



# Manual para el mantenimiento del tractor agrícola

## **TÉCNICOS PARTICIPANTES:**

Ing. Agr. Daniel Macias  
Ing. Agr. Jacques Kraemer

*Instructor :* Hernán Tarducci  
*Coordinador Programa:* Ing. Agr. Daniel Sampedro

2 0 0 3

Diseño Gráfico: *Eduardo Maidana*



## CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR DIESEL

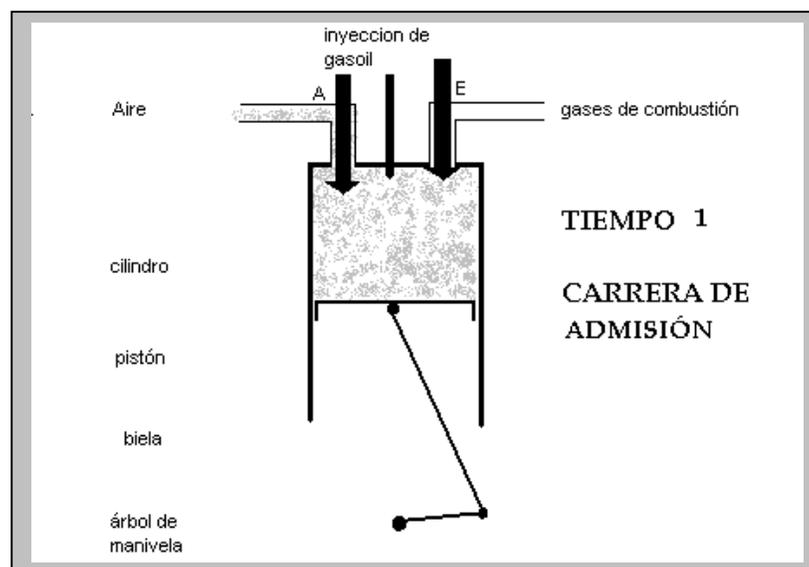
Los motores diesel son motores térmicos a combustión interna, transformando el calor generado por la combustión del combustible en los cilindros, en trabajo. El principio de funcionamiento es simple: la expansión de los gases producido por la combustión dentro del cilindro empujan al pistón, que unido a la biela, hacen girar al cigüeñal.

Las diferencias principales entre el motor a nafta y el Diesel son:

- Un motor naftero succiona una mezcla de gas y aire, los comprime y enciende la mezcla con una chispa. Un motor diesel sólo succiona aire, lo comprime y entonces le inyecta combustible al aire comprimido. EL calor del aire comprimido enciende el combustible espontáneamente.
- Un motor diesel utiliza mucha más compresión que un motor a nafta.
- Los motores diesel utilizan inyección de combustible directa, en la cual el combustible diesel es inyectado directamente al cilindro. Los motores a nafta generalmente utilizan carburación en la que el aire y el combustible son mezclados un tiempo antes de que entre al cilindro.

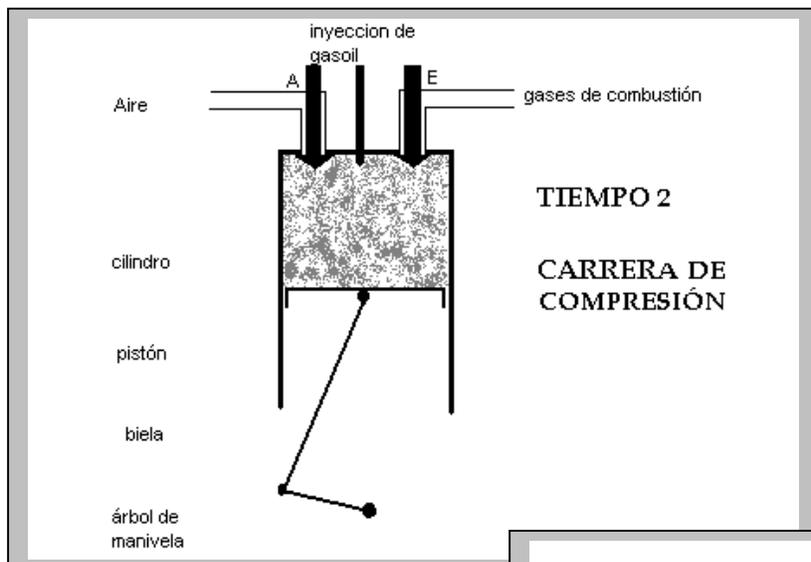
- 1. tiempo (aspiración):** Aire puro entra en el cilindro por el movimiento retrocediente del pistón. (Fig. 1)
- 2. tiempo (compresión):** El pistón comprime el aire muy fuerte y éste alcanza una temperatura muy elevada. (Fig. 2)
- 3. tiempo (carrera de trabajo):** Se inyecta el gasoil, y éste se enciende inmediatamente por causa de la alta temperatura (Fig. 3)
- 4. tiempo (carrera de escape):** El pistón empuja los gases de combustión hacia el tubo de escape

(Fig. 1)

