

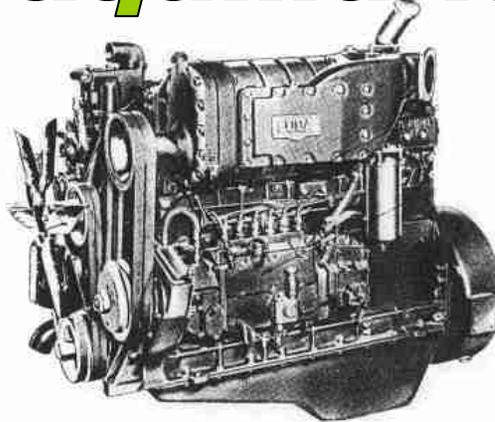


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO PARA LA ECONOMÍA POPULAR
INSTITUTO NACIONAL DE COOPERACIÓN EDUCATIVA



MÓDULO DE APRENDIZAJE

Mantenimiento de Motor de la Maquinaria Agrícola



CICLO DE FORMACIÓN: BÁSICO
COMPONENTE: TÉCNICO PRODUCTIVO
MAB – TP – 3

CUADERNO DE ESTUDIO

SALIDA OCUPACIONAL:
MECÁNICO OPERADOR DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

VENEZUELA, 2005



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO PARA LA ECONOMÍA POPULAR
INSTITUTO NACIONAL DE COOPERACIÓN EDUCATIVA



Mantenimiento de Motor de la Maquinaria Agrícola

Abril, 2005

Especialistas en Contenido

José R. Séquera T. (Supervisor de Formación Profesional)

(Gerencia Regional INCE Portuguesa)

Elaboración y Diagramación

Dayana Agüero (Analista Productora de Medios – Gerencia Regional INCE Portuguesa)

Equipo de Validación

Evelio Padilla Martínez (Instructor Gerencia Regional INCE Amazonas)

Armando Castellanos (Instructor Gerencia Regional INCE Carabobo)

Alexander torres (Instructor Gerencia Regional INCE Monagas)

Maribel Zerpa (Diseñador Instruccional Gerencia Regional INCE Mérida)

Edinson Figueroa (Productor de Medios Gerencia Regional INCE Yaracuy)

Coordinación Técnica Estructural

División de Recursos para el Aprendizaje

Coordinación General

Gerencia General de Formación Profesional

Gerencia de Tecnología Educativa

1^{ra} Edición 2005

Copyright INCE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Pág.

| | |
|---|----|
| MOTOR DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA..... | 3 |
| MOTOR DIESEL..... | 3 |
| CARACTERÍSTICAS | 3 |
| FUNCIÓN | 4 |
| MANTENIMIENTO PREVENTIVO | 4 |
| REVISIÓN Y REEMPLAZO DEL ACEITE HIDRÁULICO: | 4 |
| MANTENIMIENTO CORRECTIVO..... | 5 |
| DIAGNÓSTICO:..... | 5 |
| DESMONTAJE DEL MOTOR | 6 |
| DESARME DEL MOTOR..... | 7 |
| REVISAR Y REEMPLAZAR COMPONENTES | 8 |
| ARMAR EL MOTOR | 9 |
| MONTAR EL MOTOR..... | 10 |
| COMPROBACIÓN DEL MOTOR..... | 10 |
| GLOSARIO | 13 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 15 |

INTRODUCCIÓN

El presente Cuaderno de Estudio, correspondiente a la Salida Ocupacional Mecánico Operador de Maquinaria Agrícola, del Módulo de Aprendizaje “Mantenimiento del Motor de la Maquinaria Agrícola” del ciclo de Formación y Componente Técnico – Productivo, constituye una guía teórica-práctica, que permite aclarar y reforzar los conocimientos al sujeto de Aprendizaje. Este material también constituye una herramienta útil al Facilitador para orientar los aprendizajes previstos para el curso.

La información presentada en el Cuaderno de Estudio permitirá, ampliar, manejar los conocimientos, operaciones y técnicas utilizadas en el Mantenimiento del Motor Agrícola. Donde se destacan aspectos relevantes tales como:

Motor de la Maquinaria Agrícola, Motor Diesel, Características, Funciones, Tipos de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Motor.

