



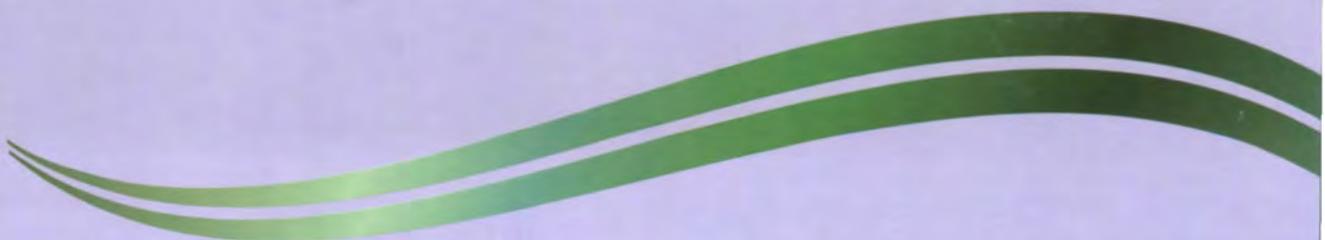
República de Honduras
Secretaría de Educación

Bachillerato Técnico Profesional en Agricultura

MÓDULO 2



MANUAL DE PREPARACIÓN DE SUELOS CON TRACCIÓN MOTRIZ





Preparación de Suelos con Tracción Motriz



República de Honduras
Secretaría de Educación



PROMIPAC
Programa de Manejo Integrado
de Plagas en América Central



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Cooperación Suiza
en América Central

Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central "PROMIPAC"

Manual de Preparación de Suelos con Tracción Motriz

CRÉDITOS:

Contenido Técnico: Roberto Andrango, Francisco Álvarez

Revisión técnico pedagógica: Zamorano: Alfredo Rueda, Ernesto Garay

Secretaría de Educación: Héctor Martínez, Vicente Caballero, Celia Aída Fiallos López, Renys Abener Torres López, Jacobo Cáceres Estrada, Raúl Rivera, David Pineda, Camilo Barahona, José Roney Costa Gámez

Edición: Abelino Pitty, Patricia Valladares

Producción, arte y diseño: Darlan Esteban Matute López

2012 Escuela Agrícola Panamericana,
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria
El Zamorano, Honduras, Centroamérica

ISBN: 1-885995-74-1

DERECHOS RESERVADOS

Escuela Agrícola Panamericana, Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, EL Zamorano, Honduras. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central. Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra con fines educativos y no de lucro; sólo se requiere citar la fuente.

Andrango, R.; F. Álvarez: 2012. Manual de Preparación de Suelos con Tracción Motriz. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 125p.

Septiembre 2012

PRESENTACIÓN

La transformación de la educación media surge como una necesidad originada en los avances científicos, tecnológicos y de demanda laboral de los últimos tiempos.

Debido a esto, la Secretaría de Educación consciente de las exigencias que impone el mundo actual, ha iniciado dicha transformación a través de un nuevo diseño curricular, destinado a la educación técnica profesional que facilita a los egresados la adquisición de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el desarrollo de las competencias requeridas, en el mercado de trabajo y para el acceso a la educación superior.

Tomando como punto de partida esas exigencias del mundo actual, con esta nueva modalidad curricular se han diseñado y elaborado los planes y programas de estudio de quince Bachilleratos Técnicos Profesionales, entre los cuales se encuentra el BACHILLERATO TÉCNICO PROFESIONAL EN AGRICULTURA; y como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje en esta modalidad, el Departamento de Diseño Curricular a través de la Unidad de Educación Media, conjuntamente con la Escuela Agrícola Panamericana mediante el Proyecto PROMIPAC (Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central), han diseñado para docentes y estudiantes el presente material didáctico, el cual ha sido estructurado a partir de los contenidos conceptuales y actitudinales que presentan los planes de estudio de este Bachillerato Técnico Profesional.

La Secretaría de Educación, consciente de la necesidad de dotar con recursos didácticos a los centros educativos, implementa este texto, para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, en cada uno de los Institutos que sirve la carrera del Bachillerato Técnico Profesional en Agricultura.

Esperamos que este material llene las expectativas de docentes y alumnos, y se convierta en el instrumento por medio del cual los alumnos adquieran las competencias necesarias, a través del desarrollo de los contenidos curriculares que se presentan en este material.



PhD. Marlon Oniel Escoto Valerio
Secretario de Estado en el Despacho de Educación

PRESENTACIÓN

Debido a que uno de los factores determinantes para tener una buena producción agrícola, es realizar una adecuada preparación del suelo; el hombre ha desarrollado diferentes tecnologías que le faciliten el trabajo en el campo, para conformar una estructura del suelo que permita un desarrollo saludable de las raíces, una adecuada absorción de agua y nutrientes por la planta, y de esta manera asegurar una buena producción.

Una de las tecnologías desarrolladas es la de utilizar la fuerza motriz, para mover los implementos agrícolas que se utilizan para las labores de labranza, siembra, control de plagas y enfermedades, cosecha y acarreo de los productos. El uso del tractor agrícola ha facilitado muchas de las labores que antes se realizaban con tracción animal. Sin duda es importante conocer esta tecnología ya que es de mucha importancia en el campo agrícola hondureño.

Por tal razón PROMIPAC en conjunto con la Secretaría de Educación de Honduras, presentan este manual con el objetivo de fortalecer habilidades teóricas y prácticas en los estudiantes y docentes, sobre el uso y manejo de tracción automotriz y realizar un manejo integrado de los cultivos.

El manual consta de conceptos básicos, aplicaciones teóricas y prácticas, que ayudarán a crear y afianzar el conocimiento sobre la temática. Es importante recalcar que este manual es parte de un conjunto de manuales que darán a los estudiantes conceptos precisos para la toma de decisiones adecuadas en la agricultura.

Esperamos que este material llene las expectativas de los docentes y alumnos, y se convierta en el instrumento por medio del cual los estudiantes adquieran las competencias necesarias, a través del desarrollo de los contenidos curriculares que se presentan en este texto.

