

# **Operador de máquinas agrícolas**



**COLECCIONES BASICAS CINTERFOR**

Copyright © ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO (CINTERFOR) 1979

Las publicaciones de la Organización Internacional del Trabajo están protegidas por el *Copyright* de conformidad con las disposiciones del protocolo número 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor.

---

CBC Operador de máquinas agrícolas

Primera edición: 1975

Segunda edición: 1979

Hecho el depósito legal N° 139.503/79

---

*El Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (Cinterfor) es una agencia regional especializada de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).*

*Establecida en 1964, Cinterfor tiene como objetivos impulsar y coordinar los esfuerzos de los institutos, organismos y empresas que se ocupan de formación profesional en América Latina.*

*Dir. Postal: Casilla de correo 1761*

*Dir. Telegráfica: "CINTERFOR"*

*Télex: CINFOR UY6521*

*Montevideo - Uruguay*



### Títulos publicados

- Mecánico Ajustador -CIUO 8-41.05 (Segunda edición corregida)
- Tornero mecánico -CIUO 8-33.20 (Segunda edición corregida)
- Fresador mecánico -CIUO 8-33.30 (Segunda edición corregida)
- Operador de máquinas agrícolas -AGRIC. (Segunda edición corregida)
- Rectificador mecánico -CIUO 8-33.70
- Tratador térmico de metales -CIUO 7-26.10
- Soldador por arco eléctrico -CIUO 8-72.20
- Soldador oxiacetilénico -CIUO 8-72.15
- Mecánico automotriz -CIUO 8-43.20
- Cocinero profesional -CIUO 5-31.30
- Electricista de automóviles -CIUO 8-55.41
- Electricista de edificios -Instalador- -CIUO 8-55.20
- Ajustador electricista, Bobinador -CIUO 8-51.20/30
- Matricero para metales -CIUO 8-32.21
- Matricero para plásticos -CIUO 8-32.22
- Afilador de herramientas -CIUO 8-35.30
- Mecánico de maquinaria agrícola -CIUO 8-49.55
- Mecánico de motores diesel -CIUO 8-49.20 y 8-43.21
- Plomero -CIUO 8-71.05
- Albañil -CIUO 9-51.20
- Encofrador -CIUO 9-52.20
- Armador de hormigón -CIUO 9-52.30
- Herrero -CIUO 8-31.10
- Calderero -CIUO 8-73.10 y 8-74.30
- Trabajador en chapa fina y perfiles -CIUO 8-73.30/40
- Mecánico de refrigeración -CIUO 8-41.80
- Camarera de hotel -CIUO 5-40.50
- Productor de maíz -AGRIC.
- Productor de naranja -AGRIC.
- Productor de tomate -AGRIC.

### Títulos en preparación

- Recepcionista de hotel -CIUO 3-94.20
- Conserje de hotel -CIUO 5-40.55
- Cajero de hotel -CIUO 3-31.60
- Productor de arroz -AGRIC.
- Electronicista -CIUO 8-52.10
- Ciencias básicas (Colección de hojas de  
informaciones complementarias)

INFORMACIÓN PREVIA

## INTRODUCCIÓN

Las Colecciones Básicas Cinterfor (CBC) para el sector rural están organizadas en grandes familias de actividades: Agricultura, Pecuaria, etc.

La presente CBC para *Operador de máquinas agrícolas* forma parte de la familia de *Agricultura*.

### Aplicación

Las CBC agrícolas no deben utilizarse directamente como un manual de instrucción. Es imprescindible realizar previamente, en ellas, una selección de las hojas que mejor se adecuen al programa que se desea enseñar y a las prácticas agrícolas de la región en que se va a impartir el curso.

Para permitir este proceso previo, las CBC están presentadas en hojas sueltas que, una vez seleccionadas conforme al criterio arriba indicado, sirven de base para componer el manual de instrucción específico para cada uno de los cursos. Estos cursos pueden ser tanto de formación profesional como de educación técnica, pueden tener objetivos diversos y estar dirigidos a distintos niveles de educandos, posibilidades que permite la ductilidad de las CBC.

### Validez regional

Los contenidos de las CBC tienen además validez regional. Ellos son el producto, del esfuerzo de grupos de trabajo multinacionales integrados por especialistas de diversos países latinoamericanos.