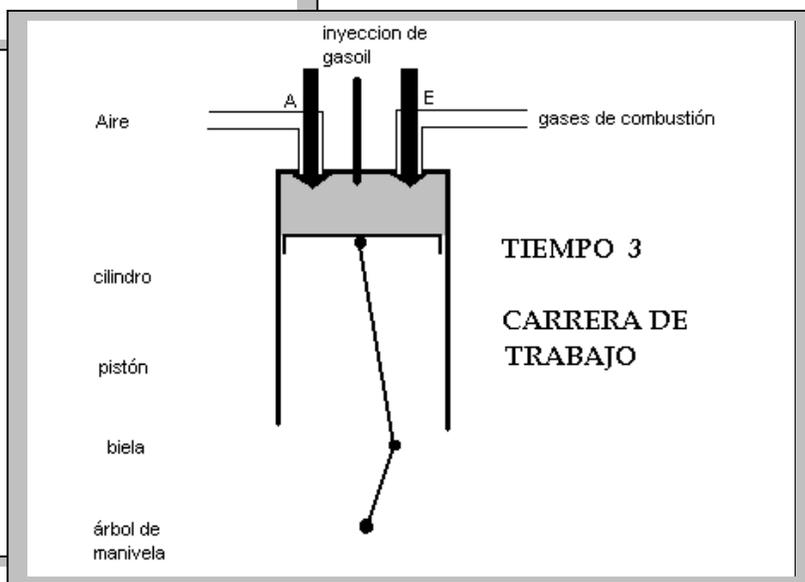




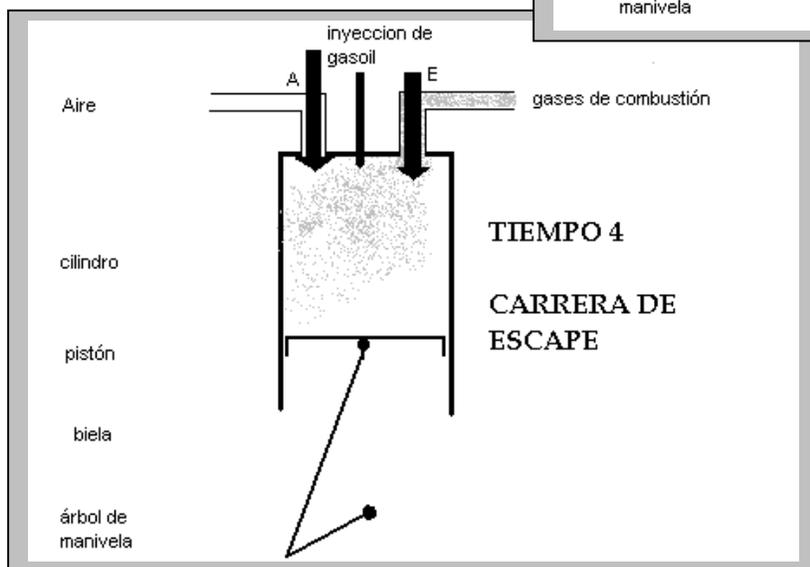
# PROYECTO GANADERO CORRIENTES



(Fig. 2)



(Fig. 3)



(Fig. 4)



## PROYECTO GANADERO CORRIENTES

Note que el motor diesel no tiene bujía, se toma el aire y lo comprime, y después inyecta el combustible directamente en la cámara de combustión (inyección directa). Es el calor del aire comprimido lo que enciende el combustible en un motor diesel.

El inyector en un motor diesel es el componente más complejo y ha sido objeto de gran experimentación. El inyector debe ser capaz de resistir la temperatura y la presión dentro del cilindro y colocar el combustible en un fino rocío (Fig. 6) . Mantener el rocío circulando en el cilindro mucho tiempo, es también un problema, así que muchos motores diesel de alta eficiencia utilizan válvulas de inducción especiales, cámaras de pre-combustión u otros dispositivos para mezclar el aire en la cámara de combustión y para que por otra parte mejore el proceso de encendido y combustión.

Existen motores diesel, donde el combustible se inyecta en forma directa sobre la cámara de combustión (o de cámara abierta) Fig. 6 - y motores donde el combustible se inyecta en forma indirecta ( o de cámara dividida) con bujías de precalentamiento. (fig. 5)

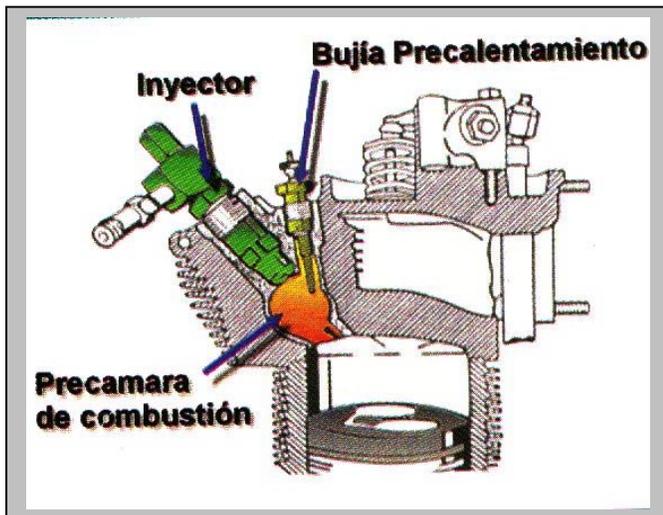
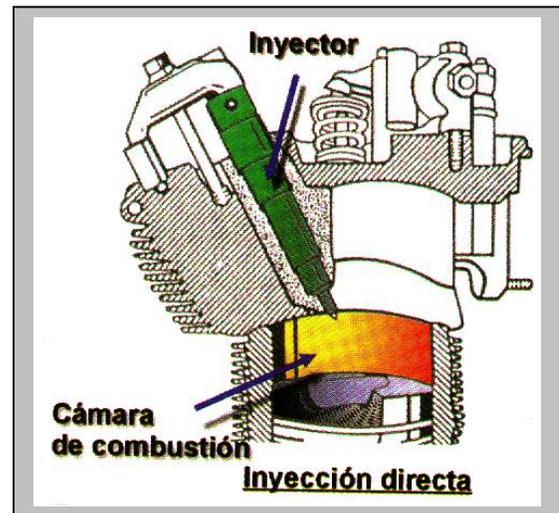


Fig. 5)



(Fig. 6)

### MANTENIMIENTOS BÁSICOS DEL TRACTOR

Todo aquel que opere un tractor, ya sea para labores agrícolas o transporte debe ser conciente, que el tractor para que funcione en forma adecuado debe ser cuidado en forma correcta.

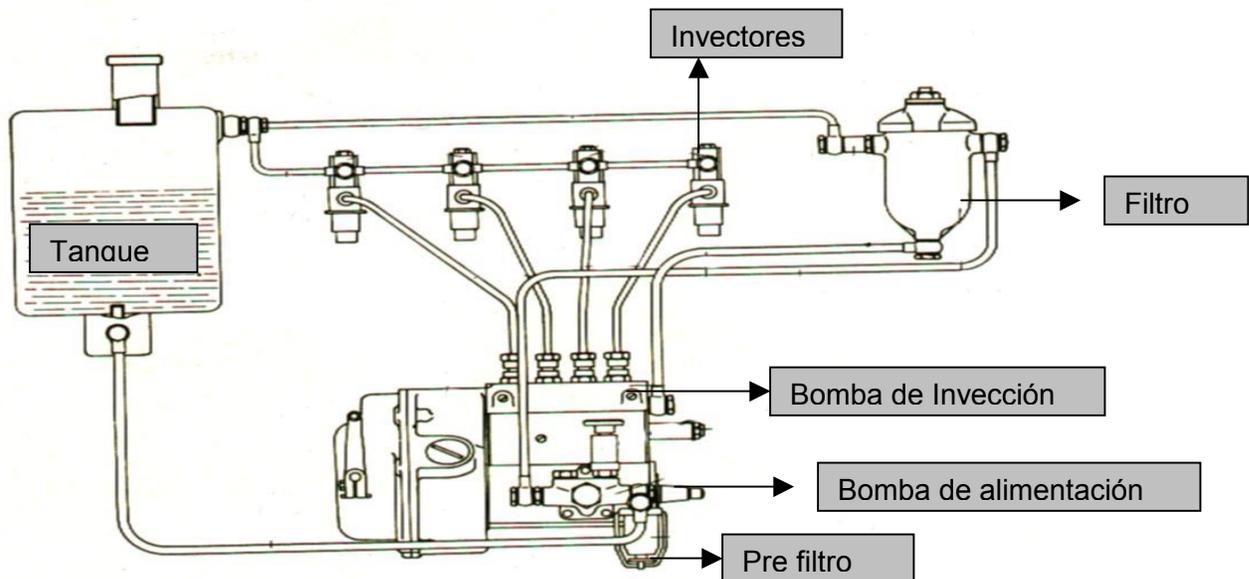
Cuidar el tractor significa: **operarlo en forma correcta** y realizar todas las **tareas de mantenimiento** que se establecen para prolongar la vida útil.