PROMIPAC

ÍNDICE

COMPETENCIA GENERAL	12
INTRODUCCIÓN	13
Unidad I. SEGURIDAD EN LA OPERACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA	
1. IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD	15
1.1. Equipo de Protección Personal (EPP)	16
1.2. Principales riesgos en actividades de mecanización agrícola	17
2. ACCIDENTES O RIESGOS MÁS COMUNES	
2.1. Vuelco (lateral, hacia atrás)	17
2.2. Medidas de protección contra vuelcos	18
2.3. Medidas de protección	19
2.4. Caídas	19
2.5. Cizallamiento	19
2.6. Atrapamiento	19
3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN	
3.1. Ruido	20
3.2. Vibraciones	21
3.3. Índice de seguridad	21
3.4. Análisis de riesgo	
4. SEÑALES DE MANO	24
4.1. Cómo poner en marcha el motor	25
4.2. Cómo parar el motor correctamente	25
Unidad II. TRACCIÓN MOTRIZ	
Introducción	28
Conceptualización	28
Importancia	29
5. TRACTOR AGRÍCOLA	29
5.1. Partes básicas del tractor	29
5.2. Clasificación de los tractores	30
1. Sistema de rodadura	30
2. Trabajo que realizan	30
3. Tipos de acoplamiento	30
6. MANTENIMIENTO DEL TRACTOR AGRÍCOLA	31
7. MANTENIMIENTO DIARIO	31
7.1. Operaciones del mantenimiento diario	32
Revisar nivel de aceite del motor	32
Revisar el nivel de agua del motor	32
Limpiar el filtro de aire	33
Engrasar el tractor	35
Llenar tanque de combustible	36
8. MANTENIMIENTO SEMANAL	36
8.1. Operaciones de mantenimiento semanal	36
Lavar el tractor	37
Revisar los niveles de aceite en la transmisión hidráulica	37
Revisar el juego libre de los pedales del embrague y de los frenos	38
Revisar las instalaciones del sistema eléctrico	38
Manejo seguro de las baterías	39
Calibrar la presión de aire en las llantas	40
9. MANTENIMIENTO EN LAS 100 HORAS	41
9.1. Operaciones	41
Cambiar el aceite del motor	41
Función que cumplen los aceites en el motor	42
Clasificación SAE	43
Cambio de filtro de combustible	44
9.2. Controles a realizar cada 100 a 600 horas	45
9.3. Símbolos de comandos del tractor	46
Unidad III. FUNCIONAMIENTO DEL TRACTOR AGRÍCOLA	
10. PARTES BÁSICAS Y FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR	49
10.1. Motor de combustión interna	49
10.2. Partes principales de un motor	49

10.3.	Descripción de componentes del motor	50
10.4.	Funcionamiento de un motor de ciclo de motor de dos tiempos	51
Unidad IV. PRINCIPALES SISTEMAS DEL MOTOR		
11.	SISTEMA DE LUBRICACIÓN	55
11.1.	Mantenimiento del sistema	55
12.	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	56
13.	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE	57
13.1.	Sistemas de alimentación para motor gasolina	57
13.2.	Sistema de Alimentación para motor diesel	58
13.3.	Funcionamiento general	59
14.	FUNCIONAMIENTO DEL TREN DE TRANSMISIÓN	60
14.1.	Tren de transmisión	61
14.2.	Componentes del tren de transmisión	61
14.3.	Componentes del diferencial	62
15.	TOMA DE FUERZA (TDF)	63
Unidad V. SISTEMA DE LABRANZA		
	Introducción	66
	Definición	66
	Consideraciones generales para la preparación de suelos con tracción motriz	66
16.	CONSISTENCIA APROPIADA DEL SUELO PARA EJECUTAR LABORES DE PREPARACIÓN DEL MISMO	67
16.1.	Cementado	67
16.2.	Friable	67
16.3.	Plástica	68
16.4.	Suelo encharcado	68
17.	TIPOS DE LABRANZA	68
17.1.	Labranza convencional	68
17.2.	Labranza de conservación	68
18.	¿QUÉ SISTEMA DE PREPARACIÓN UTILIZÓ?	70
Unidad VI. IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS		
19.	RECOMENDACIONES PREVIAS A SU USO	73
20.	ROZADORA	73
20.1.	Características	74
20.2.	Acoplamiento	74
	Proceso de ejecución	74
	Calibración	75
20.3.	Desacople	75
20.4.	Mantenimiento	75
21.	SUBSOLADOR	76
21.1.	Tipos de subsoladores	76
21.2.	Características	76
21.3.	Regulación en el sentido transversal	77
21.4.	Regulación en el sentido longitudinal	77
21.5.	Regulación de la profundidad de trabajo	77
21.6.	Acople	78
21.7.	Desacople	78
22.	ARADOS	78
22.1.	Tipos de arados	78
	Arado de discos	79
	Características	79
	Nivelación del arado de disco	80
	Acople del arado	81
	Calibración o regulación del arado de disco	83
	Profundidad de trabajo	83
	Ángulo de ataque del disco	84
	Ángulo horizontal o de ataque	84
	Ángulo vertical o de inclinación	84
	Ajuste rueda guía	84
	Desacople	85
	Mantenimiento	85
	Arado de vertedera	86
	Características	86
	Arado de cincel	87
	Características	88

Rotovator	88
Características	88
Rastra	89
Tipos de rastras	89
Características	90
Calibración	90
Acople	91
Desacople	91
Surcados o acamador	91
Partes del surcador	91
Características	91
Unidad VII. MÉTODOS DE ARADURA	
23. MODELOS DE OPERACIONES EN EL CAMPO	94
23.1. Consideraciones antes de arar	94
23.2. Terminología	95
23.3. Modelo de cabeceras	95
23.4. Modelo continuo	96
23.5. Modelo en circuito de esquinas redondeadas	96
23.6. Modelo en circuito con virajes de 270°	97
24. FORMA DE CAMPO	98
24.1. Terrenos en forma de cuña	98
24.2. Arar el terreno en cuña segundo ciclo	99
Unidad VIII. EFICIENCIA Y COSTO DE OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA	
25. EFICIENCIA Y RENDIMIENTO	102
25.1. Factores que afectan la eficiencia	102
26. CAPACIDAD TEÓRICA DE CAMPO (CTC)	103
27. CAPACIDAD EFECTIVA DE CAMPO (CEC)	103
28. RENDIMIENTO	103
29. CÁLCULO DE POTENCIA	105
30. CÁLCULO DE COSTOS DE LA MAQUINARIA E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS	107
GLOSARIO	121
LITERATURA CONSULTADA	124
ÍNDICE DE PRÁCTICAS:	
Práctica de la Unidad I	27
Práctica de la Unidad II	48
Práctica de la Unidad III	54
Práctica de la Unidad IV	64
Práctica de la Unidad V	71
Práctica de la Unidad VI	92
Práctica de la Unidad VII	100
Ejercicio de Aplicación Unidad VIII	120
ÍNDICE DE FIGURAS:	
Fig. 1. Equipo de protección personal para aplicación de productos químicos	16
Fig. 2. Vuelco hacia el costado	17
Fig. 3. Vuelco hacia atrás	18
Fig. 4. Atrapamiento en toma de fuerza	19
Fig. 5. Atrapamiento en toma de fuerza por ropa suelta	19
Fig. 6. Accidente por aplastamiento entre dos objetos	19
Fig. 7. Protección a partes móviles	20
Fig. 8. Uso de dispositivo protector de oídos	20
Fig. 9. Arrancar el motor	24
Fig. 10. Detener el motor	24
Fig. 11. Acercarse a ayudar	24
Fig. 12. Acercarse seguirme	24
Fig. 13. Despejar salir	24
Fig. 14. Acelerar	24
Fig. 15. Reducir la velocidad	24
Fig. 16. Levantar el implemento	25
Fig. 17. Bajar el implemento	25
Fig. 18. Detenerse	25
Fig. 19. Estructuras básicas de un tractor	29
Fig. 20. Varilla de medición de aceite de motor	32