Existen dos modalidades principales para la preparación de las CBC. La primera consiste en que directamente un grupo de trabajo multinacional prepare la Colección de que se trate.

Otra modalidad radica en la elaboración primaria de la CBC por un grupo de técnicos de reconocida capacidad, pero de un solo país. Las hojas así producidas son luego evaluadas por un grupo multinacional de especialistas, que eventualmente agregan operaciones y tecnologías a las tratadas en la versión primaria. Completada de esta manera, la colección adquiere validez regional.

La presente versión de la CBC para *Operador de máquinas agrícolas* se considera de carácter provisional. No tanto por su contenido, que fue cuidadosamente escogido durante la elaboración, sino porque aún ignoramos si las normas de presentación didáctica aplicadas son las más indicadas para el medio rural.

Este último aspecto será objeto de observación sistemática en el marco de un proyecto especial.

### Composición de la CBC

La Colección, como es norma de Cinterfor, se compone de un cúmulo de fichas de instrucción separadas, cada una de las cuales contiene una operación diferente. Estas fichas se llaman "hojas de operación".

Otro grupo de fichas, también separadas, contiene informaciones tecnológicas, denominadas inmediatas, porque brindan los conocimientos técnicos estrictamente necesarios para realizar las operaciones con la mayor eficiencia. Estas fichas se llaman "hojas de información tecnológica".

Muchas veces ocurre que una operación, como por ejemplo la de arar, está tratada en varias fichas que difieren entre sí; ello se debe a las distintas modalidades que para cada operación imponen los instrumentos que se aplican, o los usos y costumbres de cada país o región.

Al componerse los manuales, las hojas de operación y las de información tecnológica suelen agruparse en unidades de instrucción. Las citadas unidades están generalmente integradas por una operación y por las tecnologías correspondientes.

### Índices

Dado su carácter provisional, en esta CBC se han incluido sólo los índices de hojas más sencillos: dos para las de operaciones y dos para las de informaciones tecnológicas, ordenadas por número de referencia y por orden alfabético.

En la versión definitiva se incluirán otros índices, ordenados según un sistema de catalogación científica llamado código de temas que permitirá, a los programadores que elaboren manuales, hallar de manera simple y sin posibilidades de omisión, todas las hojas publicadas en cualquier CBC de la familia que trate puntos de interés para el curso.

ÍNDICES

HOJAS DE OPERACIÓN

1 - OPERACIONES ordenadas por REFERENCIA, para "AGRICULTURA" de la H0.001 a la 049. Incluye código de temas.

REF.	Nombre de la operación	Tema
001	Hacer mantenimiento diario del tractor (antes de la labor)	1.4-18
002	Conducir el tractor	1.4-14
003	Hacer mantenimiento diario del tractor (después de la labor)	1.4-18
004	Cambiar agua del radiador, engrasar y cambiar lubricantes del tractor	1.4-18
005	Cambiar elementos del filtro y purgar sistema de combustible del tractor	1.4-18
006	Graduar recorrido libre de los pedales del tractor	1.4-16
007	Desmontar y montar accesorios eléctricos del tractor	1.4-18
008	Mantener accesorios eléctricos del tractor	1.4-18
009	Ajustar trocha del tractor	1.4-16
010	Lastrar y deslastrar el tractor	1.4-16
011	Desmontar y montar neumáticos	1.4-19
012	Reparar cámaras de aire	1.4-19
013	Acoplar y desacoplar aperos de tiro	1.4-15
014	Acoplar, graduar y desacoplar aperos integrales	1.4-15 1.4-16
015	Acoplar y desacoplar aperos al eje de toma de fuerza del tractor	1.4-15
016	Acoplar y desacoplar control remoto	1.4-15
017	Operar guadañadora rotativa	1.5-71
018	Operar cargador	1.5-81
019	Operar remolque	1.5-82
020	Operar fertilizadora y abonadora	1.5-54
021	Operar rastra de discos	1.5-26

I - OPERACIONES ordenadas por REFERENCIA, para "AGRICULTURA" de la HO.001 a la 049. Incluye código de temas.