## **Circuito de Combustible**

El gasoil almacenado en el tanque de combustible, por las cañerías llega al pre filtro o trampa de agua, dónde se retiene el agua y las impurezas mas groseras. Llega a la bomba de alimentación o de combustible, que es la encargada de impulsar el gasoil a baja presión hacia los filtros.

Después los filtros se encargan de eliminar las impurezas menores y sigue su camino hacia la Bomba Inyectora, dónde sale el gasoil con una elevada presión para ser dosificados por los inyectores en los cilindros. (Fig. 7)



(Fig. 7)

## **Combustibles y filtros**

El uso de un combustible seguro (gasoil) y de buena calidad colaboran con el mantenimiento y buen funcionamiento del tractor.

Es imprescindible hacer un buen manejo del gasoil después de haberlo recibido, en general las compañías petroleras adoptan rigurosas normas para lograr un producto libre de impurezas. Las mismas, por lo tanto, aparecen a raíz de una mala recepción, un incorrecto almacenamiento o un manejo inadecuado en el campo. Las partículas de tierras finas y el agua son las mas peligrosas.

El agua se incorpora de dos formas: externa o internamente. La contaminación externa penetra directamente en el recipiente o tanque por filtración o acumulación del agua de lluvia sobre las bocas de carga. Durante los días de calor si los tambores permanecen varias horas al sol, cuando se enfrían juntan agua por condensación.

La contaminación interna se produce al condensarse la humedad que se encuentra dentro del tanque, precipitando pequeñas gotitas de agua dentro del tanque.

Para evitar esto hay que llenar bien el tanque cuando se termina de trabajar, para que no quede cámara de aire.



## PROYECTO GANADERO CORRIENTES

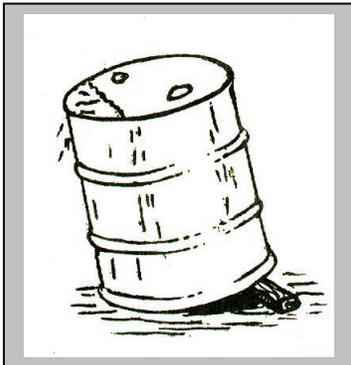
Las partículas de tierra provienen del polvo que flota en el ambiente y queda pegado a la superficie de embudos, mangueras y recipientes.

### Para evitar contaminaciones

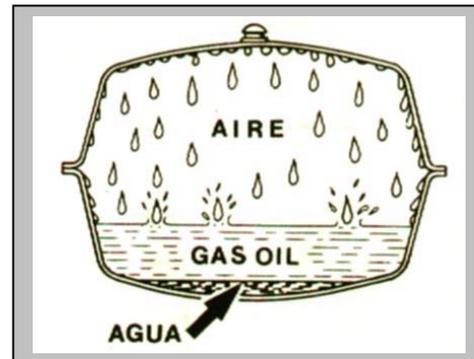
- Dejar reposar el combustible en el tambor una vez recibido
- Mantener los tambores en forma vertical y con cierta inclinación, de manera que el agua acumulada de lluvia no llegue a la boquilla del tanque. (Fig. 8)
- Purgar los tanque de combustibles antes de volver a llenarlos.
- Llenar los tanque de combustibles al terminar la jornada de trabajo, para evitar condensación de agua. (Fig. 9)
- No dejar los tambores por varias horas al sol. (Fig. 10)
- Mantener limpios de polvo los embudos, mangueras, etc.
- Realizar un correcto mantenimiento de los circuitos de combustibles del motor (revisación de trampas de agua y recambios de filtros).

Los filtros de combustibles son los encargados de evitar que estas impurezas lleguen hasta la bomba e inyectores, protegiendo la vida de estos elementos vitales para el motor.

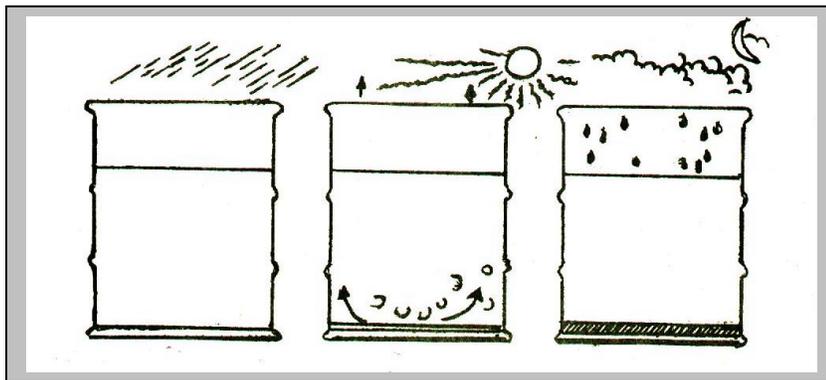
Los mismos se encuentra antes de la bomba inyectora y pueden estar constituido por uno o dos elementos filtrantes en serie. También existe en el mismo filtro o en forma separada una trampa de agua que evita la contaminación.



Tambores inclinados (Fig. 8)



Condensación en el tanque. (Fig. 9)



Posibles causas de contaminación con agua. (Fig. 10)



## **Filtro de aire**

Las partículas de polvo pueden afectar el motor sin haber pasado por la bomba y los inyectores. El aire de admisión puede estar contaminado con finas partículas de polvo y llegar hasta los cilindros directamente, si los filtros de aire no están en condiciones.

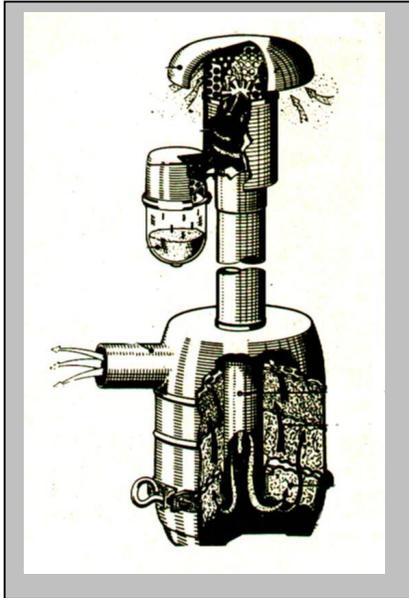
Hay que considerar que el ambiente de trabajo del tractor por lo general presenta importantes cantidades de tierra en suspensión y que aspira amplios volúmenes de aire y que tiene que separar entre 70 y 160 gramos de polvo y suciedad por día, por lo que el filtro de aire deberá mantenerse siempre en óptimas condiciones.