Fig. 21.	Esquema de funcionamiento del filtro húmedo	35
Fig. 22.	Varilla para medir nivel de aceite hidráulico/transmisión	38
Fig. 23.	Hidroinflado	40
Fig. 24.	Inflado excesivo - Inflado insuficiente	41
Fig. 25.	Filtro de aceite	41
Fig. 26.	Tapón de cárter	42
Fig. 27.	Filtro de combustible	44
Fig. 28.	Indicadores del tablero	47
Fig. 29.	Componentes básicos de un motor de combustión interna	49
Fig. 30.	Constitución de motor de un cilindro	50
Fig. 31.	Funcionamiento de un motor de cuatro tiempos	51
Fig. 32.	Carreras del pistón de un motor de dos tiempos	53
Fig. 33.	Circuito de lubricación	55
Fig. 34.	Esquema de motor enfriado por aire	56
Fig. 35.	Sistema de refrigeración	57
Fig. 36.	Sistema de alimentación de combustible	58
Fig. 37.	Funcionamiento del embrague	60
Fig. 38.	Partes del sistema de embrague	60
Fig. 39.	Componentes del tren de transmisión	61
Fig. 40.	Funcionamiento de la caja de cambio	62
Fig. 41.	Partes de la rozadora	73
Fig. 42.	Nivelación transversal del subsolador	77
Fig. 43.	Regulación en sentido longitudinal	77
Fig. 44.	Arado de vertedera	79
Fig. 45.	Partes del arado de disco	79
Fig. 46.	Nivelación del arado	80
Fig. 47.	Acople del arado de disco	81
Fig. 48.	Enganche del arado	82
Fig. 49.	Profundidad de trabajo	83
Fig. 50.	Discos horizontales y ángulos de inclinación	84
Fig. 51.	Ajuste de corte ángulo horizontal	84
Fig. 52.	Ajuste ángulo vertical	84
Fig. 53.	Ajuste rueda guía	84
Fig. 54.	Engrase de balinera de disco	86
Fig. 55.	Aplicación de aceite quemado	86
Fig. 56.	Juego libre de balinera de disco	86
Fig. 57.	Partes del arado de vertedera	87
Fig. 58.	Rastra pesada	90
Fig. 59.	Modelo de aradura de cabecera	95
Fig. 60.	Modelo de aradura continua	96
Fig. 61.	Modelo de aradura de esquina redondeada	96
Fig. 62.	Modelo de aradura con viraje de 270°	97
Fig. 63.	Determinar centro de la base	98
Fig. 64.	Abrir paso de ida y regreso	98
Fig. 65.	Cálculo número de pasadas de arado	98
Fig. 66.	División largo de línea central	99
Fig. 67.	Volcado de tierra hacia adentro	99
Fig. 68.	Primer paso, dividir las distancias a y c	99
Fig. 69.	Segundo paso, arar la cuña	100
Fig. 70.	Terreno rectangular, sembradora trabajando en sentido de norte a sur	103

ÍNDICE DE CUADROS:

Cuadro 1.	Formato para calcular el índice de seguridad en la unidad de maquinaria agrícola	22
Cuadro 2.	Formato para el Análisis de Riesgo en la unidad de maquinaria agrícola	23
Cuadro 3.	Clasificación y usos de los motores de aceite y de gasolina	44
Cuadro 4.	Actividades sugeridas de acuerdo a horas de trabajo del tractor	46
Cuadro 5.	Potencia requerida de acuerdo al número de discos del arado	85
Cuadro 6.	Potencia requerida de acuerdo al número de vertederas	87
Cuadro 7.	Necesidad de potencia de acuerdo al número de púas	88
Cuadro 8.	Comparación de modelos de barbecho	97
Cuadro 8.	Costos de operación (para el propietario)	114

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS:

Foto 1.	Dispositivo protector de oídos	20
Foto 2.	Cinturón de seguridad	21
Foto 3.	Tractor agrícola	29

Foto 4. Tractor tracción trasera (2WD), dirección mecánica	31
Foto 5. Tractor tracción trasera (2WD), dirección asistida	31
Foto 6. Tractor doble tracción (4WD), tren delantero pequeño	31
Foto 7. Tractor doble tracción (4WD) tren delantero inferior, cabina con estructura de protección	31
Foto 8. Tractor doble tracción (2WD), ruedas iguales en los dos ejes	31
Foto 9. Tractor de oruga	31
Foto 10. Motocultor	31
Foto 11. Varilla de medición de aceite de motor	32
Foto 12. Reservorio	33
Foto 13. Radiador	33
Foto 14. Filtro de aire	34
Foto 15. Filtro en el contenedor	34
Foto 16. Vaso decantador	34
Foto 17. Tapa del contenedor del filtro	34
Foto 18. Base de filtro con baño de aceite	35
Foto 19. Revisando la suciedad del aceite del filtro	35
Foto 20. Bomba para engrasar	35
Foto 21. Articulación engrasada	35
Foto 22. Varilla para medir nivel de aceite hidráulico	37
Foto 23. Pedales de freno	38
Foto 24. Tensión correa del ventilador	38
Foto 25. Batería	39
Foto 26. Filtro de aceite	42
Foto 27. Filtros de combustible	44
Foto 28. Tablero tractor agrícola	46
Foto 29. Depósito de combustible	50
Foto 30. Bomba de alimentación	59
Foto 31. Filtro trampa de agua	59
Foto 32. Inyectores de combustible	59
Foto 33. Inyectores y bomba de inyección	59
Foto 34. Componentes del diferencial	62
Foto 35. Toma de fuerza	63
Foto 36. Toma de fuerza	63
Foto 37. Suelo cementado	67
Foto 38. Suelo Friable	67
Foto 39. Suelo plástico	68
Foto 40. Suelo encharcado	68
Foto 41. Rozadora	73
Foto 42. Manivela niveladora	74
Foto 43. Subsolador acoplado	76
Foto 44. Subsolador recto	76
Foto 45. Subsolador parabólico	76
Foto 46. Arado de disco	78
Foto 47. Arado de cincel	79
Foto 48. Arado de disco	79
Foto 49. Arado de vertedera	86
Foto 50. Arado de cincel	87
Foto 51. Arado de cincel	88
Foto 52. Rotovator	88
Foto 53. Rastra tipo Tándem	89
Foto 54. Rastra tipo Offset	89
Foto 55. Rastra pesada	90
Foto 56. Rastra liviana	90
Foto 57. Surcador	91
HOJAS DE CONOCIMIENTOS RELACIONADOS. FORMATOS DE CONTROL:	
Mantenimiento y Trabajo	115
Combustibles, Lubricantes y Grasas (entradas mensuales)	116
Combustible y Aceite	117
Combustibles, Lubricantes y Grasas (salidas mensuales)	118
Salidas de Grasas y Lubricantes en Bodega	119

COMPETENCIA GENERAL

Producir, procesar y mercadear productos agrícolas para el uso humano y animal, aplicando los conocimientos técnicos acorde con las necesidades del mercado y la sostenibilidad de los recursos naturales para evitar la contaminación ambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Manejar métodos de preparación y conservación de suelos para la producción agrícola.