El Motor Diesel, llamado también motor de ignición por compresión recibe el nombre de Rudolf Diesel quien patentó un motor de ignición por compresión

Así mismo, el motor es una máquina productora de fuerza al quemar un combustible en un volumen de aire, el cual se ha comprimido previamente a una presión elevada mediante el movimiento de un émbolo. Por ser una máquina que produce fuerza se le denomina motor, y como en su interior tiene lugar una combustión, son conocidos como motores de combustión interna. El motor fundamentalmente radica en la generación de energía y el ciclo de trabajo se caracteriza por la combustión de la mezcla de combustible.

Es importante resaltar que la información contenida en el Cuaderno de Estudio ante expuesto, se ajusta al programa de formación diseñado según los requerimientos de la Salida Ocupacional, en donde los temas o puntos específicos presentan ilustraciones y referencias bibliográficas, que permitirán facilitar el aprendizaje. Sería conveniente que investigue y comparta experiencias con sus compañeros y en otras fuentes de estudio, a fin de consolidar y enriquecer los conocimientos adquiridos.

MOTOR DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA

Motor Diesel

Es un motor de combustión interna, formado por un conjunto de piezas sincronizadas entre si que transforman en energía mecánica la energía calórica de los combustible, desarrolladas durante la combustión en el interior de los cilindros.

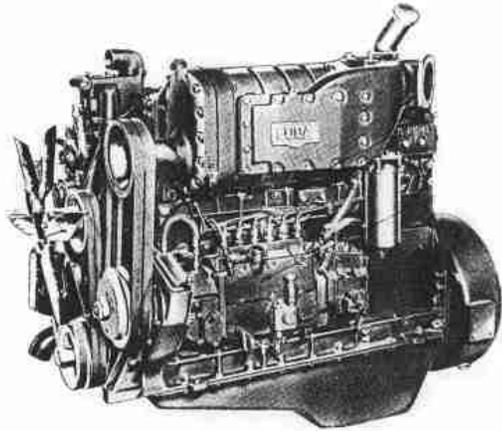
CARACTERÍSTICAS

- ❖ Los motores diesel se caracterizan por la forma como el combustible se inyecta en cada uno de los cilindros, el cual es de forma de chorro de rocío atomizada (atomización) y la ignición o explosión ocurre debido a la elevada temperatura del aire que hay dentro de cada uno de los cilindros en el momento en el cual se inyecta el combustible.
- ❖ Son diseñados con rotaciones de compresiones muy altas que producen presiones elevadas (de 30 a 40 BAR) y por lo tanto las temperaturas muy altas en el aire

(400 a 600°C) que se comprime en la cámara de combustión del motor.

- ❖ Estos motores se conocen como ignición por compresión, debido a que las temperaturas deben ser lo bastante alta para hacer que se inflame el combustible que en forma de chorro pulverizado es atomizado en la cámara de combustión. Sin embargo se ha utilizado el nombre de Diesel para la designación de este tipo de motor en vez de Ignición por Compresión
- ❖ Los motores diesel suelen ser más ruidosos y poseen velocidades mas bajas que los motores de gasolina.
- ❖ El Motor Diesel se puede identificar por su sistema de combustible, que incluye los filtros, la bomba de inyección, tubos para inyectores a diferencia del motor a gasolina que se identifican por el uso de carburador, distribución y bujías.
- ❖ Todos los motores diesel se construyen con

los componentes mas fuertes, que los motores de gasolina que son necesarios para soportar las fuerzas centrifugas y de inercia que son mayores en un diesel.



FUNCIÓN

El motor diesel, es un sistema mecánico que tiene como función convertir la energía química del combustible en energía mecánica. La energía química del combustible se libera en forma de calor donde el combustible se quema en la cámara del motor, los gases resultantes de la combustión son muy calientes y alcanzan una presión muy alta; esta presión es la que empuja al pistón con el cilindro para que funcione el motor.

Es un elemento que sirve para impulsar vehículo, tractores agrícolas y se utiliza a menudo para accionar mecanismos hidráulicos y dar movimientos a otros equipos.

Mantenimiento preventivo

Las inspecciones y cuidados regulares son los medios más seguros de mantener el tractor en el estado conveniente de trabajo, la detección pronta y la corrección de irregularidades menores y el reemplazo inmediato de piezas desgastadas o rotas evitará las averías y ahorro de gastos.