REF.	Nombre de la operación	Tema
022	Operar rastra de dientes	1.5-25
023	Operar subsolador	1.5-11
024	Operar arado integral de discos	1.5-23
025	Graduar arado integral de discos	1.5-23
026	Operar arado integral de vertederas	1.5-22
027	Operar arado reversible	1.5-24
028	Operar arado de tiro	1.5-21
029	Operar azadón rotativo	1.5-28
030	Operar niveladora	1.5-12
031	Operar zanjadora	1.5-15
032	Operar acaballador	1.5-13
033	Operar surcador	1.5-29
034	Operar esparcidora centrífuga	1.5-55
035	Operar sembradora para cultivos en hilera	1.5-41
036	Operar sembradora-fertilizadora de chorros múltiples	1.5-42 1.5-53
037	Operar plantadora de papa	1.5-43
038	Operar cultivador	1.5-51
039	Operar aspersora	1.5-58
040	Operar espolvoreadora	1.5-57
041	Operar sacadora de tubérculos	1.5-74
042	Operar segadora	1.5-72
043	Operar cosechadora de forraje	1.5-75
044	Operar rastrillo hilerador	1.5-73

I - OPERACIONES ordenadas por REFERENCIA, para "AGRICULTURA" de la H0.001 a 049. Incluye código de temas.

REF.	Nombre de la operación	Tema
045	Operar henificadora	1.5-83
046	Graduar enfardadora	1.5-84
047	Operar enfardadora	1.5-84
048	Operar ahoyador	1.5-14
049	Acoplar máquinas estacionarias al tractor	1.4-15

II - OPERACIONES, por orden ALFABÉTICO, para "AGRICULTURA" de la H0.001 a la H0.049. Incluye referencia y código de temas.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Ref.	Tema
Acoplar, graduar y desacoplar aperos integrales	014	1.4-15 1.4-16
Acoplar máquinas estacionarias al tractor	049	1.4-15
Acoplar y desacoplar aperos al eje de toma de fuerza del tractor	015	1.4-15
Acoplar y desacoplar control remoto	016	1.4-15
Ajustar trocha del tractor	009	1.4-16
Cambiar agua del radiador, engrasar y cambiar lubricantes del tractor	004	1.4-18
Cambiar elementos del filtro y purgar sistema de combustible del tractor	005	1.4-18
Conducir el tractor	002	1.4-14
Desmontar y montar accesorios eléctricos del tractor	007	1.4-18
Desmontar y montar neumáticos	011	1.4-19
Enganchar y desenganchar aperos de tiro	013	1.4-15
Graduar arado integral de discos	025	1.5-23
Graduar enfardadora	046	1.5-84
Graduar recorrido libre de los pedales del tractor	006	1.4-16
Hacer mantenimiento diario del tractor (antes de la labor)	001	1.4-18
Hacer mantenimiento diario del tractor (después de la labor)	003	1.4-18
Lastrar y deslastrar el tractor	010	1.4-16
Mantener accesorios eléctricos del tractor	008	1.4-18
Operar acaballador	032	1.5-13
Operar ahoyador	048	1.5-14
Operar arado de tiro	028	1.5-21
Operar arado integral de discos	024	1.5-23

II - OPERACIONES, por orden ALFABÉTICO, para "AGRICULTURA" de la HO.001 a la HO.049. Incluye referencia y código de temas.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Ref.	Tema
Operar arado integral de vertederas	026	1.5-22
Operar arado reversible	027	1.5-24
Operar aspersora	039	1.5-58
Operar azadón rotativo	029	1.5-28
Operar cargador	018	1.5-18
Operar cosechadora de forraje	043	1.5-75
Operar cultivador	038	1.5-51
Operar enfardadora	047	1.5-84
Operar esparcidora centrífuga	034	1.5-55
Operar espolvoreadora	040	1.5-57
Operar fertilizadora y abonadora	020	1.5-54
Operar guadañadora rotativa	017	1.5-71
Operar henificadora	045	1.5-83
Operar niveladora	030	1.5-12
Operar plantadora de papa	037	1.5-43
Operar rastra de dientes	022	1.5-25
Operar rastra de discos	021	1.5-26
Operar rastrillo hilerador	044	1.5-73
Operar remolque	019	1.5-82
Operar sacadora de tubérculos	041	1.5-74
Operar segadora	042	1.5-72
Operar sembradora-fertilizadora de chorros múltiples	036	1.5-42 1.5-53
Operar sembradora para cultivos en hilera	035	1.5-41

II - OPERACIONES, por orden ALFABÉTICO, para "AGRICULTURA" de la H0.001 a la H0.049. Incluye referencia y código de temas.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Ref.	Tema
Operar subsolador	023	1.5-11
Operar surcador	033	1.5-29
Operar zanjadora	031	1.5-15
Reparar cámaras de aire	012	1.4-19

ÍNDICES

HOJAS DE

INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

111 - TECNOLOGÍA DE LA AGRICULTURA, ordenadas por REFERENCIA de la HIT.001 a 079. Incluye código de temas.