EXPECTATIVAS DE LOGRO:

1. Valorar la importancia de la preparación de suelos para la producción agrícola con tractor e implementos agrícolas y de la aplicación de las medidas de seguridad e higiene.
2. Describir el proceso de preparación de suelos para la producción agrícola, manejando el tractor e implementos agrícolas y considerando las medidas de seguridad e higiene.
3. Realizar la preparación de suelos para la producción agrícola, manejando el tractor y sus implementos agrícolas, aplicando las medidas de seguridad e higiene y salud ocupacional.

INTRODUCCIÓN



El modo de preparación de suelos para el establecimiento de cultivos ha venido cambiando rápidamente. Se inició con la utilización de herramientas manuales, luego continuó con la fuerza de tracción animal y a medida que la frontera agrícola y la demanda de alimentos crecían se introdujo la tracción motriz o mecanizada; sobre todo en lugares donde es posible el laboreo con equipo mecánico.

Pareciera sencillo operar estos vehículos, pero se requiere de conocimiento y entrenamiento para hacerlo bien. Al mismo tiempo se deben realizar todas las prácticas de mantenimiento que aseguren y prolonguen la vida útil del equipo. Es importante recalcar que al manipular estas máquinas e implementos el operario y el ayudante están expuestos a posibles accidentes, que pueden ser trágicos o provocar la pérdida total o parcial de un miembro, razón por la cual prima la necesidad de concientizar a los operarios.

Los tractores agrícolas por su versatilidad pueden ser utilizados para varios propósitos (tracción, acarreo, propulsión) y estas características hacen que el operario deba tener conocimiento sobre cómo y para qué sirve cada implemento, conocer sobre las condiciones óptimas de su uso y manejo en el campo.

Cuando se habla de operar maquinaria agrícola, muchas veces no se toman en cuenta los registros que son parte de esta actividad y son los que generan información útil para hacer correctivos, tomar acciones y dar el mantenimiento apropiado, que a la larga permitirán que la actividad sea rentable y eficiente.

Estos han sido los principales motivos que han impulsado la elaboración de este manual, pensando en que los estudiantes adquieran la experiencia de trabajar con maquinaria agrícola y puedan desarrollar el suficiente criterio técnico que les permita administrar eficientemente los recursos mecánicos disponibles.

SEGURIDAD EN LA OPERACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

Objetivos:

- Identificar situaciones de riesgo al operar maquinaria agrícola para prevenir accidentes.
- Prevenir los accidentes causados al manipular, dirigir maquinaria agrícola y cuando se hacen aplicaciones de productos químicos.
- Elaborar un índice de seguridad y un análisis de riesgos para la unidad de maquinaria agrícola, según indicaciones brindadas por el instructor.
- Realizar prácticas sobre el uso correcto del equipo de protección personal al operar maquinaria agrícola.

Introducción

La primera actividad del hombre sedentario fue la preparación de los suelos de forma manual con el propósito de crear condiciones favorables para la germinación de semillas y el crecimiento de las plantas. Existe una gran variedad de tractores e implementos que han simplificado estas labores, reduciendo tiempo y mano de obra, aumentando la productividad y calidad del trabajo. La operación de tractores tiene riesgos específicos, por lo tanto es importante conocer las medidas preventivas para evitar accidentes.

1. IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD

Es importante conocer las medidas de seguridad en la operación de tractores por las siguientes razones:

- **Los accidentes pueden causar daños físicos al operador:** Provocando desde pequeñas heridas o golpes hasta la muerte del operador.
- **Los costos en un accidente pueden ser muy altos:** La seguridad en la operación de tractores es muy cara, como para aprender con la experiencia de un accidente. Involucra pérdida de tiempo, daños a la maquinaria o propiedad y costos de atención médica. Todos estos factores involucran una carga financiera. En situaciones extremas además de pérdidas económicas puede involucrar pérdidas intangibles como una mutilación permanente o la pérdida de la salud.
- **Los accidentes pueden evitarse:** Existen leyes que tratan de proporcionar un medio seguro y saludable a los trabajadores agrícolas, que reduzcan la exposición a riesgos potenciales. Los accidentes pueden evitarse tomando las medidas preventivas en cada actividad de mecanización agrícola y creando conciencia en el conductor de la unidad,

cuando se cumplen los controles de mantenimiento a la maquinaria, utilizando el equipo de protección personal y siguiendo las normas de seguridad.

1.1. Equipo de Protección Personal (EPP).

Se define como equipo de protección personal al conjunto de elementos de uso personal, diseñados específicamente para proteger a una persona contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causadas por motivo de sus actividades de trabajo.

Al momento de operar maquinaria agrícola, se usa el equipo básico de protección personal que se detalla a continuación:

- **Casco:** Utilizar casco mientras se realice cualquier actividad dentro del plantel, para prevenir golpes en la cabeza.
- **Guantes de cuero:** El uso de guantes es necesario solamente para ciertas actividades que involucre acople de equipo y manejo de herramientas.
- **Lentes de seguridad:** Se utilizarán en las actividades de preparación de suelo.
- **Zapatos de seguridad:** Es obligación usar zapatos con protección de acero en la punta del calzado para evitar lesiones graves en los pies.

Si la actividad a realizar es la aplicación de productos químicos, el equipo de protección a usar es: Overol, mascarilla, guantes de caucho, lentes y botas de caucho (Fig. 1).

El procedimiento a seguir para quitarse el equipo de protección personal, después de una aplicación de productos químicos es el siguiente:

- Salir del campo con el equipo de protección completo
- Quitar el overol
- Quitar las botas
- Lavar los guantes
- Retirar el casco (puede ser gorra en caso de aplicación con bomba de mochila)
- Retirar los lentes.
- Retirar la mascarilla
- Retirar los filtros de la mascarilla
- Lavar la pieza facial de la mascarilla
- Colocar los filtros en una bolsa plástica hermética
- Lavar y retirar los guantes.
- Lavarse las manos con suficiente agua y jabón.



Fig. 1. Equipo de protección personal para aplicación de productos químicos.

Estas actividades se deben hacer en lugares apropiados, lejos de fuentes de agua.

1.2. Principales riesgos en actividades de mecanización agrícola

- Contacto con productos químicos tóxicos.
- Ruidos.
- Superficies calientes.
- Cortes o atrapamiento con maquinaria, herramientas, motores y mecanismos de transmisión.
- Vuelco de tractores.
- Proyecciones de partículas hacia el rostro.

2. ACCIDENTES O RIESGOS MÁS COMUNES

2.1. Vuelco (lateral, hacia atrás)

Los vuelcos constituyen aproximadamente la mitad de los accidentes en tractores y son los responsables de muchas lesiones y daños a la propiedad. En muchas ocasiones son causados por distracción de los conductores.

