

MÓDULO DE APRENDIZAJE

*Mantenimiento de Implementos, Tractor  
y Sistemas Auxiliares de la Maquinaria Agrícola*

CICLO DE FORMACIÓN: BÁSICO  
COMPONENTE: TÉCNICO PRODUCTIVO  
MAB -TP - 2

CUADERNO DE ESTUDIO

SALIDA OCUPACIONAL:  
MECÁNICO OPERADOR DE MAQUINARIA AGRÍCOLA



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



# *Mantenimiento de Implementos, Tractor y Sistemas Auxiliares de la Maquinaria Agrícola*

Abril, 2005

**Especialista en Contenido**

Félix Peña (Instructora Gerencia Regional INCE Miranda)

**Elaboración y Diagramación**

Dayana Aguero (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<sup>ra</sup> Edición 2005**

**Copyright INCE**



## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

#### MANTENIMIENTO DE UNIDAD MECANIZADA..... 3

|  |    |
|--|----|
| Mantenimiento de Implementos Agrícolas .....               | 3  |
| Uso, Manejo de las Herramientas y Equipos .....            | 3  |
| Mantenimiento del tractor agrícola .....                   | 6  |
| <b>Revisión de los niveles</b> .....                       | 6  |
| Operaciones. ....  | 7  |
| Mantenimiento de los sistemas auxiliares del tractor ..... | 8  |
| Sistema de Combustible .....                               | 8  |
| Característica.....  | 8  |
| Función .....  | 8  |
| Sistema de admisión y escape.....                          | 9  |
| Características.....                                       | 9  |
| Función .....  | 10 |
| Técnica de trabajo .....                                   | 11 |
| Sistemas de enfriamiento .....                             | 11 |
| Características.....                                       | 11 |
| Función .....  | 11 |
| Técnica de trabajo .....                                   | 13 |
| Sistemas de lubricación .....                              | 14 |
| Características .....                                      | 14 |
| FUNCIÓN .....  | 14 |
| Técnica de trabajo .....                                   | 16 |
| Sistema eléctrico .....                                    | 17 |
| CARACTERÍSTICAS .....                                      | 17 |
| FUNCIÓN .....  | 17 |
| MANTENIMIENTO.....   | 17 |
| CARACTERÍSTICAS .....                                      | 20 |
| FUNCIÓN .....  | 20 |
| componentes .....  | 20 |
| Sistema hidráulico .....                                   | 23 |
| CARACTERÍSTICAS .....                                      | 23 |

|   |           |
|---|-----------|
| FUNCIÓN.....                            | 23        |
| Mantenimiento .....                     | 24        |
| Sistema de embrague .....               | 25        |
| CARACTERÍSTICAS .....                   | 25        |
| FUNCIÓN.....                            | 26        |
| componentes .....                       | 26        |
| Técnica de trabajo .....                | 27        |
| Sistemas de frenos.....                 | 28        |
| CARACTERÍSTICAS .....                   | 28        |
| FUNCIÓN.....                            | 28        |
| MANTENIMIENTO.....                      | 29        |
| Técnica de trabajo .....                | 30        |
| <b>GLOSARIO .....</b>                   | <b>31</b> |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b> | <b>33</b> |



## INTRODUCCIÓN

El presente Cuaderno de Estudio, correspondiente a la Salida Ocupacional Mecánico Operador de Maquinaria Agrícola, del Módulo de Aprendizaje “Mantenimiento de Maquinaria Agrícola” del ciclo de Formación y Componente Técnico – Productivo constituye una guía teórica-práctica, que le permita 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 Manejo de Maquinarias e Implementos Agrícolas. Donde se destacan aspectos relevantes como:

Mantenimiento de los Implementos, las operaciones básicas, mantenimiento adecuado del tractor y sus sistemas de Combustible, Sistema de Admisión y de Escape, Sistema de Enfriamiento, de lubricación, eléctrico, de rodamiento, hidráulico, de embrague y de frenos, así como el mantenimiento de los sistemas

auxiliares, función, características y mantenimiento de cada uno de ellos, que permiten el funcionamiento del tractor.

Cabe destacar que cuando se esta realizando labores en el campo, es necesario considerar todos los factores necesarios para el uso adecuado de implementos y maquinarias, las cuales son utilizadas para labrar la tierra, plantar, cultivar y recolectar la cosecha. Desde la antigüedad, cuando las civilizaciones comenzaron a cultivar plantas, el ser humano ha empleado herramientas que le faciliten las labores agrícolas.

Así mismo el uso del tractor ha revolucionado la agricultura. La potencia de los tractores modernos ha permitido obtener una mayor productividad y mejoras de las condiciones socio-económicas de la población manteniendo las condiciones ambientales sin que estas sean alteradas

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.





## MANTENIMIENTO DE UNIDAD MECANIZADA

### Mantenimiento de Implementos Agrícolas

Es un conjunto de acciones que se deben realizar antes, durante y después de cada labor; con la finalidad de reducir las fallas, accidentes en el trabajo de campo, ahorrar en costos de operaciones y prolongar la vida útil del implemento.

### USO, MANEJO DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

#### **Herramientas Básicas**

Son instrumentos de hierro o acero, con los que se trabaja en el taller, para ejecutar las diferentes tareas cuyo uso va a depender de la actividad que se va a ejecutar.

*Existen diversos tipos de herramientas dentro las más utilizadas:*

#### **Llaves**

Sirven para aflojar o apretar tornillos y tuercas de formas hexagonales o especiales y piezas fijadas con

roscas dentro de estas llaves encontramos:

- ❖ Llave fija
- ❖ Boca, estría y combinada
- ❖ Llave de impacto
- ❖ Llave ajustable



#### **Destornilladores**

Sirven para aflojar o apretar tornillos (para metal o madera) que tengan la cabeza con una ranura o alojamiento especial. Dentro de los destornilladores más comunes se encuentran:

- ❖ Destornilladores Planos
- ❖ Destornilladores de Estría
- ❖ Destornilladores de Embrague
- ❖ Destornillador Especial



- ❖ Destornillador de Boca

### **Los Alicates**

Sirven para fijar partes, sujetar momentáneamente algunas piezas, extraer pasadores y pines, cortar alambre y doblar

Los más utilizados:

- ❖ Alicate Extensible
- ❖ Alicate corta Cupilla
- ❖ Alicate de Punta Redonda

### **Pinzas**

Se usan para extraer, acomodar y reponer piezas pequeñas.



### **Martillos y Mazos**

Estas herramientas son fabricadas con distintos materiales, que se usan para golpear suavemente algunas piezas delicadas del motor para conducir las o extraerlas.



Los más utilizados encontramos:

- ❖ Martillo de Bola
- ❖ Martillo de Peña
- ❖ Mazo Plástico
- ❖ Mazo de Madera

### **Punzones**

Sirven para marcar algunas piezas del motor; extraer pines, doblar placas seguro.

### **Sacabocados**

Se usan para elaborar empaquetaduras en general, sobre todo para la perforación de los orificios para los pernos.

### **Dados**

Son piezas cilíndricas de diferentes largos y se utilizan para trabajos de mecánica

Dentro de los dados más utilizados:

- Dado de Estría
- Dado Hexagonal



### **Extractores**

Se utilizan para extraer poleas, engranajes, catalinas, cojinetes, retenes, ya que se extraen fácilmente y sin deteriorar la pieza.

### **Prensas**

Se usas para sujetar piezas momentáneamente.

Otras Herramientas:

- Berbiquí
- Segueta
- Lima

### **Equipos Básicos:**

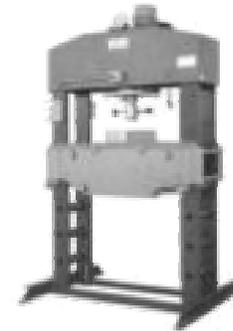
Taladro de Mano



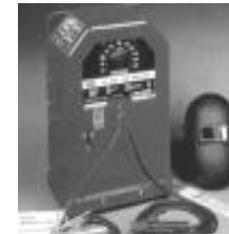
Esmeril



Prensa  
Hidráulica    o  
Metálica



Soldadura  
Eléctrica



### ***Instrumentos de Medición:***

- ❖ Tacómetros
- ❖ Amperímetros y Voltímetros



- ❖ Medidores de Presión de Neumáticos

- ❖ Micrómetro



### **Mantenimiento del tractor agrícola**

El mantenimiento preventivo hace referencia a un conjunto de acciones que debe realizarse para:

- ❖ Reducir las fallas y accidentes de trabajo de campo.
- ❖ Ahorrar costos operacionales.