REVISIÓN Y REEMPLAZO DEL ACEITE HIDRÁULICO:

Durante las horas de trabajo y funcionamiento del sistema hidráulico, estos acumulan impurezas ocasionando que el aceite pierda su eficiencia a intervalos de trabajo entre 1000 y 1500 horas, es por lo que es recomendable realizar el mantenimiento siguiendo las instrucciones del fabricante y del manual operario.

Revisión y Reemplazo del Aceite de la Caja y Diferencial:

El tipo de trabajo que realiza las condiciones de carga, el terreno y el tiempo son factores que deben considerarse para el mantenimiento de la lubricación de la transmisión. Dado que los aceites se mezclan de partículas de carbón y metal logrando que pierda su característica de buen lubricante es por ello que se debe cambiar el aceite de la caja. Dicho cambio debe hacerse cuando lo indique el manual de instrucciones del tractor. El reemplazo de aceite suele ser aproximadamente cada 1500 horas o 2000 horas de trabajo, nunca se deben exceder los intervalos indicados en el manual.

Mantenimiento correctivo

Consiste en el conjunto de acciones a realizar tendientes a eliminar y subsanar situaciones de mal funcionamiento del motor y así corregir los daños y poner el motor en condiciones normales de funcionamiento.



DIAGNÓSTICO:

Localizar dificultades o fallas son los nombres que se le da al procedimiento para definir un problema. No se debe confundir el efecto con la causa del problema.

Un diagnóstico es un levantamiento de información que se realiza a través de: preguntas al conductor, verificar el funcionamiento del motor, escuchar detenidamente los ruidos, se comprueban los niveles de aceite y de líquido refrigerante, con ello se obtendrá información desconocida por el técnico. Una base general para la resolución del problema es empezar de lo conocido a lo desconocido y de lo más fácil posteriormente a lo difícil. Esto puede utilizarse como base para el diagnóstico de fallas del motor.

Procedimiento para Realizar el Diagnóstico:

- ❖ Definir el Problema
- ❖ Obtener información
- ❖ Relacionar la Información con el problema

- ❖ Generar posibles soluciones al problema
- ❖ Seleccionar cursos alternos
- ❖ Deducir soluciones y conclusiones

DESMONTAJE DEL MOTOR

Existe una serie de componentes externos que se deben desmontar antes de poder separar el motor de sus soportes y sacarlos de la unidad en la que se encuentra instalado.

Los componentes y accesorios del motor a desmontar son:

- ❖ Tubos y Mangueras de Combustible
- ❖ Mangueras para líquidos enfriador
- ❖ Radiador
- ❖ Controles del Motor
- ❖ Filtros
- ❖ Soportes y Conexión para el escape

❖ Conexiones eléctricas

La cantidad de componentes depende del tipo de unidad en que el motor este instalado. Si es necesario desmontar el motor y la transmisión o si se va a quedar en su lugar, se debe separar el motor en la cubierta del volante, la transmisión o el eje propulsor; es por ello que se sacan los tornillos que sujetan el componente al motor.

Pasos que se podrían aplicar durante el reacondicionamiento o reparación del motor pueden ser:

- ❖ Diagnosticar o determinar la razón para efectuar el trabajo.
- ❖ Desarmar de acuerdo con su procedimiento lógico.
- ❖ Inspeccionar si existe desgaste y determinar las piezas aprovechables.
- ❖ Reparar, reacondicionar o reemplazar las piezas necesarias para armar y ajustar.
- ❖ Efectuar las comprobaciones necesarias.

DESARME DEL MOTOR

Para realizarse esta actividad, se requiere de un procedimiento sistemático, primordialmente para desmontaje los componentes externos y luego los internos la persona debe conocer de la construcción del motor o buenas prácticas relacionadas con el mismo.

Es imprescindible usar herramientas adecuadas y orientaciones del manual de taller del fabricante para la consulta.

Aspectos a considerar que requieren un método lógico para desarmar y armar un motor y/o para cualquier trabajo mecánico.

- ❖ Observe con cuidado la posición de los accesorios del motor.
- ❖ Buscar las marcas de desgaste, que se produce entre las piezas.
- ❖ Examinar las piezas conforme se desarma, verificando las superficies del motor y así permitir caracterizar el desgaste o el daño.

