de par de apriete..... 82
Especificaciones del sistema de enfriamiento..... 85
Especificaciones y vistas del modelo..... 20
Estacionamiento de la máquina..... 16, 73
Estructura de protección contra vuelcos (TOPS) - Inspeccionar.....155

F

Filtro de aceite - Inspeccionar..... 151
Inspeccione un filtro usado para ver si contiene materias extrañas..... 151
Filtro de aire de la cabina - Limpiar/Reemplazar.. 128
Filtro de retorno de aceite del sistema hidráulico - Reemplazar..... 150
Filtro y separador de agua del sistema de combustible - Reemplazar..... 144

G

Garantía..... 164
Grasa lubricante..... 108
Grasa de Uso Especial (SPG)..... 109
Grasas de Uso Múltiple..... 109
Grasas Especiales (CPG) Caterpillar..... 110

H

Herramientas de trabajo aprobadas por Caterpillar..... 164
Horómetro de servicio..... 42

I

Ilustraciones y vistas del modelo..... 20
Indicadores de alerta..... 41
Información general de la máquina..... 19
Información general sobre el par de apriete..... 82
Información general sobre peligros..... 9
Aire comprimido..... 10
Cómo evitar derrames de fluidos..... 10
Información sobre el asbesto..... 10
Penetración de fluidos..... 10
Información General sobre Refrigerantes..... 85
Aditivos.....86
Agua..... 85
Glicol.....86
Información importante sobre seguridad..... 2
Información sobre el transporte.....76
Información Sobre Identificación del Producto 39
Información sobre las técnicas de operación..... 66
Excavación..... 67
Levantamiento de objetos..... 68
Información sobre lubricantes..... 104
Información general..... 104
Información sobre operación de la máquina..... 64
Información sobre remolque..... 81
Información sobre ruido y vibraciones..... 18
Intensidad de vibraciones..... 18
Nivel de ruido de máquinas destinadas a los países de la Unión Europea y de países que adoptan las directivas de la UE..... 18
Inspección alrededor de la máquina..... 59, 160
Interruptor de arranque del motor..... 40
Interruptores de luces (Si tiene)..... 42
Intervalos de muestreo y ubicación de la válvula de muestreo..... 113

J

Juego de las válvulas del motor - Comprobar.... 141

L

Levantamiento de objetos con el cucharón 16
Limpiaparabrisas - Inspeccionar y reemplazar.... 162
Lubricantes especiales..... 110
Lubricantes para bajas temperaturas.....111
Luz interior de la cabina..... 42

M

Mangueras del sistema de enfriamiento - Inspeccionar.....134
Reemplace las mangueras..... 134

Mantenimiento de sistemas de enfriamiento con refrigerante de larga duración (ELC)..... 89
Adiciones apropiadas al Refrigerante de Larga Duración..... 90
Limpieza de sistemas de enfriamiento que usen Refrigerante de larga duración..... 90
Mantenimiento del sistema de enfriamiento con Refrigerante/Anticongelante convencional..... 92
Materiales de referencia..... 163
Medidores..... 41
Medidores e indicadores - Comprobar 151

N

Nivel de aceite de los mandos finales - Comprobar..... 143
Nivel de aceite del motor - Comprobar..... 140
Nivel de refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar..... 135
Nivel del aceite del sistema hidráulico - Comprobar..... 149
Núcleo del radiador - Limpiar..... 153
Número de Base Total (TBN) y nivel de azufre en el combustible de motores diesel con cámara de precombustión (PC)..... 105

O

Operación de la hoja topadora..... 69
Operación de la máquina..... 16, 64
Operación de las bandas de caucho (Si tiene).... 71
Operación del acoplador rápido (Si tiene)..... 69
Asegure la herramienta de trabajo..... 69
Cómo soltar la herramienta de trabajo..... 70

P

Par de apriete estándar para tornillería métrica.... 83
Par de apriete para tornillería estándar..... 82
Parada de la máquina..... 73
Parada del motor..... 74
Parada del motor si ocurre una avería eléctrica... 75
Pares de apriete para abrazaderas de manguera de par constante 83
Pares de apriete para abrazaderas de manguera estándar - tipo banda sinfín..... 83
Pares de apriete para pernos de herramientas de corte..... 84
Pernos de la culata del motor- Comprobar..... 139
Pestillos de la Puerta - Lubricar..... 137
Piezas de mantenimiento..... 122
Precaución en caso de rayos..... 14
Prefacio..... 4
Advertencia contenida en la Propuesta 65 del estado de California..... 4
Información general..... 4
Mantenimiento..... 4
Operación..... 4
Seguridad..... 4
Prevención contra aplastamiento o cortes..... 11
Estructura de protección en caso de vuelcos (TOPS) o Estructura de protección contra objetos que caen (FOPS)..... 11
Protector contra objetos que salen despedidos (si tiene)..... 12
Prevención contra quemaduras..... 12
Aceites..... 12
Baterías..... 12
Refrigerante..... 12
Prevención de incendios o explosiones..... 12
Eter..... 13
Tuberías, Tubos y Mangueras..... 13
Programa de intervalos de mantenimiento..... 123
Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) para sistemas de enfriamiento - Añadir 133
Protector contra objetos despedidos (Si tiene)..... 48
Publicaciones de referencia adicionales..... 164
Publicaciones de Referencia Caterpillar..... 163
Puesta fuera de servicio y descarte de la máquina..... 164
Puntas de cucharón - Inspeccionar/Reemplazar.. 127

R

Receptáculo para la baliza (Si tiene)..... 40
Recomendaciones de combustible..... 94
Auxiliares de arranque..... 95
Características y modificaciones del combustible diesel..... 96
Información sobre combustible para motores diesel exclusivamente..... 94
Recomendaciones de combustible diesel..... 100
Recomendaciones de refrigerantes..... 87
Refrigerante de larga duración (ELC)..... 87
Mantenimiento de Sistemas de enfriamiento que usen refrigerante ELC..... 88
Refrigerante comercial ELC..... 88
Refrigerante del sistema de enfriamiento (DEAC) - Cambiar..... 130
Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar 131
Enjuague de un refrigerante estándar del sistema de enfriamiento..... 132
Enjuague de un sistema de enfriamiento que contiene refrigerante de larga duración..... 131
Refrigerante/anticongelante para motores diesel (DEAC)..... 90
Mantenimiento del sistema de enfriamiento..... 91
Refrigerantes/Anticongelantes Comerciales para Servicio Pesado y Aditivo Suplementario de Refrigerante (SCA)..... 91
Refrigerantes recomendados..... 121