- ❖ Prolongar la vida útil de la Maquinaria

### ***Revisión de los niveles***

Es el conjunto de acciones y medidas de control de las cantidades adecuadas de los diferentes elementos que actúan en el funcionamiento del tractor.

### ***Agua del radiador***

Es el elemento principal del sistema de enfriamiento, que tiene un comportamiento anormal y tiene como misión mantener la temperatura del trabajo del motor, por lo que siempre debe estar en cantidad necesaria dentro del radiador.

### ***Aceite del motor***

Es importante mantener su nivel en el motor, debido a que este cumple diferentes funciones:

- ❖ Evita el desgaste en las partes móviles
- ❖ Disipa calor en las piezas del motor
- ❖ Actúa como agente limpiador
- ❖ Disminuye los ruidos del motor.

### ***Aceite del sistema hidráulico:***

Es el que permite lubricar las partes hidráulicas del tractor y a la su vez se encarga de proporcionar la fuerza para controlar las distintas operaciones que se realizan con el mismo; por lo que es necesario mantener su nivel adecuado o estipulado.

### ***Electrolito de la batería***

Es el compuesto químico que permite producir la energía eléctrica necesaria para activar el motor.

### ***Medición de la presión de aire en los cauchos***

Con la finalidad de evitar el desgaste de los cauchos y hacer uso eficiente de la maquinaria se deben mantener las presiones de inflado, recomendados por los fabricantes de cauchos de uso agrícolas

OPERACIONES.

### ***Ajuste de piezas***

Éstas habiendo sido apretadas en la fábrica durante el ensamblaje, se aflojan fácilmente debido a la vibración por lo que es necesario verificar

frecuentemente que todas las piezas estén debidamente ajustadas y así evitar daños mayores en el tractor.

### ***Cambio de aceite del motor y mangueras***

#### ***El Aceite:***

Permite lubricar en diferentes formas a las partes internas del motor, bien sea a presión, por salpicado o por gravedad. En todos estos recorridos el aceite se llena de impurezas, partículas de carbón y otros cuerpos extraños que lo llevan al depósito, por lo que es necesario cambiarlo cada determinado tiempo de trabajo según el manual del tractor.

#### ***Mangueras:***

Si una manguera esta blanda y se contrae con facilidad al oprimirla se debe reemplazar rápidamente.

### ***Reemplazo de filtros y correas***

Estos reemplazos se deben realizar simultáneamente cuando se cambia el elemento actuante en cada sistema en particular.

*Recuerde utilizar los equipos de protección personal y cumplir con las normas de seguridad*

## **Mantenimiento de los sistemas auxiliares del tractor**

### **SISTEMA DE COMBUSTIBLE (Motores Diesel)**

Esta constituido por una serie de elementos que cumplen con la finalidad de hacer llegar el combustible a una determinada presión, al sistema de inyección, a efectos de satisfacer las diversas condiciones de funcionamiento del motor.

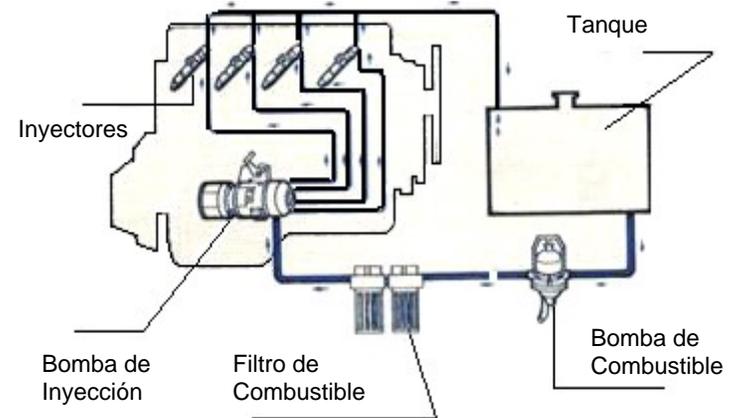
#### **CARACTERÍSTICA**

La principal característica del sistema de combustible, es la forma en que este introduce el combustible en el interior de los cilindros para que este se queme.

#### **FUNCIÓN**

Tiene como finalidad suministrar el combustible en la cantidad adecuada, momento oportuno y temperatura de trabajo.

### **Sistema de Combustible Motor Diesel**



#### **Mantenimiento**

Son todos los cuidados que se deben tener con cada uno de los elementos que conforman el sistema de combustible.

#### *Medir Nivel de Combustible:*

Es recomendable llenar el tanque de combustible al final de la jornada de trabajo. Si el tanque esta lleno no habrá condensación de agua en la superficie del tanque que contaminara el combustible.

### *Cambio de Filtros:*

Los filtros mantienen limpio el combustible reteniendo las impurezas que pueden causar daño a las tuberías y demás elementos del sistema.

### *Nivel de Aceite de la Bomba de Inyección:*

En el caso de tractores con motores diesel la bomba de inyección por lo general, se lubrica con el gas oil; en algunos casos es necesario mantener el nivel de aceite para su buen funcionamiento.

### *Purga del Sistema del Combustible:*

Si el sistema no funciona correctamente es por que existe aire en alguna parte del mismo. El aire obstruye o minimiza el paso normal del combustible, por ello se debe sacar el aire de las tuberías (purgar)

### *Purga del Sistema:*

Afloje el tapón de purga en la parte superior del filtro en el lado de presión de la bomba elevadora.

Acciónese la palanca cebadora manual en dicha

bomba hasta que el combustible salga por el tapón de purga libre de burbujas; apriete el tapón de purga. (Si hay un filtro entre el tanque de combustible y la bomba elevadora, se purgará al mismo tiempo)

### *Corrección de Avería:*

Consiste en reparar o corregir daños sufridos por alguno de los componentes del sistema. Las cuales pueden ser tuberías de bajas y alta presión, como fugas de combustible entre otras.

## **Sistema de admisión y escape**

Consiste en el filtro (purificador) de aire, ductos y el múltiple de alimentación o de aire. Es decir, es el encargado de proveer el aire necesario para el llenado de los cilindros del motor. El sistema de escape conduce los gases quemados del motor, pasando por un silenciador y descargándose a la atmósfera.

### **CARACTERÍSTICAS**

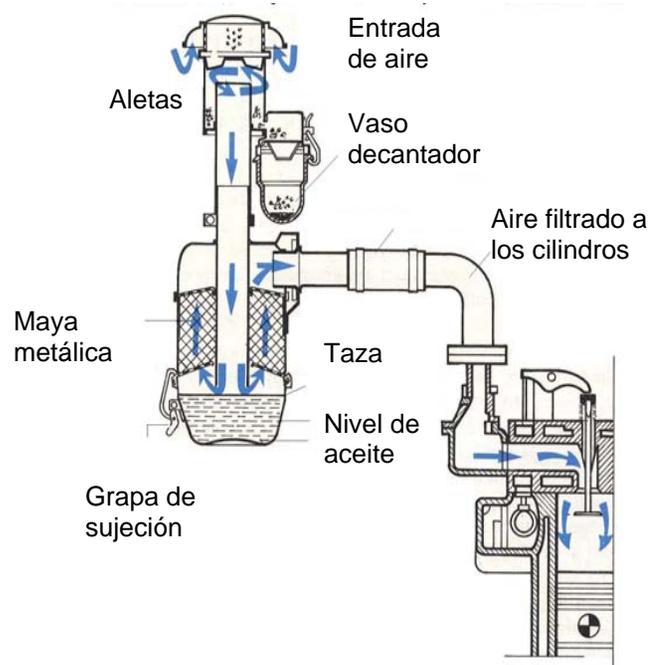
Los sistemas de admisión y escape recopilan el aire de la atmósfera a través de estos los purifica, son enviados a cada uno de los cilindros y luego son

expulsados a la atmósfera en forma de monóxido de carbono.

## FUNCIÓN

Suministrar grandes cantidades de aire limpio al motor en la cantidad, el momento y la temperatura adecuada.