Vuelcos laterales

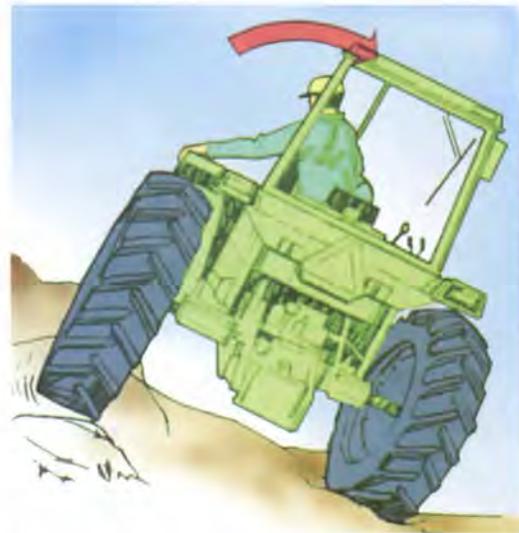
Los vuelcos laterales son los más comunes (Fig 2). La estabilidad depende de la posición del centro de gravedad, altura y ancho de la vía del tractor. Cuanto más bajo esté el centro de gravedad y mayor sea la distancia entre ruedas (trocha), mayor será la estabilidad.

Hay diferentes formas en las que este tipo de vuelco ocurra:

- Conducir sobre taludes: Si el talud tiene un ángulo excesivo, puede haber más peso en el lado de abajo del centro de gravedad y el tractor podría volcar.
- Aproximarse demasiado a zanjas, presas, pozos o conducir cerca del borde.
- Girar cuando se conduce demasiado rápido.
- Remolcar una carga muy pesada difícil de controlar.

Existen dos mecanismos que puede evitar un vuelco:

- **Bloqueo del diferencial:** Se emplea ante un atasco, el cual evita que la rueda patine, una vez superado el atasco deberá desbloquearse el diferencial.



(John Deere Service Publication).

Fig. 2. Vuelco hacia el costado.

- **Uso de la traba del freno:** El tractor tiene frenos independientes que facilitan realizar maniobras. Luego de las tareas agrícolas es preciso colocar la traba del freno para que el frenado vuelva a ser uniforme sobre las ruedas traseras y éstas no giren rápido en el caso de un frenado imprevisto que podría producir el vuelco con facilidad.

Vuelcos hacia atrás

Para evitar un vuelco hacia atrás (Fig 3) se debe considerar la estabilidad del tractor dependiendo de la posición del centro de gravedad de éste (altura y distancia al eje trasero).

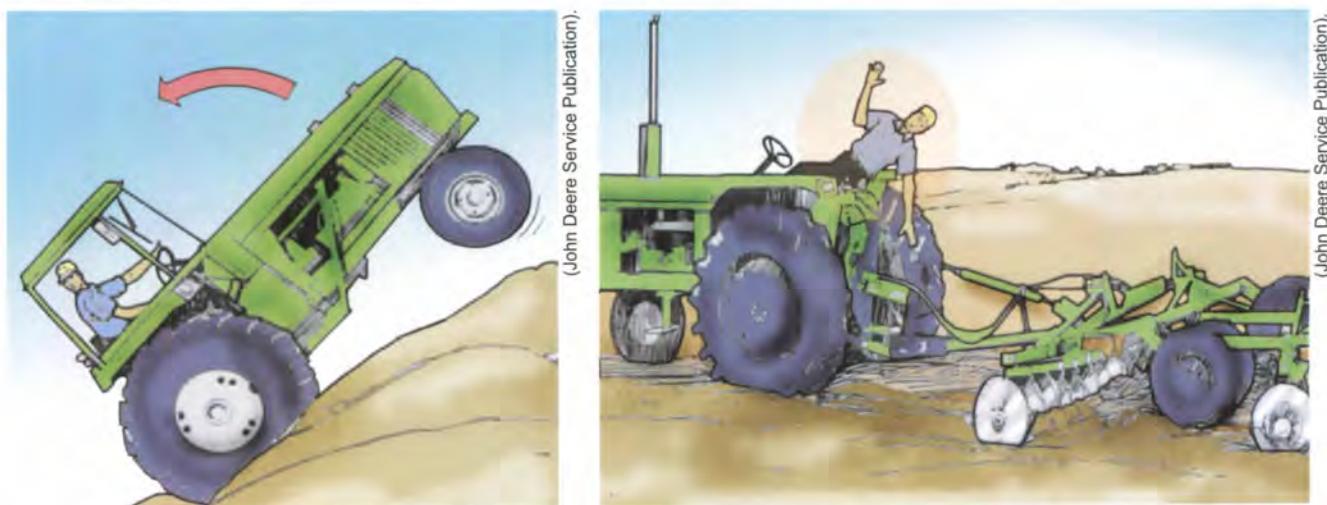


Fig. 3. Vuelco hacia atrás.

En caso de descuido del conductor, el propio sistema mecánico del tractor puede producir el vuelco hacia atrás si se produce la inmovilización de la corona del diferencial (atasco de las dos ruedas, sobrecarga en una subida, embrague violento).

2.2. Medidas de protección contra vuelcos

La única alternativa de protección eficaz para el caso de vuelco, que además garantiza un espacio vital al conductor, es la estructura de protección homologada, cuya normativa actual se exige prácticamente a la totalidad de tractores agrícolas. Estas estructuras se clasifican en:

- Arcos.
- Cuadros o bastidores.
- Cabinas: protegen además al tractorista de las condiciones climáticas, ruidos, polvo.

2.3. Medidas de protección

Son todas las actividades que se hacen para prevenir situaciones de vuelco

- Seleccionar los implementos (por peso y anchura).
- No forzar el tractor si existe resistencia al avance.
- Emplear la traba del freno cuando se traslade del plantel al campo.
- Circular y trabajar a suficiente distancia de desniveles.
- No efectuar virajes bruscos, sobre todo si se va con remolque.
- En grandes pendientes no trabajar lateralmente.
- Ajustarse y usar el cinturón de seguridad.
- Cuando trabaje en pendiente no debe superarse la carga que pueda retener el tractor. Al girar se hará con el implemento levantado y la parte delantera del tractor debe quedar hacia la zona descendente.

2.4. Caídas

Las caídas se pueden producir al subir o bajar del tractor. Para evitar subir o bajar del tractor cuando está en movimiento, no saltar nunca del tractor y mantener los estribos o escaleras limpias y secas (Fig. 4).



Fig. 4. Atrapamiento en toma de fuerza.

2.5. Cizallamiento

El cizallamiento ocurre cuando se encuentran puntos donde se mueve el filo de dos objetos lo suficientemente juntos el uno del otro, para cortar materiales relativamente blandos.

Muchos de estos puntos no pueden ser protegidos, por lo que debe estar atento cuando esté en funcionamiento, ya que muchas veces no es visible su movimiento al ser éste a gran velocidad. La lesión resultante suele ser la amputación de algún miembro (Fig. 5).



Fig. 5. Atrapamiento en toma de fuerza por ropa suelta.

2.6. Atrapamiento

El atrapamiento puede ocurrir cuando dos objetos se mueven uno sobre otro, o cuando uno se mueve y el otro está estático, por ejemplo al enganchar implementos a diferentes maquinarias agrícolas (Fig. 6).

El atrapamiento afecta principalmente a las personas que ayudan en las operaciones de enganche, quedando atrapadas entre la maquinaria e implemento o pared.