Existen filtros de aire que trabajan en seco (Fig. 12) y filtros de aire en baño de aceite (Fig. 11). Los filtros de aire seco por lo general son un cartucho de cartón poroso, uno primario externo y otro secundario interno (de seguridad). Retiene el 99 % del polvo aspirado, a medida que se retiene el polvo y se acumula en el filtro se restringe la entrada de aire aumentando el consumo de combustible.

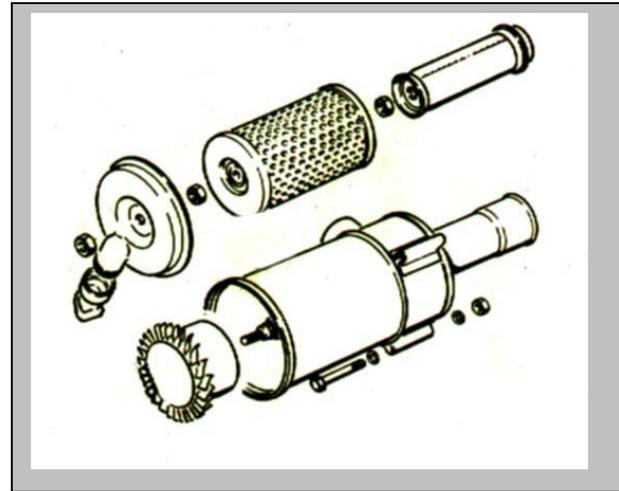
En los filtros de aceite el primer elemento filtrante los constituye un preseparador ciclónico, que se queda con las partículas mas gruesas que se depositan en una especie de vaso o tazón plástico. El aceite se encuentra en un tazón en la parte inferior, donde es recibido el aire aspirado por el motor.

## **Para evitar contaminaciones**

- Filtro con baño de aceite, revisar en forma periódica el vaso primario del filtro, encargado de retener las partículas mas gruesas.
- Revisar la acumulación de barro en el tazón, si supera 1 cm limpiar y cambiar el aceite.
- Al cambiar el aceite, lavar con gasoil el tazón y la maya filtrante que se encuentra por arriba.
- No usar aceite quemado, usar el tipo de aceite que se usa en el motor.
- Filtro de aire seco, desmontar el cartucho primario y limpiar el cartucho secundario con un trapo (no limpiar con aire)
- El filtro secundario no se limpia, se cambia según las recomendaciones hechas por el constructor.
- El cartucho primario se puede limpiar con aire a presión de adentro hacia fuera y se debe revisar para ver si no esta deteriorado.
- Si no hay soplete, golpear con la mano haciéndolo girar, no golpear sobre otro objeto.
- Revisar las uniones de goma.



Filtro de Aire en baño de aceite (Fig. 11)



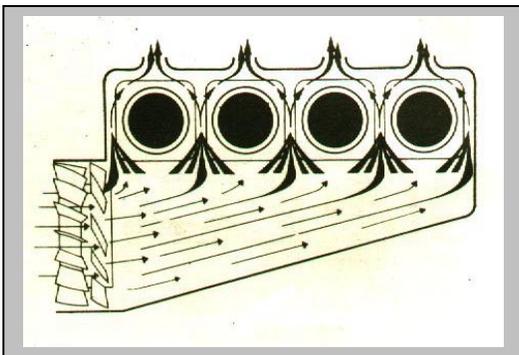
Filtro de Aire seco (Fig. 12)

## Sistemas de Refrigeración

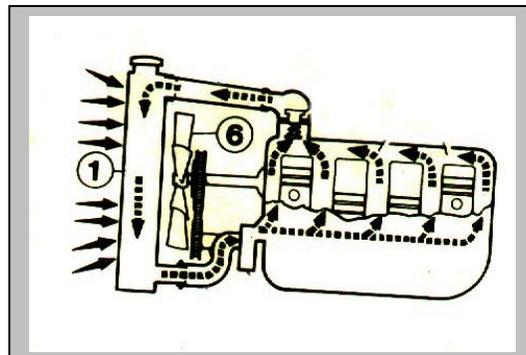
El Motor del tractor trabaja a altas revoluciones y manteniendo un esfuerzo constante, por lo que las temperaturas suelen ser elevadas y hay que mantenerlas dentro de ciertos límites.

Para esto, el tractor posee un sistema de refrigeración, que tiene como función disipar el calor generado por el motor, y lo puede hacer por aire o por agua que circula dentro de un circuito.

**Por aire:** Consiste en un turbo ventilador que manda aire hacia los cilindros y es accionado por una correa que toma mando del motor, con la que hay que tener especial cuidado (Fig. 13)



Refrigeración por aire (Fig. 13)



Refrigeración por agua (Fig. 14)



### *Mantenimiento del sistema*

- Las correas deben estar ajustadas en el punto justo (comba entre 1 cm y 1,5 cm)
- Poner alambre tejido en la entrada de la turbina
- Cada 3 ó 4 días sacar la tapa de la turbina y limpiar con agua o aire de adentro hacia afuera.
- Limpiar y controlar las pérdidas de aceite para evitar que la tierra quede pegada y evite la circulación del aire.
- Cada 1000 o 1500 horas hacer revisar las aletas del turbo ventilador

**Por agua:** el agua es el medio refrigerante, el cual circula por acción de la bomba de agua y va desde el radiador (enfriado) por acción del flujo de aire generado por el ventilador, hasta pasar por el bloque del motor para enfriarlo y llevar la temperatura hacia el radiador para volver a enfriar (Fig. 14)

### *Mantenimiento del sistema*

- Controlar el nivel del agua todos los días
- Verificar la tensión de las correas del ventilador
- Utilizar agua limpia cuando se agrega y en lo posible destilada o de lluvia.
- Sopletear y mantener limpio el radiador
- Controlar el estado de las mangueras
- Usar anticorrosivos y revisar periódicamente la bomba de agua.
- Eliminar las pérdidas de agua

### **Sistemas eléctricos**

El sistema eléctrico del tractor esta compuesto por la batería, el alternador y un motor de arranque, regulador de voltaje

Distintos tipos de Baterías. (Fig. 16)



### **Mantenimiento de las baterías**

- Una vez por semana revisar el nivel de agua, debe estar tapando las placas, si consume agua revisar regulador de voltaje.
- Siempre agregar agua destilada o de lluvia, nunca agua de la canilla.
- Revisar los bornes y limpiarlos, lavar con agua caliente y engrasarlos para protegerlos.
- Mantener destapados los respiraderos de las tapas de la batería.
- Periódicamente retire el cable de maza, limpie bien su conexión al chasis, coloque apretando bien la tuerca.
- Mantener bien ajustados los bornes a las baterías.
- Mantener seca y limpia la batería, especialmente en la parte superior



## PROYECTO GANADERO CORRIENTES

---

**Lavado de los bornes:** se efectuará periódicamente con agua caliente, al cual para un mejor lavado se le puede agregar un sobre de bicarbonato, para después agregar agua fría en forma abundante y cubrir con grasa los mismos.