## Sistema de admisión



## Mantenimiento

Son las medidas de conservación de cada uno de los elementos que conforman el sistema, dándole un adecuado uso y manejo a cada uno de ellos

### *Limpieza Periódica de los Filtros de Aire:*

Es el encargado de retener las partículas de polvo suspendidas en el aire, a fin de evitar la entrada de ellas al interior de los cilindros. Es necesario realizar las siguientes operaciones de mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante:

- ❖ Eliminar las partículas de tierra adheridas al filtro de aire, mediante la inyección de aire desde adentro hacia fuera del filtro, esta operación es sumamente importante; ya que la duración del motor depende en gran medida de la purificación del aire que entra a los cilindros.
- ❖ Cambiar el elemento filtrante cuando sea necesario
- ❖ Verificar las conexiones de la manguera de aire

### *Limpieza y Cambio de Aceite en el Tazón (Filtro Húmedo)*

El filtro húmedo es un proceso mediante el cual el aire es sometido a purificación, para eliminar las impurezas del aire y luego se depuran al hacer pasar el aire a través de elementos filtrantes tales como: Material plástico o metálico.

Este aceite lleno de impurezas se debe cambiar periódicamente o a diario, dependiendo del medio de trabajo.

#### *Limpieza de los Pre – Purificadores:*

Consiste en eliminar las partículas y/o agentes extraños, retenidos en la taza del Pre – Purificador

#### TÉCNICA DE TRABAJO

- ❖ Revisión general
- ❖ Desmontar filtro de aire
- ❖ Desarmar filtro de aire
- ❖ Limpiar elementos filtrantes

- ❖ En caso de filtro húmedo, cambiar aceite.

### **Sistemas de enfriamiento**

Es el encargado de mantener a los motores dentro de la temperatura normal de funcionamiento y de esta manera evitar daños posteriores en otros sistemas, prolongando así la vida del mismo.

Es necesario saber, que la cantidad de calor que se extrae de un motor diesel es aproximadamente igual a la cantidad de calor que se convierte en trabajo útil del mismo.

#### CARACTERÍSTICAS

Se caracterizan por permitir el enfriamiento:

- ❖ Por Aire
- ❖ Por Agua

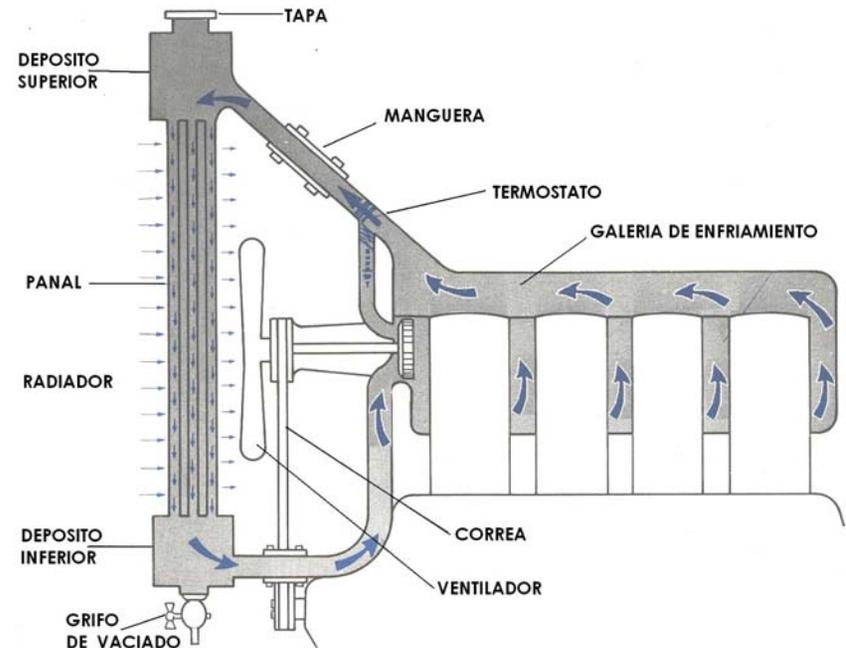
#### FUNCIÓN

Su finalidad es mantener el motor a temperatura de funcionamiento más eficiente a todas las velocidades y en todas las condiciones, evitando el sobrecalentamiento del mismo.

La principal función del sistema de enfriamiento, es conservar una temperatura adecuada para:

- ❖ Mantener una película de aceite entre pistón y el cilindro para que las piezas y órganos sometidos a la acción del calor no sufran variaciones excesivas.
- ❖ Para que el cierre entre el embalo y la pared del cilindro sea lo mas perfecto posible.
- ❖ Para que las resistencias mecánicas de los metales de los diversos elementos se mantengan entre los límites aceptables y normales.

### **Sistema De enfriamiento**



### **Mantenimiento**

La vida y rendimiento de un tractor depende de los cuidados que se les den a cada uno de los sistemas, es por ello que se le debe mantener la temperatura adecuada de trabajo.

Cabe destacar que la limpieza periódica del sistema de enfriamiento evitará la acumulación de herrumbre e incrustaciones, que podrían obstruir el núcleo del radiador y los conductos.

Así mismo se deben utilizar inhibidores de corrección; el sistema se limpia con productos químicos especiales, de acuerdo a las instrucciones establecidas por los fabricantes.

También se puede limpiar mediante el lavado a la inversa utilizando una pistola lavadora.

#### *Cambio de Agua al Radiador:*

Con el objetivo de eliminar las partículas de óxido en las paredes de las cañerías internas del motor, es necesario realizar el cambio de agua al sistema de enfriamiento por agua del motor.

#### *Revisión y Control del Nivel de Agua:*

Se debe realizar y mantener el nivel de agua del radiador con la finalidad de evitar el recalentamiento del motor por falta de la misma.

#### *Limpieza de la Colmena:*

Se realiza para facilitar el desplazamiento del aire a través del mismo y producir el enfriamiento del sistema, esta debe estar libre de polvo, partículas o restos vegetales.

#### *Cambio de Mangueras:*

Por efecto de la temperatura las mangueras, pierden su consistencia, cuando se contraen y tienden a ser blandas y se rompen con facilidad, es necesario realizar su cambio.

#### *Reemplazo y Graduación de la Correa del Ventilador:*

Cuando las poleas se desgastan, se pierde la tensión de las correas del ventilador, por lo que estas se deben reemplazar y graduar con la tensión adecuada; para así permitir el buen funcionamiento del ventilador para un enfriamiento normal.

### TÉCNICA DE TRABAJO

- ❖ Sacar la tapa
- ❖ Abrir el grifo de vaciado para drenar el líquido refrigerante
- ❖ Desconectar la mangueras
- ❖ Desconectar el radiador
- ❖ Quitar los tanques superior e inferior
- ❖ Limpiar colmena (con vaqueta)
- ❖ Armar el sistema.

## Sistemas de lubricación

Las diversas partes del motor se lubrican con aceite a presión que envía a la bomba. El aceite llega a esas partes mediante tubos, conductos, agujeros y ranuras que, junto con la bomba, filtros y válvulas para el aceite formando el sistema de lubricación.

### CARACTERÍSTICAS

- ❖ Producen una película de aceite en las paredes de los cilindros, para evitar el desgaste y actuar como sello.
- ❖ Mantener una baja fricción a fin de que no adsorba potencia del motor.
- ❖ Mantiene el motor limpio de residuos de combustión (carbonillas) o provenientes del exterior (polvo).
- ❖ La viscosidad es una de las características más importantes que se debe mantener en el sistema de lubricación.