- ❖ Identificar o marcar las características de las piezas o componentes de desmontaje o desarme; esto permite reforzar lo que ya se sabe.
- ❖ Establecer un procedimiento lógico, para desarmar y volver armar de forma sistemática, que no se trate solo de quitar piezas.
- ❖ Almacenar piezas en exteriores, si es posible identificarla colocando etiquetas que permitan el reconocimiento o a su vez demarcar las piezas para su resguardo. Los tornillos, tuercas y conexiones pequeñas se colocan juntos, pero en recipientes separados. De igual forma, se debe colocar tapones o cinta adhesiva en los extremos de los tubos y en todos los agujeros, manteniendo limpias las piezas internas.
- ❖ Se debe tener mayor cuidado en el motor, al no permitir que a este le entre impurezas, por ello se debe limpiar bien las piezas, para así eliminar residuos y evitar daños

- ❖ No aplicar fuerza innecesaria, se debe utilizar las herramientas adecuadas.

En el desmontaje de piezas del motor. La identificación de los componentes puede realizarse antes del desarme, ya que es de vital importancia la diferencia de los componentes de cada uno de los lados del motor.

Componentes

- ❖ Los ventiladores
- ❖ Correas
- ❖ Bomba y depósito de la Dirección
- ❖ Filtro de Aceite, de Combustible y Aire
- ❖ Bomba de Inyección de Combustible
- ❖ Tubos y Mangueras
- ❖ Motor de Arranque
- ❖ Alternador
- ❖ Múltiple de Escape
- ❖ Tubos del Líquidos Enfriador

- ❖ Respiraderos de la Caja del Cigüeñal.

REVISAR Y REEMPLAZAR COMPONENTES

Una vez determinadas las piezas que se van a desechar por sus daños, desgaste de las mismas o degradación, se procede al reemplazo de cada una de estas en el cual se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Tubos para Combustible

Deben ajustarse correctamente sin forzar. Las conexiones se deben apretar en forma correcta y hay que colocar las grapas de sujeción.

Tubos para Aceite

Se deben apretar en la forma correcta y sujetarlos en su lugar.

Juntas y Sellos

Se deben reemplazar al armar, para así evitar fugas. Hay que lubricar los sellos y ejes.

Sincronización

Es el tiempo de sincronización que existe entre el

cigüeñal, árbol de levas y la bomba de inyección. Se debe Guiar por las marcas y ajustar la sincronización.

Bandas del Ventilador

Se deben ajustar a la tensión especificada, para evitar el patinamiento de las poleas del ventilador, la bomba de agua o el alternador.

Tornillos y Tuercas:

Todos los tornillos y tuercas se deben apretar en la forma correcta y en su caso a la torsión especificada.

Limpieza:

Siempre que se realice trabajos, se debe mantener una absoluta limpieza, orden adecuado y una aplicación de métodos recomendados.

ARMAR EL MOTOR

Durante el armado del motor se debe tener en cuenta con sumo cuidado la instalación de:

- ❖ Cilindros
- ❖ Juntas y Sellos

❖ Árbol de Levas y Cojinetes

❖ Cigüeñal

❖ Pistones y Bielas

❖ Sistema de Lubricación

❖ Sincronización de los Engranajes (tiempo)

❖ Depósito de Aceite y tapa de Balancines

❖ Volante del Motor

❖ Culata de los cilindros mecanismo de balancines múltiples

❖ Inyectores y bomba de inyección

❖ Equipo auxiliares

❖ Sistema de enfriamiento

El orden para armar el motor es a la inversa del desarme del mismo, sin embargo existen detalles que requieren de particular atención, una de las más importante es la limpieza debido a que cualquier partícula de polvo o abrasivo que queden después del pulido de los cilindros

o rectificar las válvulas aceleraran el desgaste del motor.

Todas las piezas móviles se deben cubrir con aceite al instalarlas, para así evitar la corrosión y tener lubricación inicial. Las juntas y sellos nuevos deben instalarse con cuidado para no dañarlos. Los tornillos y tuercas se deben apretar a la torsión especificada por los fabricantes.