### ***Aceites y Lubricantes***

**Funciones del aceite:** En el motor como en las transmisiones del tractor existen piezas que están en continuo rozamiento, sin un agente que evite este contacto de metal con metal se produciría un desgaste acelerado de las piezas y una pérdida de potencia.

Pero esta, evitar el rozamiento directo, no es la única función de un aceite, ya que también cumplen labores de sellado, transporte de calor y limpieza.

En conclusión un buen aceite debe:

- 1- Lubricar (evitar el rozamiento y el desgaste).
- 2- Actuar como sellador.
- 3- Refrigerar
- 4- Contiene aditivos (dispersantes y neutralizantes)

### ***Sistemas de Lubricación***

El sistema de lubricación del motor esta compuesto por una bomba generadora de presión y caudal, un filtro de aceite, conductos internos del motor y el aceite mismo. (Fig. 17)

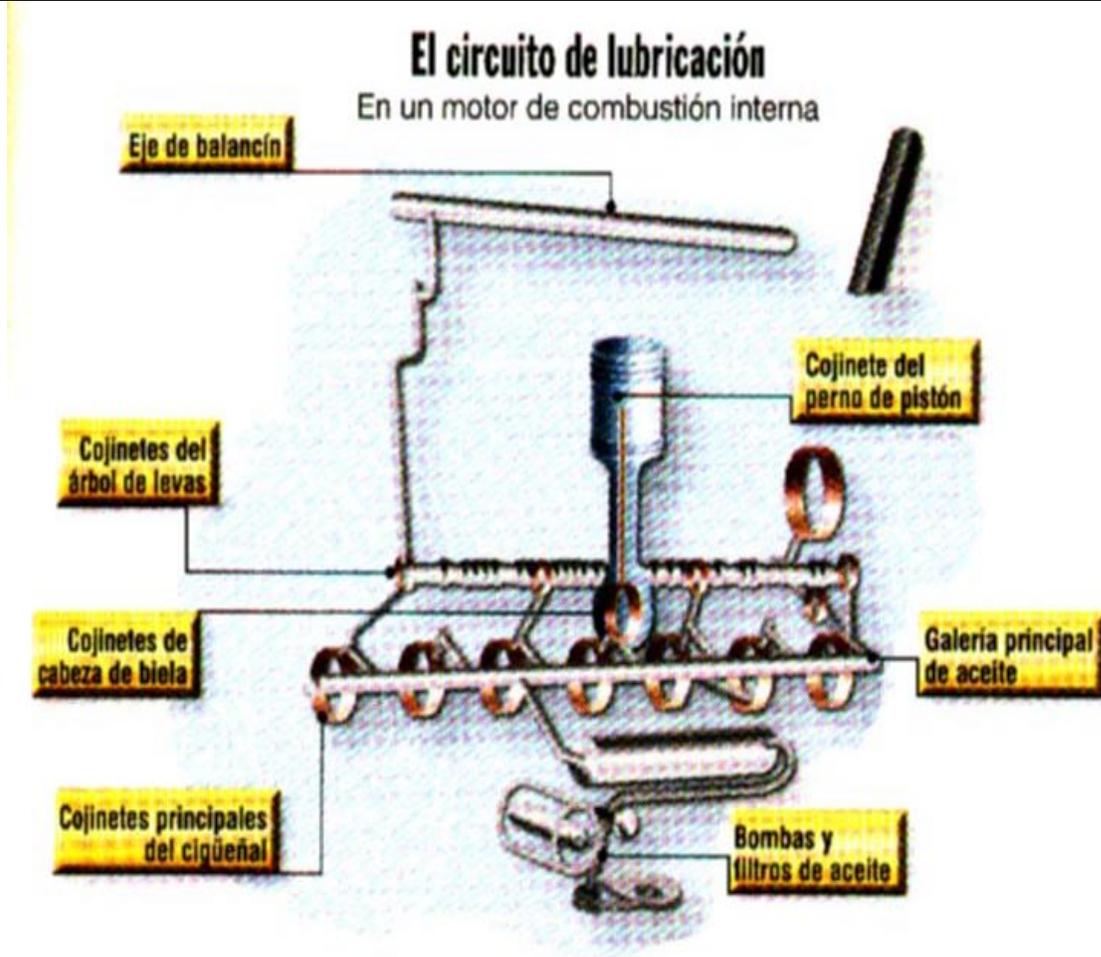
Todas estas partes son fundamentales para el buen funcionamiento del motor. Algunas de las cuales puede ser supervisadas por el tractorista que maneja el tractor y otras por un mecánico que realiza el mantenimiento mas fino.

El tractorista se debe encargar de llevar registros para los cambios de aceite y filtros, así como también hacer un control de la presión de aceite y las perdidas que se puedan ocasionar en cualquier parte del motor.

Un buen aceite debe llegar a todas las partes del motor en el menor tiempo posible, para evitar desgaste.

Un buen aceite es aquel que en pocas horas se pone negro y opaco, con mal olor y mala sensación al tacto. Pero si se lo analiza en un laboratorio da excelentes cualidades de protección.

Aquel aceite que permanece limpio y transparente por mucho tiempo es de inferior calidad, ya que tiene una mala capacidad de retener la impurezas que genera el motor en su funcionamiento.



Circuito de lubricación (Fig. 17)

### ***Mantenimiento y cuidados mínimos del sistemas***

- Medir diariamente el nivel de aceite del carter (usar un trapo o un papel para limpiar la varilla, nunca un manojo de pasto).
- Si se debe agregar el aceite al motor, agregar aceite de motor si o si.
- Hacer cambio de aceite y filtro según recomendaciones y llevar registros de los cambios.
- Una o dos veces por año controlar el aceite de la caja y la transmisión.
- Agregar aceites multigrados, mejoran el uso del tractor.
- Mantener el tractor limpio, para poder observar las eventuales perdidas de aceite, siempre es bueno detectarlas.