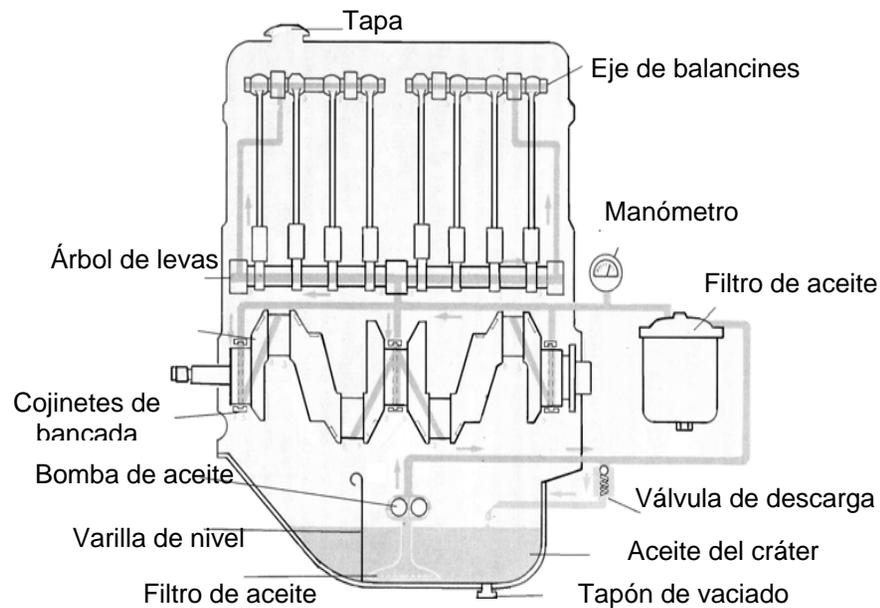
### FUNCIÓN

- ❖ Lubrica las piezas móviles, para reducir el desgaste y lograr que las pérdidas de potencia sean mínimas.
- ❖ Actúa como enfriador para disipar el calor de las piezas del motor.
- ❖ Absorbe los choques entre cojinetes y otras piezas, disminuyendo el ruido y aumenta la duración del motor.
- ❖ Forma un sello entre el anillo de pistón y la pared de los cilindros.
- ❖ Actúa como agente limpiador

### COMPONENTES DEL SISTEMA DE LUBRICACIÓN

- ❖ Bomba de Aceite
- ❖ Carter
- ❖ Conductos
- ❖ Filtros de Aceite
- ❖ Válvulas de Desahogo o Reguladora de Presión
- ❖ Enfriador de Aceite
- ❖ Indicador de Presión.

## Sistema de Lubricación



## MANTENIMIENTO

Son todas las acciones a seguir con la finalidad de mantener una óptima lubricación del motor.

La eficiencia y duración de un motor depende en gran parte del cuidado y atención que se le preste, la lubricación es uno de los puntos más importantes y se considera de especial atención

## Revisión y Control del nivel de aceite:

El aceite del motor se pierde en tres formas:

1. Se quema en la cámara de combustión
2. Se fuga en la cámara de líquido y se escapa desde el depósito (carter)
3. En forma de nebulización (también se quema en la cámara de combustión)

Existen dos factores que influyen el consumo de aceite tales como la velocidad del motor y la cantidad de desgaste de las piezas del motor.

Dada a la importancia, que tiene el aceite en el sistema de lubricación es necesario llevar a cabo una revisión y control diario de la cantidad de aceite requerido y recomendado por el fabricante de la maquinaria.

## Cambio de Aceite al Motor

Desde el momento en que se pone el aceite nuevo en el depósito, empieza a perder su eficacia como

lubricante. Esta pérdida gradual se debe, en gran parte a la acumulación de diversas sustancias contaminantes y a la reducción en la eficacia de los aditivos.

Es por ello que existen diversas formas para determinar cuando se debe cambiar el aceite del motor. Las sencillas y usuales se basan por los kilómetros recorridos, horas de operación o un periodo fijo de tiempo. Si se utiliza un aceite incorrecto o no recomendado para ese motor, surgirán problemas; los mismos que si no se cambia el aceite a los intervalos recomendados los aditivos perderán su eficacia.

El periodo de cambio de aceite es variable de unos motores a otro, oscilando ente 50 y 250 horas de funcionamiento. Para determinar en cada caso cuando se debe realizar el cambio de aceite se debe consultar el manual de instrucciones del tractor.

#### *Cambio de Filtros del Motor:*

Durante el funcionamiento del motor se mezclan con el aceite, partículas de carbón, polvo y metal. Los filtros

mantienen limpio el aceite por que retienen las impurezas que podrían pasar por los conductos para aceite, hasta la superficie de apoyo y dañar los cojinetes, muñones y otras superficies del motor.

#### TÉCNICA DE TRABAJO

- ❖ Quitar tapón de vaciado y dejar escurrir el aceite
- ❖ Desmontar filtro e aceite
- ❖ Limpiar la superficie del montaje del filtro
- ❖ Llene el filtro de aceite nuevo
- ❖ Cubrir el sello de caucho con aceite
- ❖ Enroscar el filtro en su lugar, hasta que el sello haga el contacto con la superficie del montaje
- ❖ Apriete entre  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{3}{4}$  adicionales de vuelta
- ❖ Verter aceite nuevo por el orificio de llenado
- ❖ Poner en marcha el motor y examinar si existe fugas.

## Sistema eléctrico

Es el que se encarga de proporcionar la corriente eléctrica, para el encendido del motor y los demás componentes del mismo. (Luces, tableros, entre otros.)

### CARACTERÍSTICAS

Comprende un alternador que genera electricidad y carga la batería, que sirve a su vez para alimentar el sistema de encendido del motor; también sirve como proveedor del sistema de arranque eléctrico del motor y otros circuitos de consumidores como: bocinas y máquina de autopropulsión.

### FUNCIÓN

Este sistema proporciona la energía eléctrica de la batería, para poner en funcionamiento el motor de arranque y así facilitar o proporcionar el encendido del mismo; transformando la energía eléctrica en energía mecánica.

## MANTENIMIENTO

El sistema eléctrico para un buen funcionamiento debe estar todos sus componentes enlazados y que permitan el paso del flujo eléctrico, desde la batería hasta el componente final. Por lo que es necesario realizar un plan de supervisión diario de todos los componentes de este sistema.

### *Mantener el Nivel de Electrolitos de la Batería:*

Se deben cubrir las placas de uno o dos centímetros por encima de ellas de electrólitos en cada una de las celdas; pues si quedan al descubierto al aire se estropean rápidamente, disminuyendo la capacidad de la batería.

### *Chequear la Correa del Alternador:*

Estas deben mantener una tensión adecuada, con la finalidad de que se produzca un buen funcionamiento del alternador, para así garantizar una buena carga eléctrica a la batería o acumulador.

*Revisar el Motor de Arranque:*

El motor de arranque transforma la energía eléctrica que le proporciona la batería en un movimiento de giro, que aplicado a la corona del volante del motor sirve para el inicio de marcha.

El motor de arranque soporta las masas polares que van rodeadas por las bobinas inductoras. Se debe evitar que una vez puesto en marcha el motor, la corona arrastre al eje del inducido haciéndolo girar a elevadas revoluciones, por lo que provocaría serios desperfectos en el motor de arranque. Es por ello que se debe realizar la revisión del mismo diariamente para evitar cualquier falla que permita ocasionar algún daño al tractor

Las averías más comunes que se pueden presentar en el motor de arranque son:

#### POR RELÉ

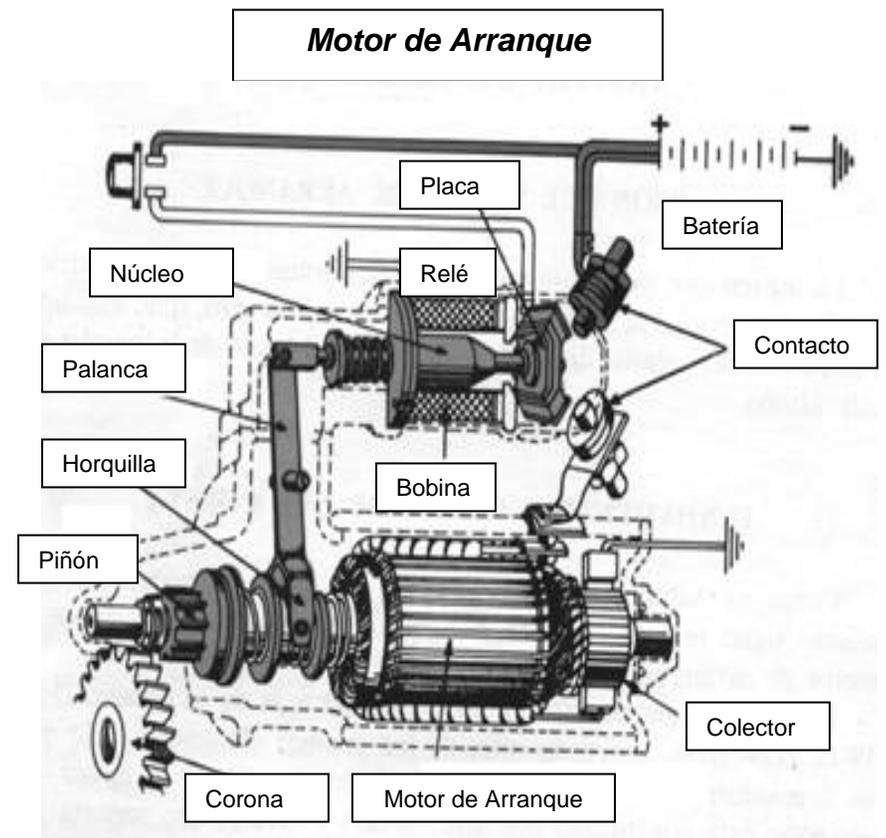
*Pueden ser:*

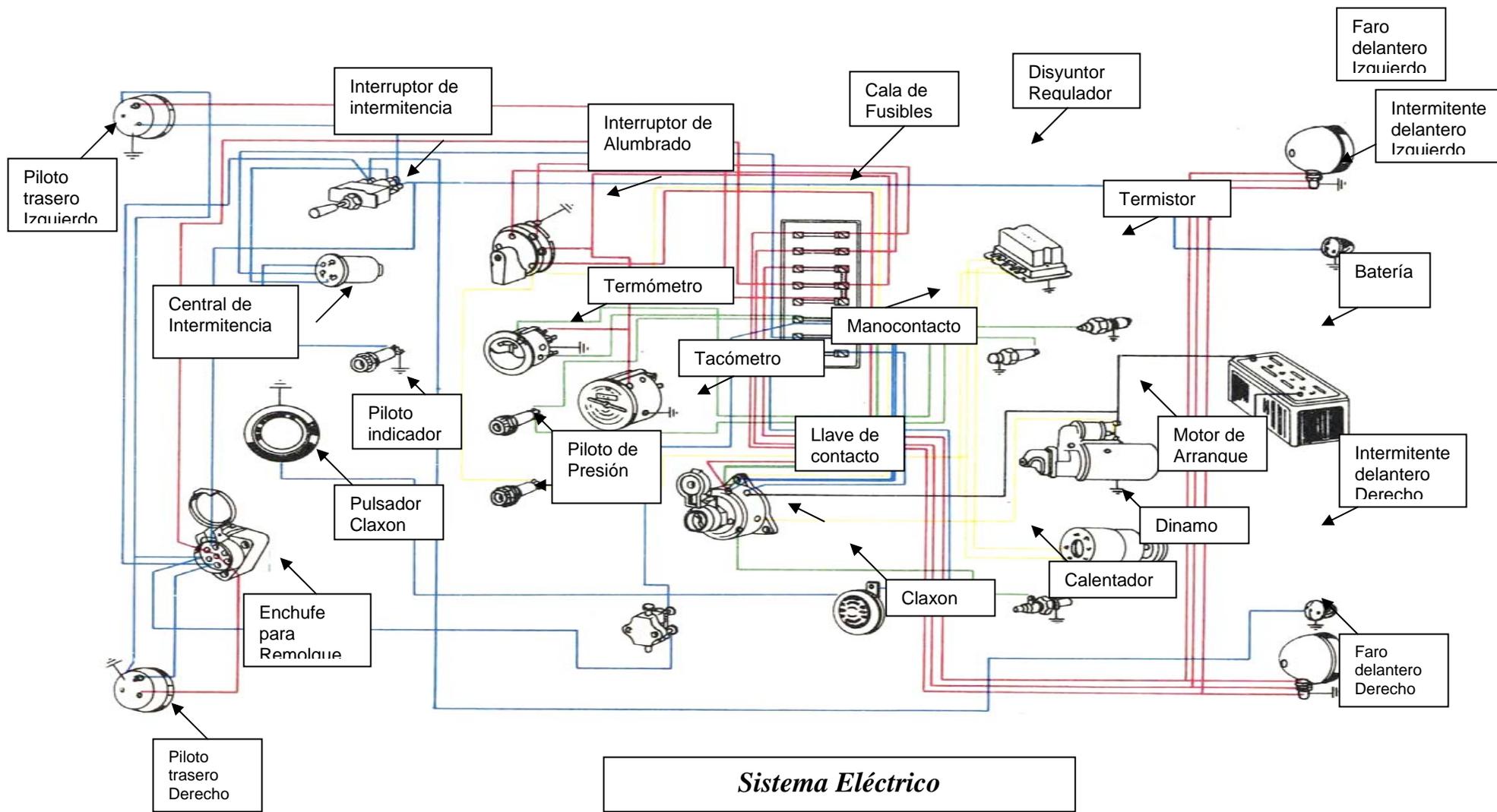
- ❖ Bobina cortada
- ❖ Contactos sucios

#### POR ACOPLAMIENTO

*Pueden ser:*

- Ⓞ Dientes de piñón y/o corona deteriorados
- Ⓞ Patinamiento de la rueda libre





## SISTEMAS DE RODAMIENTO

Es el sistema que permite el traslado o movimiento del tractor de un lugar a otro, mediante el aprovechamiento de la potencia generada por el motor.

### CARACTERÍSTICAS

La principal característica del sistema de rodamientos del tractor se identifica por:

- ❖ A caucho o neumático
- ❖ Oruga o cadena
- ❖ Mixto (caucho y oruga)

### FUNCIÓN

Facilita el movimiento del tractor que se genera a través de los neumáticos, permitiendo y facilitando la realización de las labores agrícolas. También permite la amortiguación, las irregularidades del rodaje, mediante las propiedades que para ello ofrece el aire encerrado herméticamente a moderada presión dentro

de la cámara del caucho; otra de las funciones que realiza este sistema es la de permitir la adherencia del tractor al terreno.

### COMPONENTES

- ❖ Neumático o caucho
- ❖ Cámara de aire o tripa
- ❖ Válvula o gusanillo
- ❖ Ring desmontable o patines
- ❖ Aro de seguridad

### MANTENIMIENTO

Son todos los cuidados que se deben realizar y considerar al momento de operar el tractor, así permitir un buen funcionamiento y mayor duración de los neumáticos.

#### *Medición de la Presión de Aire de los Cauchos:*

Conocida también como presión de inflado, es la que permite mantener una cantidad de aire adecuada, para evitar el excesivo desgaste o rotura de los mismo. Por consiguiente los neumáticos del tractor no deben llevar

ni poca, ni mucha presión y se debe tomar en cuenta la medición exacta recomendada por el fabricante.

**La presión se mide por medio de un Manómetro y debe realizarse siempre cuando los neumáticos este fríos**

Generalmente oscilan entre 0,8 kg/cm<sup>2</sup> y 1,5 kg/cm<sup>2</sup> para la ruedas motrices y entre 1,5 kg/cm<sup>2</sup> y 2,5 kg/cm<sup>2</sup> para las ruedas directrices, Sin embargo, va a depender del tipo de neumático y dimensiones del mismo.

#### *Desmontaje y Montaje del Neumático:*

Es importante ya que existen diferentes variables que permiten el desmontaje y montaje del neumático tales como: reparaciones de pinchazos, cambio por patinaje sobre la tierra que es ocurrido por el desgaste del mismo y entre otros factores, que pudiesen ocasionar algún daño y lesión a la máquina como al operario. Para el cambio de estos se deben seguir los siguientes pasos:

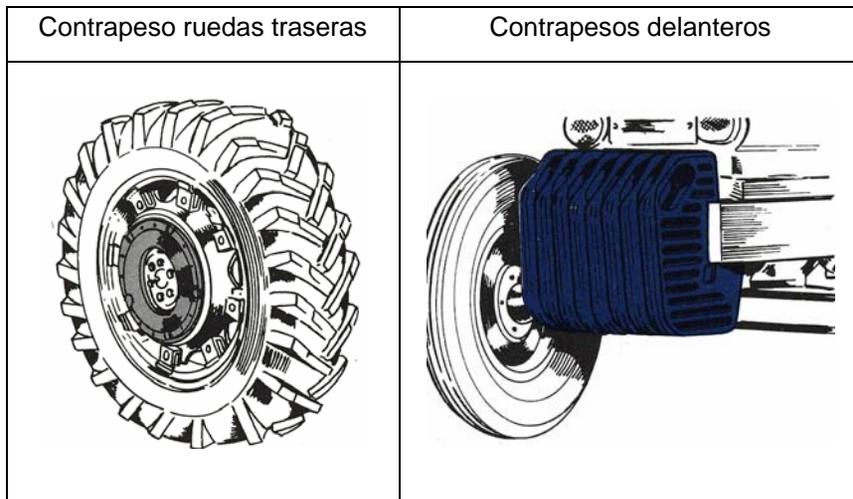
- ❖ Se debe aflojar los tornillos que sujetan el disco al plato, luego se suspende la rueda se quitan los tornillos y procede a retirar la rueda del tractor (desmontar).
- ❖ Una vez desmontada la rueda se extrae el gusanillo de la válvula, con el fin de que salga todo el aire de la cámara así facilitar la separación entre el caucho y el ring
- ❖ Se despega la cubierta de la llanta y así se saca la cámara de aire o tripa
- ❖ Luego se procede a realizar la reparación o cambio de la rueda
- ❖ A continuación se procede a montar la cámara y la cubierta, realizando la operación inversa del desmontaje
- ❖ Se debe introducir la cámara en su posición correcta dentro de la cubierta dándole un poco de aire para que se redondee y evite las posibles mordeduras con los desmontables o los pellizcos entre la cubierta y la rueda.