REF.	Título del tema tecnológico	Tema
001	Producción vegetal	2.1-2
002	Suelos (Definición y formación)	2.3-11 2.3-15
003	Suelos (Composición física y química)	2.3-12
004	Textura de los suelos	2.3-12
005	Porosidad, color, temperatura y permeabilidad de los suelos	2.3-12
006	Estructura de los suelos	2.3-12 2.3-16
007	Perfil de los suelos	2.3-11
008	Materia orgánica contenida en los suelos	2.3-13
009	Nutrientes, fertilidad y productividad de los suelos	2.3-14 4.2-1
010	Nutrientes y producción (Relaciones)	2.3-14 3.3-6/8 4.2- 4.3-
011	Nutrientes y pH (Relaciones)	2.3-14 4.2-1
012	Nutrientes (Generalidades)	2.3-14 4.2- 4.3-
013	Fertilizantes (Generalidades)	1.7- 2.3-14 3.5-2
014	Labranza de suelos (Generalidades)	3.3-51
015	Conservación de suelos (Generalidades)	2.3-17
016	Vegetales (Definición y constitución)	2.1-12
017	Órganos vegetativos de las plantas	2.1-22
018	Órganos de reproducción de los vegetales	2.1-24
019	Nutrición de los vegetales	2.1-23
020	Reproducción de los vegetales	2.1-24
021	Propagación de los vegetales	2.2-

III - TECNOLOGÍA DE LA AGRICULTURA, ordenadas por REFERENCIA de la HIT.001 a 079. Incluye código de temas.

REF.	Título del tema tecnológico	Tema
022	Enfermedades de los vegetales (Generalidades)	1.8-2 4.
023	Control de plagas (Generalidades)	4.1- 4.5-1
024	Plaguicidas (Generalidades)	4.5-11
025	Malezas	1.8-4 3.5-1 3.5-62 4.1-81
026	Vegetales (Clasificaciones)	2.1-1
027	Tractor (Generalidades)	1.4-11
028	Tractor (Tipos)	1.4-11
029	Combustible (Almacenaje y abastecimiento)	1.9-71
030	Tablero de instrumentos del tractor	1.4-12
031	Trocha del tractor	1.4-16
032	Neumáticos	1.4-19
033	Lastrado del tractor	1.4-16
034	Barra de tiro del tractor	1.4-15
035	Sistema hidráulico (Generalidades)	1.4-12
036	Acople de tres puntos (Descripción)	1.4-15
037	Acople de tres puntos (Funcionamiento)	1.4-15
038	Polea (Tipos y cálculos)	1.4-15 8.1-11
039	Toma de fuerza (Descripción)	1.4-15
040	Toma de fuerza (Uso y mantenimiento)	1.4-15 1.4-18
041	Elaboración de registros	8.3/5-
042	Normas A.S.A.E.	1.4-15
043	Guadañadora rotativa	1.5-71

111 - TECNOLOGÍA DE LA AGRICULTURA, ordenadas por REFERENCIA de la HIT.001 a 079. Incluye código de temas.

REF.	Título del tema tecnológico	Tema
044	Cargador	1.5-81
045	Remolque	1.5-82
046	Fertilizadora	1.5-54
047	Aspersoras (Generalidades)	1.5-58
048	Distribuidor de abono orgánico	1.5-56
049	Rastra de dientes	1.5-25
050	Rastra de resortes	1.5-27
051	Rastra de discos (Generalidades, tipos, descripción)	1.5-26
052	Rastra de discos (Uso y mantenimiento)	1.5-26
053	Rastras (Aplicaciones y uso)	1.5-25/7
054	Arados	1.5-21/4
055	Arados de rejas y vertederas	1.5-21/2
056	Arado de rejas (Regulación)	1.5-22
057	Arado de discos	1.5-23
058	Discos	1.5-23 1.5-26
059	Subsolador	1.5-11
060	Ahoyador	1.5-14
061	Niveladoras	1.5-12
062	Rotovador	1.5-28
063	Surcadores y zanjadoras	1.5-15 1.5-29
064	Acaballonador	1.5-13
065	Esparcidora centrífuga	1.5-55
066	Sembradora-fertilizadora en líneas	1.5-42 1.5-53

III - TECNOLOGÍA DE LA AGRICULTURA, ordenadas por REFERENCIA de la HIT.001 a 079. Incluye código de temas.