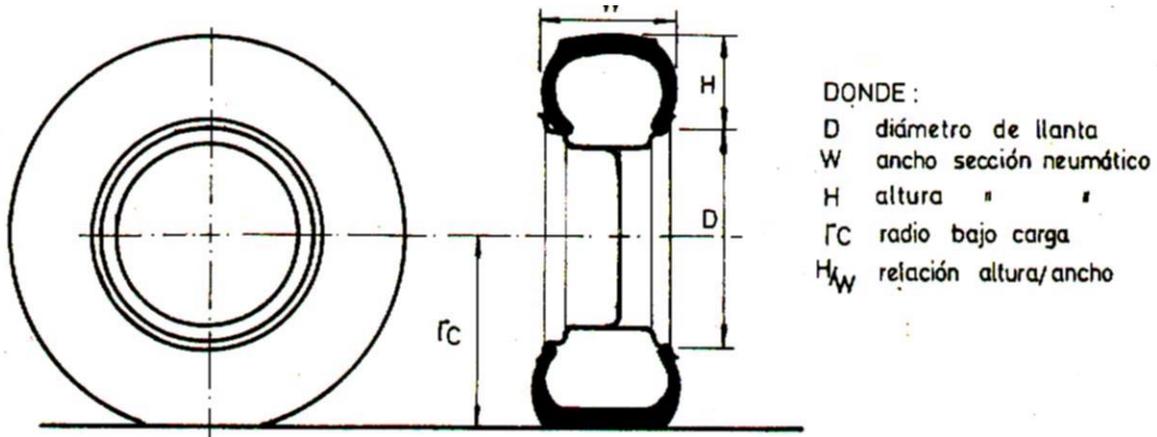
### ***Neumáticos***

Llevar la mayor parte de la potencia de un motor hasta la barra de tiro depende en gran parte de la relación de las ruedas con el suelo. Por lo que el tipo y estado de los neumáticos son importantes para mejorar la respuesta del tractor.



# PROYECTO GANADERO CORRIENTES

## Medida de los neumáticos



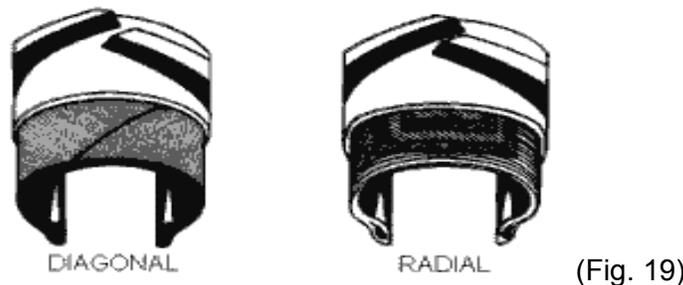
El diseño, la presión de inflado, el tipo de construcción y el peso inciden en un mayor o menor empleo de la potencia de tracción, mayor o menor desgaste de los equipos y mayor o menor consumo de combustibles.

**Funciones del Neumático:** Soportar el peso del tractor, brindar suspensión, lograr un adecuado despeje del tractor, transmitir la fuerza del motor para generar fuerza de tracción, frenado y conducción.



(Fig. 18)

## Tipos de Neumáticos



(Fig. 19)



## PROYECTO GANADERO CORRIENTES

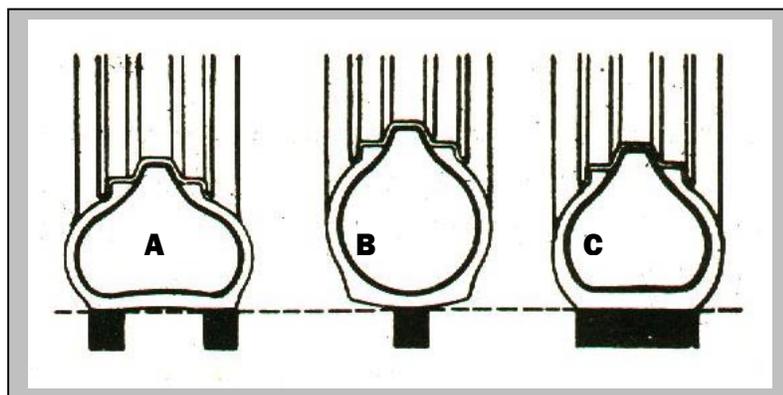
**Inflado:** los neumáticos de los tractores mantienen una presión de inflado que esta dado por el agua (hidroinflado) y el aire. El agua puede ocupar desde el 50 a 75 % de la capacidad de la goma, el resto es aire de inflado.

La presión de inflado depende de la labor que este realizando el tractor, y el fundamental para lograr una buena tracción. Para trabajar con el tractor en labores que le ocasionan esfuerzos, la presión debe ser de 16 libras para la rueda que trabaja afuera del surco y de 18 libras para la que va en el surco. Si el tractor trabaja fuera del surco con las dos ruedas en el surco, la presión debe ser de 16 libras en ambas

Para transporte las presiones de inflado deben aumentar a 28 a 30 libras las traseras y a 30 , 32 libras las delanteras.

En un doble tracción la presión de inflado de las ruedas delanteras debe ser de 28 libras. Los neumáticos radiales (Fig. 19) ofrecen la posibilidad de disminuir el patinamiento, con el consecuente ahorro de combustibles. Y ello es así por que los neumáticos radiales se aplastan mejor contra el suelo, con lo cual generan una mayor superficie de apoyo.

Recordar que la falta de presión producirá grietas en los laterales de las cubiertas y un exceso de presión dará un desgaste apresurado de los neumáticos por patinamiento excesivo (Fig. 20)



(Fig. 20)

El neumático con presión insuficiente (A) pierde contacto con el suelo y con el centro. Con excesiva presión (B) pierde contacto con los bordes. Con presión adecuada el contacto es pleno (C).

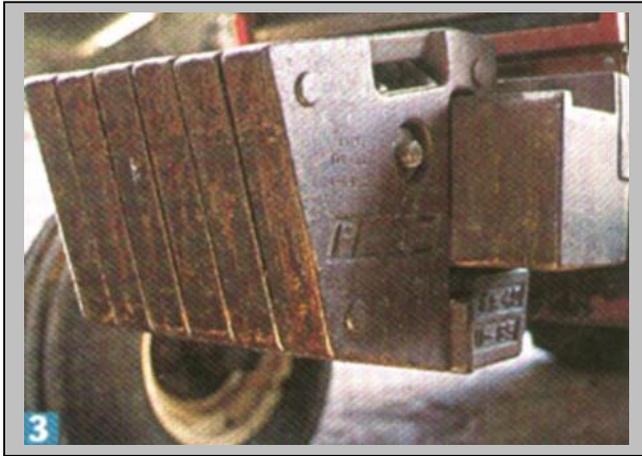
### Lastres

El lastrado del tractor es el peso adicional que se le incorpora al tractor para mejorar las condiciones de operación.