*Realizar Lastre:*

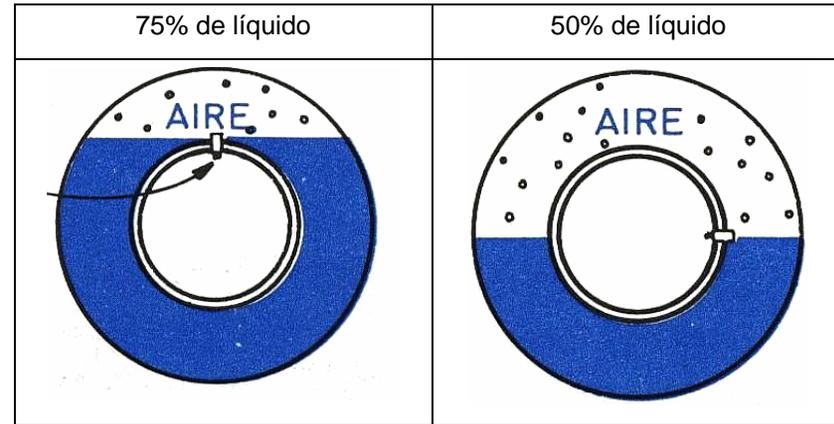
Si se aumenta el peso del tractor, la presión que ejercen las ruedas sobre el terreno es mayor, disminuyendo el patinaje y consiguiéndose un mayor aprovechamiento de la potencia del motor.

Este aumento de peso se puede conseguir de varias formas:

***Lastrado con Contrapeso en el eje trasero o delantero***



***Lastrado con agua en el eje trasero.***



*Gradúa Trochas:*

Dado que los tractores agrícolas deben realizar en una explotación diferentes tipos de labores y muchas de ellas entre líneas de plantas ya nacidas, es necesario que las ruedas vayan entre líneas a fin de no dañar al cultivo.

Como la distancia entre línea del cultivo no siempre es la misma es por ello que es necesario adaptar el ancho de vía que no es más que la distancia entre ruedas de un mismo eje a la distancia de líneas de cultivo en forma rápida y sencilla.

Esta consiste en graduar la variación de la vía que puede realizarse en el eje trasero como en el delantero tales como:

- ❖ Ancho de vía Trasera
- ❖ Ancho de vía Delantera

### Sistema hidráulico

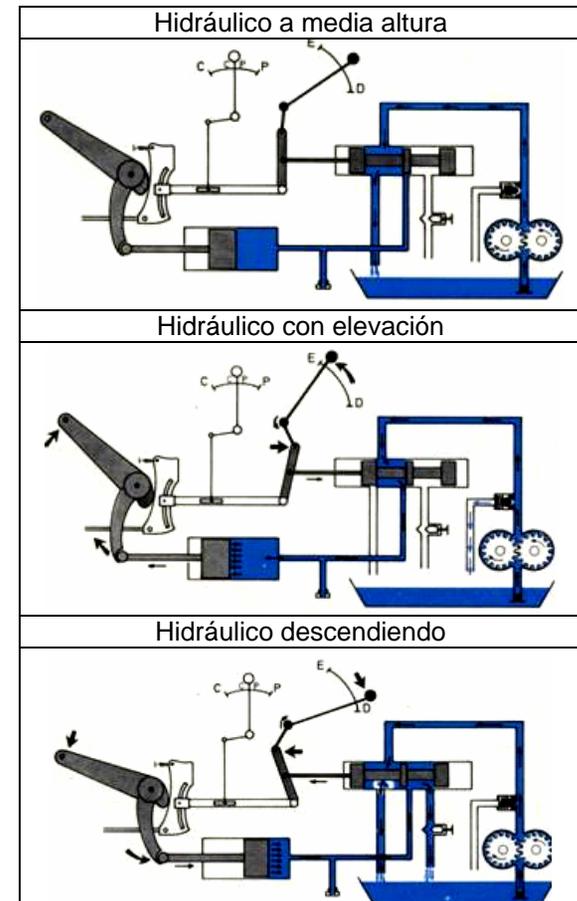
Se encarga de proporcionar la fuerza para controlar las distintas operaciones que se realiza con la máquina. Este sistema permite acoplar al tractor los implementos agrícolas, suspendidos y semi suspendidos.

### CARACTERÍSTICAS

- ❖ Proporciona la fuerza necesaria para darle movimiento y actuación a los elementos auxiliares
- ❖ Los mecanismos que componen el elevador o sistema hidráulico propiamente dichos, son los encargados de elevar o bajar el implemento.

### FUNCIÓN

Asegura la unión del implemento al tractor, baja el implemento a posición de trabajos y lo eleva a posición de transporte.



## MANTENIMIENTO

### *Revisión del Nivel de Aceite del Sistema:*

El nivel de aceite se debe revisar y chequear con frecuencia, ya que la falta del mismo acarrea un mal funcionamiento e incluso puede causar la rotura de la bomba. Este cambio se debe realizar debido al número de horas de funcionamiento que indique el barómetro del tractor utilizando aceite de calidad y según lo recomendado por el fabricante.

### *Cambio de Filtros:*

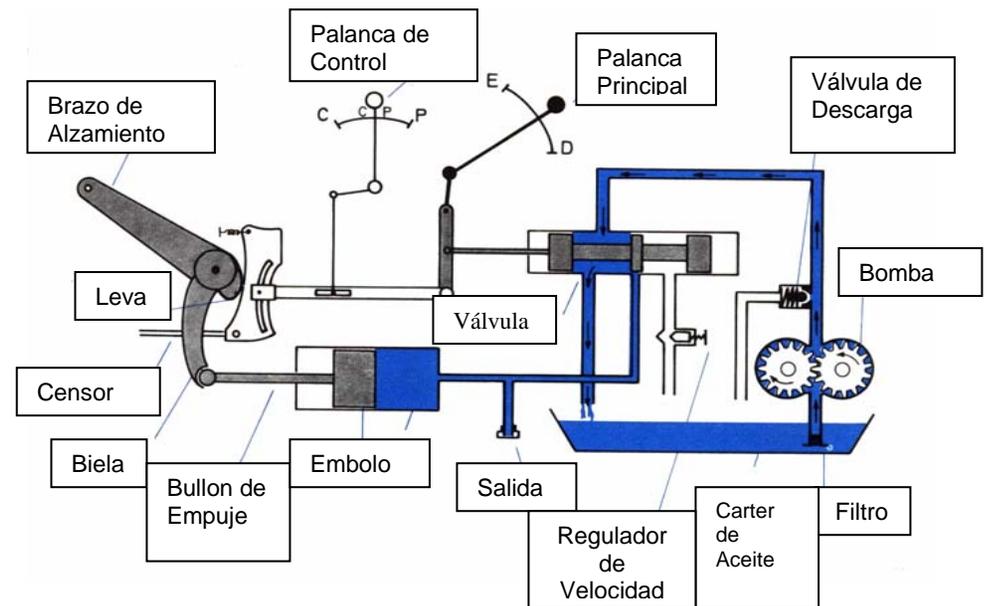
Estos se deben cambiar periódicamente, para así evitar cualquier daño interno al tractor. De acuerdo a las especificaciones del Manual del Operario del Tractor.