Fig. 6. Accidente por aplastamiento entre dos objetos.

También suelen resultar lesionados por este tipo de riesgo los dedos y manos. Este tipo de accidentes son producidos también por la toma de fuerza o los ejes de transmisión. La toma de fuerza y los ejes de transmisión deben estar completamente protegidos, si éstos han sido retirados para efectuar reparaciones deben colocarse inmediatamente.

Cuando enganche implementos al tractor, tome en cuenta los siguientes puntos:

- Asegurarse de que no hay nadie detrás del tractor.
- Acercar el tractor lentamente al implemento.
- Parar y poner el freno de mano.
- Bajar del tractor y enganchar el implemento.

3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN

- Antes de bajarse del tractor debe desactivar siempre la toma de fuerza, apagar el motor y quitar la llave.
- Mantener siempre todas las protecciones de las partes móviles, y asegurarse de que están en buenas condiciones (Fig 7).
- No pasar nunca por encima de ninguna parte móvil.
- No usar ropa suelta, ya que ésta se podría enredar en las partes rotatorias.



(John Deere Service Publication)

Fig. 7. Protección a partes móviles.

3.1. Ruido

Los operarios de tractores agrícolas sin cabinas de seguridad, están sometidos a altos niveles de ruido, por lo que se les debe suministrar protecciones auditivas. Si no se dispone de una cabina que reduzca el ruido, se recomienda usar protectores auditivos y una revisión médica anual con pruebas audio métricas (Fig. 8, Foto 1).



Fig. 8. Uso de dispositivo protector de oídos.



(John Deere Service Publication)

Foto 1. Dispositivo protector de oídos.

3.2. Vibraciones

Son producidas por el motor y las irregularidades del terreno, aunque en algunos casos se deben al desgaste de los amortiguadores del asiento del tractor.

Se recomienda:

- Usar asientos en perfectas condiciones, con reposo para brazos y respaldo adecuados.
- Ajustar el asiento para evitar dolencias de espalda.
- Comprobar la altura y profundidad del asiento y respaldo, moviendo hacia delante y/o hacia atrás del asiento y posibilidad de giro (especialmente si se pasan períodos prolongados de tiempo mirando hacia atrás).
- Comprobar que el asiento absorba vibraciones (buena amortiguación).
- Bajarse del tractor cada hora más o menos y hacer algo activo durante 5-10 minutos.
- Siempre utilizar el cinturón de seguridad (Foto 2).



Foto 2. Cinturón de seguridad.

3.3. Índice de seguridad

El índice de seguridad sirve para gestionar la Seguridad e Higiene en las condiciones de trabajo, como plantas de producción, laboratorio, talleres de mantenimiento o cualquier unidad de trabajo.

El índice de seguridad, puede ser medido en cualquier actividad o área con el propósito de analizar los riesgos de seguridad e higiene derivados de las condiciones ambientales y de trabajo.

Se recomienda:

- El tractor cuenta con un solo asiento, no está diseñado para transportar personas en el guardabarros, estribos, barra de tiro.
- No subir al tractor en movimiento.
- No ascender o bajar de la maquinaria por la parte posterior utilizar los estribos.

Cuadro 1. Formato para calcular el índice de seguridad en la unidad de maquinaria agrícola.

ÍNDICE DE SEGURIDAD													
Fecha:					EMPRESA								
Inspección para máquinas y maquinarias													
No. de trabajadores: 2													
Inspección realizada por:													
COMPROBACIONES		B	R	M	K	S	COMPROBACIONES		B	R	M	K	S
Calificación		10	5	0			Calificación		10	5	0		
General						Protecciones colectivas							
Orden						Protecciones de seguridad							
Limpieza						Señalización de seguridad							
Acceso o equipo despejado						Procedimientos de seguridad							
Botiquín P. auxilios						Análisis de riesgos realizados							
Extintidor de incendios						Protecciones personales							
Herramientas completas						Casa							
Identificación de equipo						Manos							
Personal						piernas							
Ropa de trabajo						Respiración							
Comportamiento						Oídos							
Conocimiento de normas						Ojos							
Reporte de accidentes						Pies							
Manejo adecuado del equipo													
Estado funcional del equipo													
Sistema de frenos													
Sistema de dirección													
Sistema hidráulico													
Carrocería													
Instrumentación													
Llantas													
Accesorios													
						SUMAK				249			
						SUMAS				0			
Forma de calificación. Índice de seguridad						Seguridad ponderada total: P= SUMA de S							
Las comprobaciones se aplicarán a los ítems que sean de aplicación en cada área						Seguridad máxima total: M= SUMA de K							
Valor de las calificaciones B= 10; R= 5; M= 0						ÍNDICE DE SEGURIDAD= 0							
Factor de ponderación de la peligrosidad: 5<= K<= 10													
Seguridad ponderada de cada observación: S= Calificación * K													
Aprobado													
Responsable _____						Responsable _____							

Conceptos para despejar el Cuadro 1:

Gestión: Proceso de toma de decisiones cuyo propósito es prevenir y reducir los riesgos.

Comprobaciones: Son las actividades de trabajo en general, con el comportamiento hacia el trabajo, la maquinaria y equipo, las protecciones colectivas y personales con el objetivo de reducir los riesgos de un accidente.

Valor de comprobación: Es la calificación de cada comprobación. Siendo B=10 (bueno), R=5 (regular), M=0 (malo).

Factor de ponderación de peligrosidad (K): Es el peso de peligrosidad que se le da a las comprobaciones. Siendo 10 la calificación más alta que representa en cualquier actividad un riesgo a la persona y 5 la calificación más baja en la que el riesgo es mínimo.

Seguridad ponderada de cada comprobación(S): Es el resultado de multiplicar el valor de cada comprobación (B, R, M), con el factor de peligrosidad (K).

Seguridad ponderada total (P): Es la suma de todas las S de cada comprobación.

Seguridad máxima total (M): Es la suma de todas las K de cada comprobación.

Índice de seguridad (IS): Es la multiplicación de la seguridad ponderada total por 10

$$IS = P * 10$$

3.4. Análisis de riesgo

El análisis de riesgo sirve para identificar los peligros potenciales que pueden ocurrir durante la ejecución de una actividad, en la unidad del trabajo (acople de implemento, labor de campo, transporte de maquinaria, mantenimiento y limpieza del equipo). Así mismo sirve para tomar decisiones y tomar acciones que permitan reducir los riesgos al realizar cualquier actividad.

Cuadro 2. Formato para el Análisis de Riesgo en la unidad de maquinaria agrícola

Empresa	Ubicación	HOJA DE ANÁLISIS DE RIESGOS	APROBACIONES POR:
Departamento	Tarea		SUPERVISOR DE EQUIPO:
Realizado por:	Completado		SUPERVISOR JEFE DE ÁREA:
Revisado por:	Completado		GERENTE:
Ing.			
No.	PASOS DEL PROCESO	PELIGROS POTENCIALES	CONTROLES RECOMENDADOS

4. SEÑALES DE MANO

La mayoría de los agricultores utilizan señales de mano cuando tratan de comunicarse con los operadores de maquinarias o asistentes. Estos trabajan muy bien, si todas las personas comprenden las señales. Utilizarlas y enseñárselas a otros puede ahorrar tiempo y evitar equivocaciones cada vez que el ruido y la distancia impiden la comunicación oral.