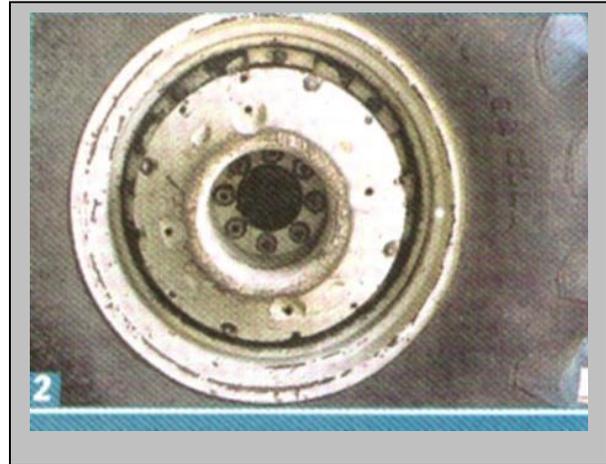
Hay tres formas de lastrar un tractor, lastres delanteros son contrapesos que se colocan delante del tractor. Lastres traseros se colocan en las ruedas traseras y otro tipo de lastre es el agua que se coloca en las gomas.

También existe un lastre de tipo dinámico, que se da cuando se alarga o se acorta la barra del tractor u bajando u subiendo la misma, es decir produciendo una transferencia de peso al eje trasero del tractor, desde el apero tirado por él.

Como norma general, se debe lastrar (agregar peso adicional) el tractor cuando se realizan trabajos que demanden esfuerzos de tracción importantes.



Lastre delantero (Fig. 21)



Lastre trasero (Fig. 22)

## Cuidado de los neumáticos

- Mantener siempre la presión de inflado justa, para transporte o para trabajo.
- Los neumáticos que no tienen cámara, controlar el óxido que se produce por el efecto del agua sobre la llanta y la entrada de tierra por el talón.
- Adecuar el lastrado de acuerdo al tipo de labor a realizar.
- Regular la cantidad de agua, con la posición de la válvula del aire.
- Si se hace hidroyneado, agregar anticongelantes en zonas muy frías.
- En tractores doble tracción desconectarla para el transporte.

## Sistemas Hidráulicos.

Los sistemas hidráulicos de los tractores pueden accionar un sistema de tres puntos y uno o más cilindros de control remoto, combinado con una dirección.

El sistema hidráulico está compuesto por:

- Depósito de aceite: (A) lleno generalmente de un aceite para hidráulico y de distintas capacidades.
- Bomba hidráulica (B) la mayoría del tipo de engranajes, encargada de darle presión necesaria al aceite.
- Caja de control: (C) es un dispositivo que tienen por objeto distribuir el aceite para los cilindros de levante y descenso del enganche de tres puntos, o los cilindros del control remoto. Esta caja es accionada por el tractorista por intermedio de una palanca.
- Uno o dos cilindros hidráulicos: encargados de recibir el aceite a presión y desplazar los émbolos en su interior.
- Tubos, caños o mangueras: tienen por función conectar todos los mecanismos anteriores transportando el aceite a presión.
- Válvulas esféricas, encargadas de abrir o cerrar las distintas tuberías de acuerdo a la presión de aceite. Y su distribución. (Fig. 23)

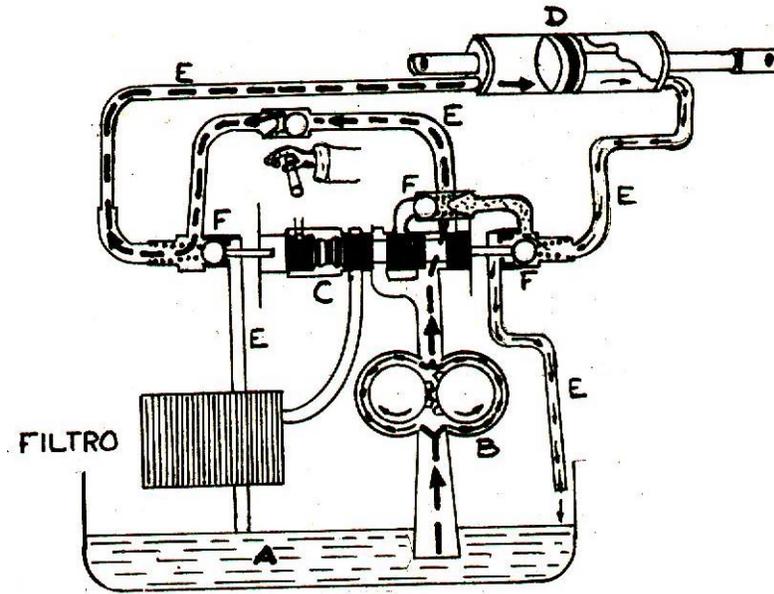


Fig. 23

## Barra de tiro.

Es la barra de enganche para implementos de tracción, que puede ser de dos tipos: barra de tiro para implementos de arrastre (Fig. 24) y enganche de tres puntos. (Fig. 25)

Los tractores por lo general vienen equipados con barras de tiro regulables.

Regulación longitudinal, consiste en alargar o acortar la barra de tiro, una de las funciones es mejorar la transferencia de peso al tren posterior del tractor.

Regulación transversal, consiste en desplazamiento a izquierda o derecha del centro.

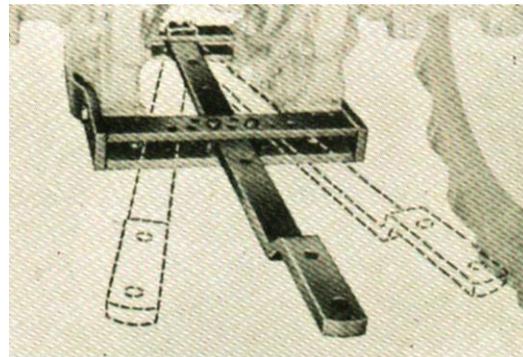
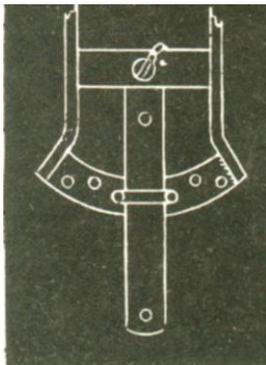
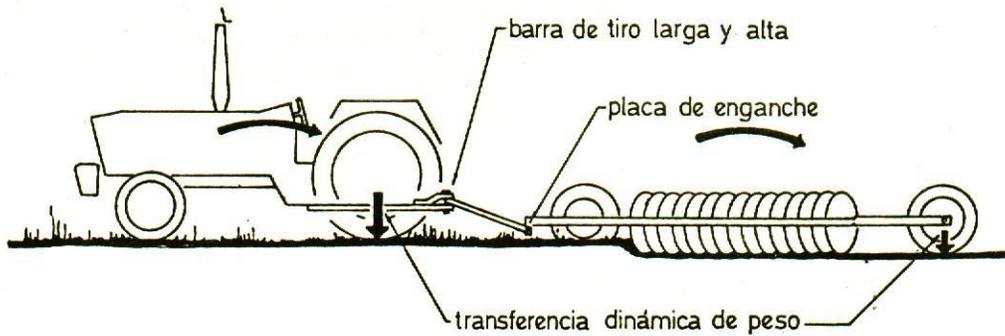


Fig. 24



Enganche a la barra de tiro

## Enganche de tres puntos.

Muchos tractores vienen equipados con este tipo de enganche y en países desarrollados de Europa es muy usado este tipo de enganches.