### *Revisión Nivel de Aceite de la Dirección:*

La bomba envía a presión aceite a la caja de válvulas, accionada por la columna de dirección. De ésta parten

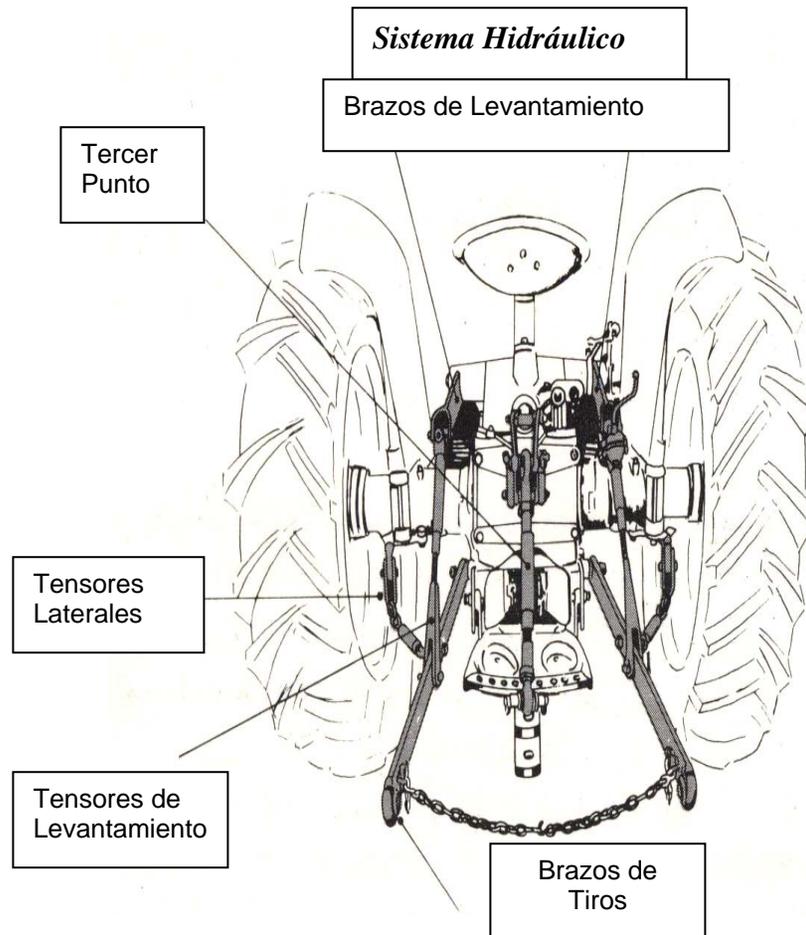
dos latiguillos que van a un émbolo de doble efecto situado sobre el eje delantero y acciona directamente a las palancas de la dirección.

En los tractores con dirección mecánica debe vigilarse el nivel de aceite en el cajetín de la dirección, reponiéndolo en caso necesario con el tipo de aceite recomendado por el fabricante; ya que todas las articulaciones de la dirección necesitan engrase para un buen funcionamiento y así evitar desgastes prematuros.



### *Puntos de Engrases:*

Con la finalidad de evitar el desgaste de las partes articuladas del tractor, se hace necesario reemplazar la grasa presente en las mismas por grasa nueva para un buen mantenimiento del sistema.



### **Sistema de embrague**

El movimiento de rotación proveniente del motor pasa a través del volante al sistema de transmisión.

Los embragues pueden ser:

- ❖ Monodisco
- ❖ Doble Disco

### **CARACTERÍSTICAS**

- ❖ Conecta o Desconecta el movimiento del motor a la caja de cambio
- ❖ Transmite el movimiento del motor a la caja de cambios (Cuando el pedal esta suelto o sin pisar). Al pisar el pedal, el embrague o clutch deja de transmitir dicho movimiento.

## FUNCIÓN

Es el encargado de transmitir la potencia generada por el motor a las ruedas motrices o de tracción, a través del sistema de transmisión, es decir, transforma la energía mecánica en energía cinética.

## COMPONENTES

- ❖ Disco antifricción
- ❖ Plato de presión
- ❖ Collarín y su base
- ❖ Pedales
- ❖ Horquilla

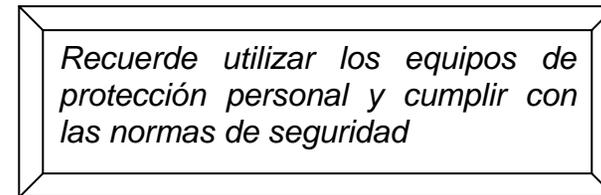
## MANTENIMIENTO

Son los cuidados y revisiones que se deben realizar constantemente a cada uno de las piezas que conforman el sistema del embrague, siguiendo las indicaciones que da el fabricante.

### *Mantener la Tolerancia*

También conocida como: "Recorrido Muerto del Pedal"

El pedal del embrague debe tener un recorrido muerto que debe oscilar según el tractor de 2 cm. a 3 cm., para evitar desgastes y patinamiento innecesarios.



### **Recorrido muerto pequeño o nulo:**

El collarín ira rozando sobre el anillo de patillas, sometido constantemente a una fricción excesiva que provoque un desgaste prematuro del collarín.

### **Recorrido muerto Excesivo:**

Si esta parte del recorrido de pedal se emplea en aproximar el collarín al anillo de pastillas, no llegando a separarse totalmente el plato opresor del disco de embrague; por lo que arrastrará en su movimiento y no se detendrá completamente el eje primario, con lo que al intentar meter la velocidad rozan los piñones en la caja de cambios produciéndose un desgaste excesivo de los dientes, que incluso pueden llegar a romperse.

### *Graduar Prensa Hidráulica:*

También conocido como: “Reglaje de Pastillas” tiene que guardar una distancia determinada, variable en cada tractor; con respecto al disco del embrague.

Estas distancias tiene que ser idénticas para todas las pastillas, con el fin de que la presión del plato o opresor sobre el disco de embrague sea uniforme. Para realizar esta regulación se debe graduar las tuercas de reglaje de las patillas.

### *Mantener el Nivel de Aceite:*

Algunos tractores traen el sistema de embrague que funciona simultáneamente con el sistema hidráulico, por lo que es indispensable mantener el nivel de aceite adecuado para evitar trabajos forzosos en ambos sistemas.

## TÉCNICA DE TRABAJO

- ❖ Asegurar los ejes delanteros del tractor

- ❖ Desconectar las conexiones eléctricas e hidráulicas
- ❖ Desconectar la varilla de aceleración
- ❖ Desconectar varilla del sistema de embrague
- ❖ Quitar tornillo que une el motor a la parte posterior del tractor, asegurando con soportes metálicos o de madera.
- ❖ Separar el tabaco de la parte posterior del motor
- ❖ Desmontar plato de presión
- ❖ Revisar disco antifricción
- ❖ Revisar la superficie de contacto tanto del volante como del plato de presión
- ❖ Reemplazar parte dañada
- ❖ Revisar collarín – limpiar collarín
- ❖ Reemplazar parte dañada
- ❖ Lubricar collarín
- ❖ Armar sistema

## Sistemas de frenos

Este sistema esta constituido por el pedal, un interruptor de pare, una varilla tensora, una leva, dos zapatas con eje de giro para cada una, que permiten reducir la velocidad llegando hasta detener el tractor.

### CARACTERÍSTICAS

Por su uso pueden ser:

#### ***Freno propiamente dicho***

Se utiliza durante la marcha del tractor y se ajusta a las necesidades de trabajo y se pueden distinguir en:

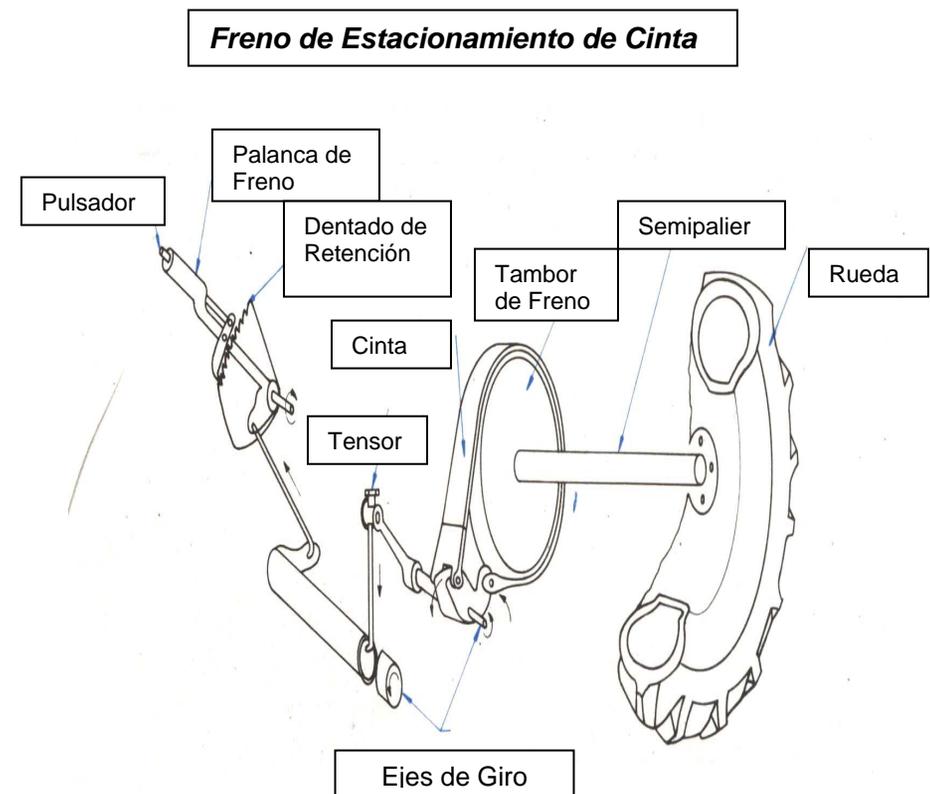
- ❖ Frenos de Tambor
- ❖ Frenos de Disco