Arrancar el motor: Mover el brazo en un círculo a la altura de la cintura como si se estuviera arrancando el motor (Fig. 9).



Fig. 9. Arrancar el motor.



Fig. 10. Detener el motor.

Detener el motor: Mover el brazo derecho a través del cuello de izquierda a derecha en un movimiento de cortarse el cuello (Fig. 10).

Acercarse a ayudar: (Puede significar "venga a ayudarme" en una emergencia). Levantar el brazo recto hacia arriba, la palma hacia delante o mover el brazo formando un círculo (Fig. 11).



Fig. 11. Acercarse a ayudar.



Fig. 12. Acercarse seguirme.

Acercarse-seguirme: Mirar hacia la persona o vehículo que desea que se mueva. Mantener una mano delante de usted, la palma mirando hacia usted y mover el brazo hacia delante y hacia atrás (Fig. 12).



Fig. 13. Despejar salir.

Despejar-salir: Mirar hacia la dirección deseada de movimiento. Extender el brazo recto detrás de usted, luego moverlo sobre la cabeza y hacia delante hasta que esté recto hacia fuera delante de usted con la palma hacia abajo (Fig. 13).



Fig. 14. Acelerar.

Acelerar: Con la mano empuñada, doblar el brazo de modo que la mano esté al nivel del hombro. Empujar ligeramente el brazo recto hacia arriba y hacia abajo varias veces (Fig. 14).

Reducir la velocidad: Extender el brazo recto hacia fuera y allado, con la palma hacia abajo. Manteniendo el brazo recto, moverlo hacia arriba y hacia abajo varias veces (Fig 15).



Fig. 15. Reducir la velocidad.



Fig. 16. Levantar el implemento.



Fig. 18. Detenerse.

Levantar el implemento: Apuntar arriba con el dedo índice, mientras se hace un círculo al nivel de la cabeza con la mano (Fig. 16).

Bajar el implemento: Apuntar hacia el suelo con el dedo índice de la mano mientras se mueve la mano haciendo círculos (Fig. 17).

Detenerse: Levantar el brazo recto hacia arriba con la palma hacia delante (Fig. 18).



Fig. 17. Bajar el implemento.

4.1. Cómo poner en marcha el motor

- a) Verificar que la palanca de cambios esté en la posición de neutro o de punto muerto.
- b) Colocar el acelerador de mano en la mitad de su recorrido.
- c) Accionar la llave o interruptor de arranque.
- d) Una vez que el motor arrancó normalmente, podemos reducir las revoluciones del mismo hasta que alcance la temperatura de funcionamiento o esté caliente. Controlar que el indicador de la presión de aceite marque la presión adecuada y si la luz de carga del alternador se apaga.
- e) Si la luz indicadora de la presión de aceite se queda encendida detener de inmediato la marcha del motor y hacer la revisión correspondiente o en todo caso hacer que sea revisado por personal especializado.
- f) En caso de que no arranque el motor, es conveniente no repetir de inmediato la operación de arranque, lo correcto es esperar uno o dos minutos para insistir de nuevo; así se le da tiempo a la batería para que reaccione y tome su carga nuevamente. Con esta simple precaución, la batería nos permitirá intentar varios arranques manteniendo su carga.

4.2. Cómo parar el motor correctamente

Un motor sometido a trabajo continuo nunca debe ser detenido de golpe, porque si cortamos el enfriamiento bruscamente, provoca aumento de la temperatura interna del motor, ocasionando una serie de perturbaciones, especialmente en las válvulas de escape.

La forma correcta es bajar el acelerador hasta la mitad de su recorrido, dejarlo en esta posición por uno o dos minutos, bajar el acelerador hasta el mínimo y cuando el motor se estabilice después de un par de minutos se debe detener el funcionamiento del mismo.

No soltar la perilla de corte de inyección de combustible, en motores diesel, hasta que no esté detenido totalmente el motor, si se suelta en ese instante se detiene el motor y la compresión que se está produciendo en alguno de los cilindros, puede hacer arrancar nuevamente el motor en sentido inverso.

PRÁCTICA DE LA UNIDAD

Objetivos:

Al finalizar la práctica, el estudiante será capaz de:

- Operar el tractor (hacia delante, hacia atrás, con y sin implemento).
- Describir y aplicar las señales de mano utilizadas en la operación de maquinaria agrícola.

Equipo agrícola necesario:

- Tractor de la serie 5400 o 2030.
- Implemento de tiro (troco).

Metodología:

- Se realizarán prácticas de manejo del tractor (con o sin implemento) en el plantel y en campo, si es posible.
- Se proporcionará los formatos necesarios para realizar un índice de seguridad y el análisis de riesgo de la unidad de maquinaria. El grupo se dividirá en dos sub grupos para llenar los formatos provistos.

Evaluación:

- Se le pedirá a cada estudiante que enumere dos recomendaciones para evitar situaciones de vuelco.
- A cada estudiante se le pedirá que realice cinco señales de mano y explique qué significan.

TRACCIÓN MOTRIZ

Objetivos

Al finalizar la unidad él o la estudiante será capaz de:

1. Conocer la importancia del tractor que se utiliza para procesos de agricultura y los diferentes tipos existentes.
2. Distinguir las partes principales del tractor agrícola.
3. Realizar prácticas sobre el mantenimiento preventivo de acuerdo al tipo de tractor agrícola.

Introducción

La mecanización ha resultado un apoyo muy importante para la agricultura desde finales del siglo XIX. La introducción de la maquinaria agrícola ha supuesto multiplicar varias veces la productividad y eficacia de las explotaciones agrícolas, reduciendo los esfuerzos realizados en las diferentes operaciones, mismas que resultaban agotadoras para el agricultor por el trabajo manual realizado.

Hoy es habitual utilizar máquinas tractoras, trilladoras, segadoras, sembradoras, y muchas otras más, que realizan en pocas horas lo que antes suponía varios días de trabajo y considerable mano de obra. Hoy en día las labores son más fluidas y con mayor rendimiento.

Conceptualización

El término Mecanización Agraria indica realizar con máquinas los trabajos que en el campo se hacían con fuerza animal o mediante la actividad del hombre.

Dos son los objetivos básicos de la mecanización agrícola:

- Aumentar la productividad.
- Mejorar la ergonomía del trabajo agrícola.

Muchas y muy variadas han sido las soluciones mecánicas encontradas por el hombre para trabajar en la agricultura, hasta el punto que hoy puede decirse que, en la mayoría de las actividades agrícolas, el ser humano ha dejado de ser el aporte energético, pasando a ser el controlador de la potencia requerida por las máquinas que él ha inventado.¹

1 http://www.uclm.es/profesorado/porrasysoriano/maquinaria/temas/evolucion_tractores.pdf

Importancia

En la agricultura el tractor es un componente muy importante, que permite realizar grandes operaciones en poco tiempo por su versatilidad de trabajos en acarreo, impulsando, tirando, etc.