REF.	Título del tema tecnológico	Tema
067	Pautas (Graduación)	1.5-41 1.5-53
068	Sembradora en hileras	1.5-41
069	Plantadora de papas	1.5-43
070	Cultivadoras y escarificadoras	1.5-51/2
071	Aspersoras (Constitución y tipos)	1.5-58
072	Espolvoreadoras	1.5-57
073	Cosechadora de papas	1.5-74
074	Segadora alternativa	1.5-72
075	Cosechadora de forraje	1.5-75
076	Rastrillo hilerador	1.5-73
077	Henificador	1.5-83
078	Enfardadora	1.5-84
079	Aspersoras (Regulación, uso, mantenimiento)	1.5-58

IV - TECNOLOGÍA DE LA AGRICULTURA, por orden ALFABÉTICO, de la HIT.001 a la 079. Incluye referencia y código de temas.

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Ref.	Tema
Acaballonador	064	1.5-13
Acople de tres puntos (Descripción)	036	1.4-15
Acople de tres puntos (Funcionamiento)	037	1.4-15
Ahoyador	060	1.5-14
Arado de discos	057	1.5-23
Arado de rejas (Regulación)	056	1.5-22
Arados de rejas y vertederas	055	1.5-21/2
Arados	054	1.5-21/4
Aspersoras (Constitución y tipos)	071	1.5-58
Aspersoras (Generalidades)	047	1.5-58
Aspersoras (Regulación, uso, mantenimiento)	079	1.5-58
Barra de tiro del tractor	034	1.4-15
Cargador	044	1.5-81
Combustible (Almacenaje y abastecimiento)	029	1.9-71
Conservación de suelos (Generalidades)	015	2.3-17
Control de plagas (Generalidades)	023	4.1- 4.5-1
Cosechadora de forraje	075	1.5-75
Cosechadora de papas	073	1.5-74
Cultivadoras y escarificadoras	070	1.5-51/2
Discos	058	1.5-23 1.5-26
Distribuidor de abono orgánico	048	1.5-56
Elaboración de registros	041	8.3/5-

IV - TECNOLOGÍA DE LA AGRICULTURA, por orden ALFABÉTICO, de la HIT.001 a la 079. Incluye referencia y código de temas.

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Ref.	Tema
Enfardadora	078	1.5-84
Enfermedades de los vegetales (Generalidades)	022	1.8-2 4.
Esparcidora centrífuga	065	1.5-55
Espolvoreadoras	072	1.5-57
Estructura de los suelos	006	2.3-12 2.3-16
Fertilizadora	046	1.5-54
Fertilizantes (Generalidades)	013	1.7- 2.3-14 3.5-2
Guadañadora rotativa	043	1.5-71
Henificador	077	1.5-83
Labranza de suelos (Generalidades)	014	3.3-51
Lastrado del tractor	033	1.4-16
Malezas	025	1.8-4 3.5-1 3.5-62 4.1-81
Materia orgánica contenida en los suelos	008	2.3-13
Neumáticos	032	1.4-19
Niveladoras	061	1.5-12
Normas A.S.A.E.	042	1.4-15
Nutrición de los vegetales	019	2.1-23
Nutrientes, fertilidad y productividad de los suelos	009	2.3-14 4.2-1
Nutrientes (Generalidades)	012	2.3-14 4.2- 4.3-
Nutrientes y pH (Relaciones)	011	2.3-14 4.2-1

IV - TECNOLOGIA DE LA AGRICULTURA, por orden ALFABETICO, de la HIT.001 a la 079. Incluye referencia y código de temas.