#### ***Freno de estacionamiento***

Cuya misión es inmovilizar el tractor una vez detenido.

## FUNCIÓN

Este sistema permite disminuir, detener la velocidad y los giros de las ruedas del tractor, manteniendo el control del mismo y facilitando ciertas maniobras en las ejecuciones de labores agrícolas.



## MANTENIMIENTO

Son los cuidados que se deben realizar constantemente a cada uno de las partes que conforman el sistema freno, siguiendo las indicaciones que da el fabricante. Ya que estos se usan frecuentemente, es necesario ajustar y verificar el estado del mismo para así evitar cualquier accidente o daño al tractor.

### *Mantener el Nivel de Liga:*

También conocido como fluidos de frenos, es necesario revisar el nivel; ya que este debe estar en la marca superior del depósito y si es necesario agregar nuevo fluido de freno, teniendo el cuidado al observar una absoluta limpieza, para evitar la contaminación del fluido.

### *Revisa y Reemplaza las Bandas de Frenos:*

De acuerdo a la revisión que se efectúa a las bandas de frenos va a depender el cambio de estas, al

observar el desgaste que se efectúa por acción del rozamiento excesivo con el tambor provoca su rápido deterioro.

### *Corregir Averías:*

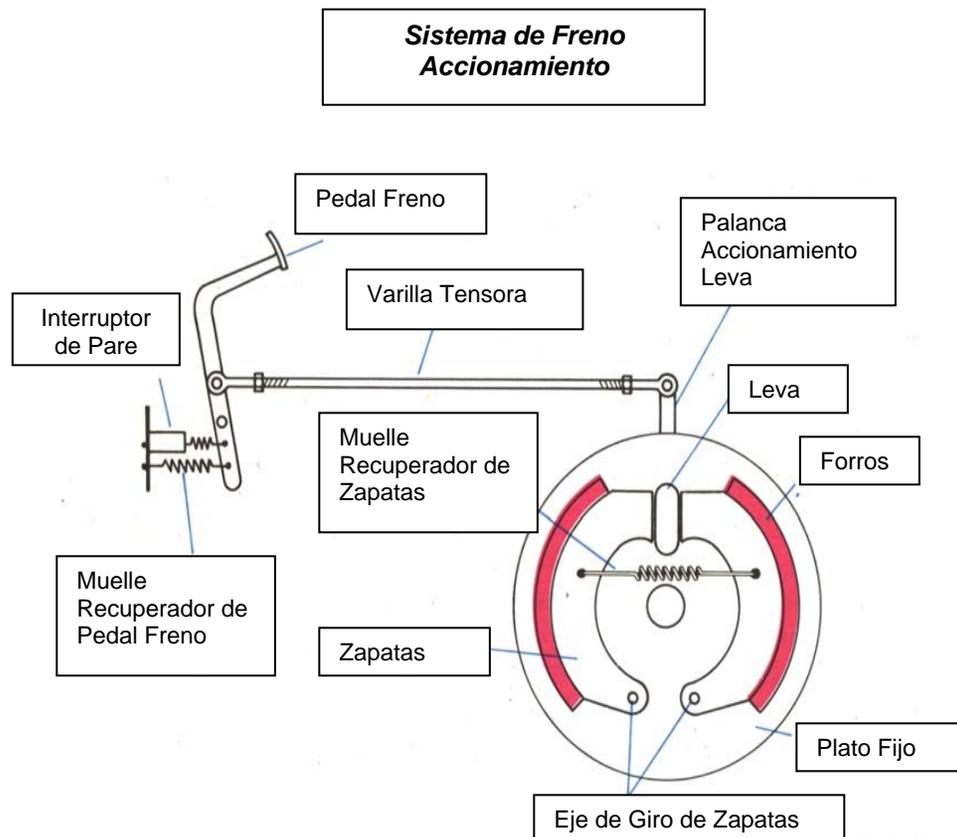
Las pérdidas de fluido de freno hacen necesario rellenar repetidamente, entonces el sistema debe ser revisado de manera que no permita algún daño a la maquinaria.

Así mismo, el excesivo recorrido del pedal se debe a la poca proximidad de las bandas al tambor o el desgaste de las bandas influyendo también al daño de la superficie del tambor. Si las bandas se tornan blandas deberán ser cambiadas por otras de dureza adecuada.

También cuando el tractor no frena se deberá desmontar el tambor y limpiar las bandas, con un algodón empapado de gasolina; si esta no se corrige se deberán cambiar las bandas por otras nuevas al igual que estas se hayan endurecido o sean de un material mas duro del requerido.

*Recuerde utilizar los equipos de protección personal y cumplir con las normas de seguridad*

## TÉCNICA DE TRABAJO



- ❖ Se debe aflojar los tornillos que sujetan el disco al plato, luego se suspende la rueda se quitan los tornillos y procede a retirar la rueda del tractor (desmontar).
- ❖ Asegure el tractor
- ❖ Desmonte el tambor
- ❖ Limpie el tambor
- ❖ Limpie bandas
- ❖ Cerrar el paso del líquido de freno
- ❖ Retirar el resorte los resortes de tracción
- ❖ Retirar las bandas
- ❖ Revisar tanto bandas como superficie de tambor
- ❖ Reemplazar piezas dañadas
- ❖ Armar sistema de frenos.
- ❖

## GLOSARIO

**Amperímetros:** Es un instrumento de medición que indica el estado de la batería, generador entre otros.

**Block:** Conocido también como bloque, es el soporte de piezas y mecanismos el cual es fabricado de hierro fundido.

**Carter:** Es la tapa inferior del block y sirve como depósito de aceite en los motores de cuatro tiempos y como cámara de bombeo en los motores de gasolina de dos tiempos. Se fabrica de hierro fundido y acero prensado.

**Cilindros:** Son cavidades de fundición del block o piezas cilíndricas postizas, llamadas camisetas; sirven para alojar a los pistones los cuales están hechas de acero o hierro fundido.

**Cojinetes:** llamados simplemente metales, son piezas fabricadas de aleaciones de estaños, forman la superficie de contacto entre el eje cigüeñal.

**Dirección:** Conjunto de piezas destinados a dirigir el

tractor.

**Embrague:** Dispositivo, por el que se transmite o interrumpe el movimiento de giro producido por el motor a la caja de cambio.

**Empaquetadura:** Son juntas de diversos materiales, su función es sellar herméticamente la unión de dos superficies metálicas para evitar la fuga de gases o líquidos.

**Enganche:** Es lo que permite acoplar máquinas o aperos al tractor.

**Frenos:** Es el dispositivo encargado de disminuir la velocidad del tractor e incluso detenerlo completamente.

**Micrómetro:** Instrumento de precisión y sirven también para medir luces interiores, exteriores y de profundidad.

**Tacómetros:** Instrumento de medición que sirven para contar las revoluciones por minutos (rpm), en el cual se utilizan para el afinamiento del motor.

**Válvula:** se encarga e regular u obstruir el paso de flujo de un sistema

## 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.

[http://www.conae.gob.mx/work/secciones/2601/imagenes/sistema\\_de\\_combustible.pdf](http://www.conae.gob.mx/work/secciones/2601/imagenes/sistema_de_combustible.pdf)