MONTAR EL MOTOR

Por lo General, el motor del tractor viene unido a la transmisión y al tren delantero y otros accesorios; es por ello que el procedimiento del montaje del motor es lo contrario al procedimiento de desarme y baja del motor.

Se debe asegurar e inmovilizar las partes a unir, para así evitar accidentes tomando en cuenta todas las medidas de seguridad e higiene; así como darle el uso adecuado de cada una de las herramientas y equipos a utilizar.

COMPROBACIÓN DEL MOTOR

Las prueba y revisiones que se van desarrollando a lo largo de las reparaciones del motor, juegan un papel

importante a la hora del encendido del mismo, para realizar esta actividad el tractor debe tener combustible y encontrarse en un área aireada del taller, disponer de herramientas adecuadas, para hacer todas las revisiones necesarias, así como mantener cada uno de los niveles de los diferentes sistemas en la marca requerida o sugerida por el fabricante, de igual forma revisar todos sus accesorios, funcionamientos y sincronización de cada una de las partes.

Cumplida la revisión, se procede a accionar el motor de arranque, es posible que el motor encienda rápidamente o pueda que sea necesario realizar varios intentos hasta lograr el encendido.



Principalmente, lo que se debe revisar cuando el motor funciona, es el marcador de presión del Sistema de Lubricación, sino levanta la presión en pocos segundos inmediatamente y se debe apagar y encontrar la falla.

Una vez obtenido el arranque del motor, se debe revisar el funcionamiento del medidor de presión de aceite, el de medidor de temperatura, amperímetros, tacómetros entre otros. Se debe dejar el funcionamiento del motor según las recomendaciones particulares (se recomienda por un par de horas).

Una vez probado funcionamiento y corregidas posibles fallas o averías, que pueden presentar el tractor se pasa al periodo de asentamiento.

El periodo de asentamiento del tractor, en el que todas las piezas combinadas tales como: anillos, cilindros, metales, cojinetes, pines, retenes, engranajes, tienen que sufrir cierto desgaste de sus partes de contacto debido a la fricción. Durante este período el consumo de aceite es mayor que en condiciones normales, con el transcurso del tiempo el consumo de aceite disminuye al mismo tiempo que la eficiencia del motor aumenta, motivado al ajuste de muchas partes móviles.

El asentamiento de los anillos ocurre cuando las partes externas de ellos y la superficie interna de los cilindros van adaptándose una a otra, en su contorno y el largo de la carrera de los pistones.

El número de horas de asentamiento de piezas es variable de acuerdo al diseño del motor, tipo de servicio y mantenimiento que se le hace, se estima un promedio entre 50 y 80 horas para un buen asentamiento.

Una vez logrado el asentamiento de las partes es recomendable.

- ❖ Medir la Potencia del Motor
- ❖ Comparar Rendimiento
- ❖ Realizar Prueba de Funcionamiento de Transmisión, Dirección, Frenos e Hidráulicos.

GLOSARIO

Caloría: Es la cantidad de calor requerida para elevar la temperatura de un gramo de agua desde /5°c hasta 16° c.

Ciclo: Es la periodicidad con que se repite una frecuencia

Cigüeñal:

Filtro: Elemento que retiene las impurezas contenidas en el aceite de prueba.

Pistón:

Presión: Es la acción de una fuerza sobre determinada superficie. La unidad puede ser KG/Cm 2 en el sistema decimal y libras por pulgada cuadrada en el sistema ingles.

Radiador: Es el componente que tiene la misión de enfriar el agua entregando el calor a la atmósfera, por medio del flujo de aire producido por el ventilador y así mantener la temperatura normal del funcionamiento del motor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Venezuela, Instituto Nacional de Cooperación Educativa. (2000). *Mecánico y Operador de Maquinarias Agrícolas*.

Venezuela, Instituto Nacional de Cooperación Educativa. (2000). *Motores Diesel*.

Venezuela, Instituto Nacional de Cooperación Educativa. (2001). *Auxiliar Mecánico Operador de Tractores e Implementos Agrícolas*.

Arnal, P y Laguna, A. (1980). *Tractores y Motores Agrícolas*. España: Madrid.

Gilardi, J. (1977). *Reparación de Motores de Tractores Agrícolas*. Costa Rica: San José.

Editorial Trillas. (1983). *Motores Agrícolas. Manual para Educación Agropecuaria*. México D.F.