5. TRACTOR AGRÍCOLA



Foto 3.
Tractor agrícola.

Es un vehículo dotado con un motor propio que le permite desplazarse, tirar, accionar implementos utilizados en la agricultura.

Los tractores poseen dos ruedas motrices grandes y dos pequeñas que le dan dirección (Foto 3), en algunos casos tanto las ruedas delanteras como las posteriores tienen tracción (fotos 4 y 5).

También existen tractores que no tienen ruedas, cuentan con cadenas formadas de placas, a cada lado, a este tipo se le llama oruga o tractor de cadena (Foto 9).

El tractor cumple las siguientes acciones:

- Desarrollar fuerza de tiro o tracción, para las operaciones de preparación de tierras, para halar sembradora, remolques y cosechadoras.
- Desarrollar potencia mediante su eje de toma de fuerza para accionar los mecanismos de máquinas de campo.
- Desarrollar potencia mediante su sistema hidráulico, para el levante, el accionamiento y control remoto de implementos.

5.1. Partes básicas del tractor

El tractor consta de las siguientes partes básicas:

1. Sistema de enfriamiento
2. Motor
3. Transmisión
4. Dirección
5. Mandos medios y freno húmedo
6. Toma de fuerza
7. Bomba hidráulica
8. Cojinetes de rueda
9. Chasis

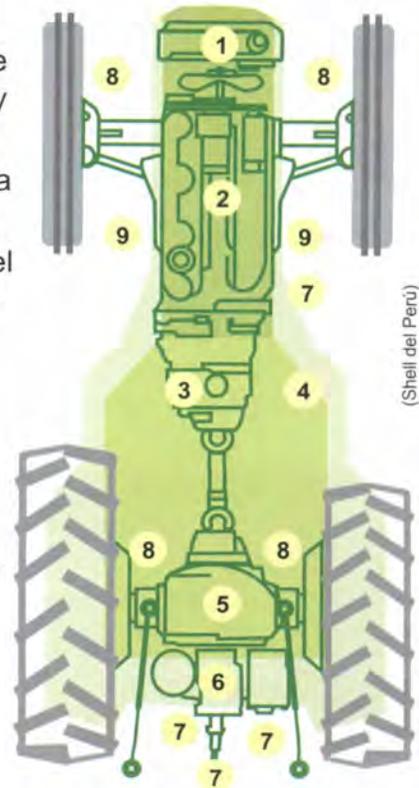


Fig. 19.
Estructuras básicas de un tractor.

5.2. Clasificación de los tractores

Los tractores se pueden clasificar desde diferentes puntos de vista:

1. Sistema de rodadura
2. Trabajo que realizan
3. Tipos de acoplamiento
4. Tractores especiales

1. Sistema de rodadura

Tractor de ruedas

- De tracción trasera, dos ruedas motrices two wheel drive 2wd (asae) (fotos 3 y 4).
- De tracción en las cuatro ruedas doble tracción (Foto 6).
- De ruedas desiguales, siendo las delanteras más pequeñas, tracción delantera asistida, fwa: front wheel assisted (asae) (Foto 5).
- De cuatro ruedas iguales motrices 4wd four wheel drive (asae), lo más frecuente es que sean de chasis articulado (Foto 7).

Tractores de orugas o cadenas

- De ruedas iguales
- De ruedas desiguales
- Motocultores: tractor de un solo eje, de potencia reducida, ya que no pasan de los 15 kw (20 cv) de potencia.

2. Trabajo que realizan

- Como vehículo de tracción que arrastra implementos.
- Como vehículo de motor que acciona máquinas móviles.
- Como vehículo de motor que acciona máquinas fijas.

3. Tipos de acoplamiento

- Montaje posterior en tres puntos (tres grados de libertad restringidos caracterizan a un equipo integral). El peso del implemento y toda su carga dinámica son soportados por el tractor.
- Montaje frontal en tres puntos (integral). Han tenido utilización en tractores dentro de sistemas europeos. Permiten portar una máquina adelante a la vez que una trasera.

Categorías de tractores:

1. 20-60 Hp.
2. 60-150 Hp.
3. 150- arriba de Hp.



Foto 4. Tractor tracción trasera (2WD), dirección mecánica.



Foto 5. Tractor tracción trasera (2WD), dirección asistida.



Foto 6. Tractor doble tracción (4WD), tren delantero pequeño.



Foto 7. Tractor doble tracción (4WD) tren delantero inferior, cabina con estructura de protección.



Foto 8. Tractor doble tracción (2WD), ruedas iguales en los dos ejes.



Foto 9. Tractor de oruga.

Foto 10. Motocultor.



6. MANTENIMIENTO DEL TRACTOR AGRÍCOLA

Mantenimiento, es el cuidado periódico que una máquina necesita para funcionar bien, de forma segura y por largo tiempo. Mantenimiento no es la reparación de piezas dañadas, mantenimiento es la protección de estos repuestos para que no se rompan o dañen.

El costo de inversión de una maquinaria es alto, por eso hay que cuidarla en forma correcta. Cuidar el tractor significa: conducirlo correctamente y realizar todas las actividades que prolonguen la vida útil del tractor.

Objetivos del mantenimiento:

1. Alargar la vida útil del tractor.
2. Reducir costos en reparaciones mayores.
3. Reducir pérdidas de tiempo en el trabajo.
4. Mantener la eficiencia del tractor.

7. MANTENIMIENTO DIARIO

Consiste en efectuar los controles diarios en las partes que necesita el tractor para su buen funcionamiento y así evitar desgastes prematuros.

7.1. Operaciones del mantenimiento diario

1. Revisar nivel de aceite del motor
2. Revisar el nivel de agua del radiador
3. Limpiar el filtro de aire
4. Engrasar el tractor
5. Llenar el tanque de combustible.

Revisar nivel de aceite del motor

Verificar que el aceite del motor se encuentre en el nivel óptimo para reducir el desgaste prematuro y daños al motor.

Proceso de ejecución

- La verificación se efectúa retirando la varilla de aceite del reservorio (cárter) (Foto 11).
- Se procede a limpiarla.
- Luego se introduce completamente, transcurridos de 5 a 10 segundos.
- Se retira nuevamente, colocándola de forma horizontal para observar el nivel de aceite.



(R. Andrago)

Foto 11. Varilla de medición de aceite de motor.



Fig. 20. Varilla de medición de aceite de motor.

Observaciones

- Esta varilla cuenta con dos marcas, una superior e inferior que puede estar rotulada con "full" (lleno) y "add" (agregar) (Fig. 20).
- Se debe agregar aceite si el nivel está bajo la marca inferior, pero no se debe sobrellenar porque puede causar el rompimiento de los sellos del motor.
- Complete el nivel si es necesario, se agrega aceite de la misma calidad que ya tiene el motor.

Revisar el nivel de agua del motor

Revisar diariamente el nivel de agua para garantizar el enfriamiento del motor.