Esta compuesto por dos brazos laterales y uno central colocado en posición superior.

Los dos brazos laterales pueden moverse hacia arriba o hacia abajo, por medio de las palancas del sistema hidráulico del tractor.

La posición del brazo lateral izquierdo es regulable mediante el tornillo de fijación, y el lateral derecho con la manivela del tornillo de posición.

Los tornillos de fijación y de posición, permiten regular lateralmente de izquierda a derecha los implementos.

La longitud del brazo superior (central) es ajustable y permite regular los implementos de atrás hacia delante.



Arado de tres puntos.



Enganche de tres puntos (Fig. 25)

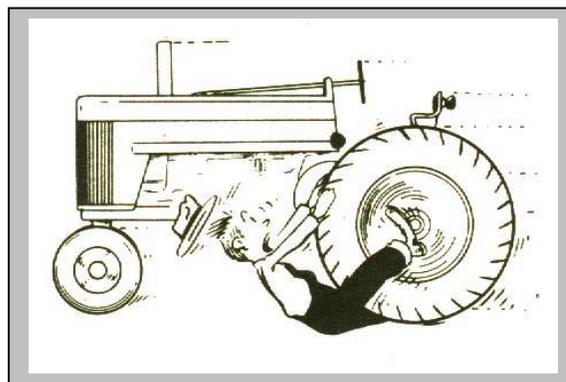


## PROYECTO GANADERO CORRIENTES

### Recomendaciones sobre manejo y seguridad.

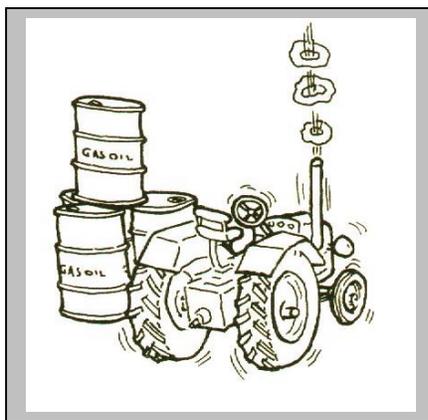
#### NUNCA

- Dejar el tractor en marcha en un recinto cerrado y sin ventilación. Los gases de escape son altamente nocivos.
- Descender del tractor cuando se encuentra en movimiento.
- Subir al tractor cuando se encuentra en movimiento.
- Utilizar el tractor para el transporte de personas ( excepción: acompañante cuando existe asiento para el mismo).



#### SIEMPRE

- Parar el motor durante la carga o el control de nivel de combustible.
- Colocar el freno de mano al estacionar o parar el tractor.
- advertir a personas próximas al poner en movimiento el tractor.
- Encender las luces en zona de baja visibilidad, para circular con seguridad.
- Verificar antes de arrancar el motor que la palanca de cambio de marchas se encuentre en punto muerto.

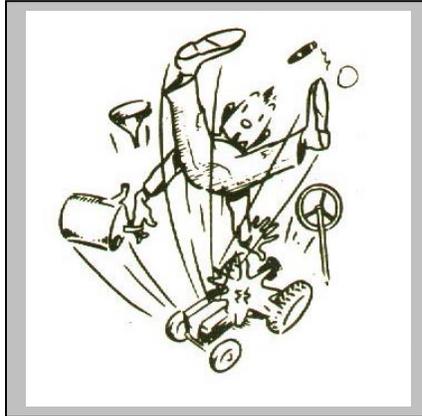




## PROYECTO GANADERO CORRIENTES

**NO.**

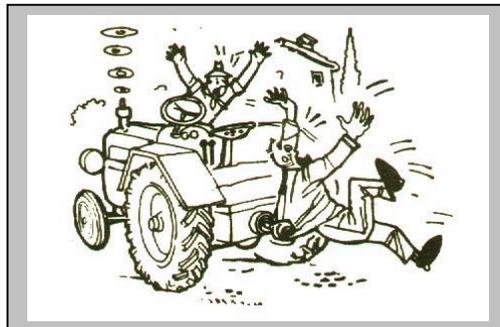
Arrancar el motor sin estar en el asiento del conductor.  
Conducir cerca o a orillas de zanjas o arroyos, para evitar vuelcos.  
Abandonar el asiento sin antes colocar el freno de mano.



**NO**

Llevar ropas sueltas durante el trabajo. Las mismas pueden ser enganchadas por las ruedas o algunos de los mecanismos en movimientos.

Acercar las manos, herramientas u otros objetos a las partes en movimientos del tractor.  
Bajar o subir del tractor cuando la toma de fuerza esta conectada.



**SI**

Al bajar una pendiente, utilizar una baja velocidad (primera o segunda marcha).

Asimismo usar el motor a bajas revoluciones, el que actuará como freno.

Utilizar en la marcha en carreteras el freno con ambos pedales trabados.





## PROYECTO GANADERO CORRIENTES

---

### NO

Agregar agua a las baterías en caliente, dejar reposar antes de hacerlo.  
Dejar el tractor en marcha en las cercanías de productos inflamables.



### SI

- Proteger adecuadamente las partes en movimientos al utilizar la toma de potencia.
- Realizar los virajes a velocidades reducidas. Una velocidad excesiva puede provocar el vuelco lateral.
- Enganchar lo mas abajo posible, cuando el tractor esta tirando, para evitar el vuelco posterior.
- Cuidado al subir cuestas muy empinadas, evitar vuelcos posteriores.

**Citas Bibliográficas:** Manual y Guía de tractores (Ediciones Negri S.R.L 2001); Manual de Mantenimiento tractores FIAT (1era Edición); DEUTZ FAHR (Resumen curso sobre Mantenimiento práctico del tractor agrícola); Material e ilustración (Revista Supercampo Ed. 1996-2003).