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Ref.	Tema
Nutrientes y producción (Relaciones)	010	2.3-14 3.3-6/8 4.2- 4.3-
Órganos de reproducción de los vegetales	018	2.1-24
Órganos vegetativos de las plantas	017	2.1-22
Pautas (Graduación)	067	1.5-41 1.5-53
Perfil de los suelos	007	2.3-11
Plaguicidas (Generalidades)	024	4.5-11
Plantadora de papas	069	1.5-43
Polea (Tipos y cálculos)	038	1.4-15 8.1-11
Porosidad, color, temperatura y permeabilidad de los suelos	005	2.3-12
Producción vegetal	001	2.1-2
Propagación de los vegetales	021	2.2-
Rastras (Aplicaciones y usos)	053	1.5-25/7
Rastras de dientes	049	1.5-25
Rastras de discos (Generalidades, tipos, descripción)	051	1.5-26
Rastra de discos (Uso y mantenimiento)	052	1.5-26
Rastra de resortes	050	1.5-27
Rastrillo hilerador	076	1.5-73
Remolque	045	1.5-82
Reproducción de los vegetales	020	2.1-24
Rotovador	062	1.5-28
Segadora alternativa	074	1.5-72
Sembradora en hileras	068	1.5-41

IV - TECNOLOGÍA DE LA AGRICULTURA, por orden ALFABÉTICO, de la HIT.001 a la 079. Incluye referencia y código de temas.

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Ref.	Tema
Sembradora-fertilizadora en líneas	066	1.5-42 1.5-53
Sistema hidráulico (Generalidades)	035	1.4-12
Subsolador	059	1.5-11
Suelos (Composición física y química)	003	2.3-12
Suelos (Definición y formación)	002	2.3-11 2.3-15
Surcadoras y zanjadoras	063	1.5-15 1.5-29
Tablero de instrumentos del tractor	030	1.4-12
Textura de los suelos	004	2.3-12
Toma de fuerza (Descripción)	039	1.4-15
Toma de fuerza (Uso y mantenimiento)	040	1.4-15 1.4-18
Tractor (Generalidades)	027	1.4-11
Tractor (Tipos)	028	1.4-11
Trocha del tractor	031	1.4-16
Vegetales (Clasificaciones)	026	2.1-1
Vegetales (Definición y constitución)	016	2.1-12

### Advertencias

- 1) Las hojas incluidas a continuación, servirán de patrón para imprimir matrices o estênciles para máquinas offset de oficina, mimeógrafos u otro tipo de duplicadores. Deben ser tratadas con cuidado a fin de no dañar el papel ni manchar su superficie.
- 2) Es conveniente que las hojas sean verificadas antes de realizar la impresión de las matrices, pudiendo retocarse con lápiz común o tintas de dibujo los trazos demasiado débiles, así como tapar las manchas e imperfecciones con "gouache" (têmpera blanca).
- 3) Los agregados que deban hacerse a las hojas, por ejemplo código local, pueden escribirse en papel blanco y pegarse en el lugar correspondiente. El mismo procedimiento es adecuado para corregir erratas y otras faltas.

HOJAS DE OPERACIÓN

Es realizar diariamente todas las labores de mantenimiento preventivo a un tractor, antes de iniciar la jornada de trabajo, buscando su mayor eficiencia y conservación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIÓN

Los pasos que se detallan a continuación, se realizan estando el motor detenido.

1o Paso - *Revise el nivel de agua del radiador.*

- a Quite la tapa del radiador.
- b Revise el nivel.
- c Complete el nivel, si es necesario (fig. 1).
- d Coloque la tapa.

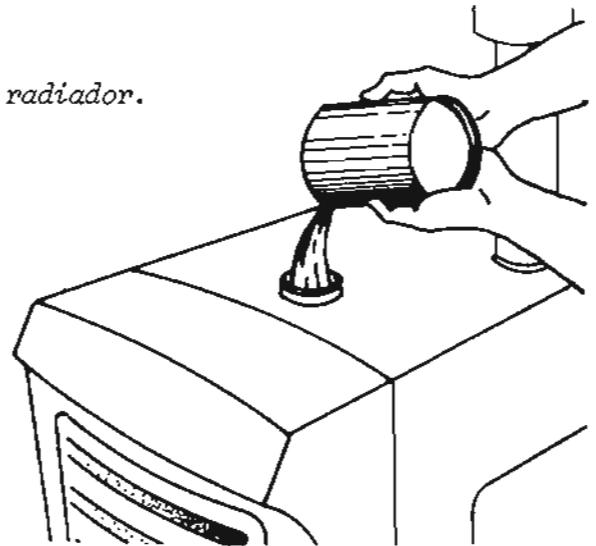


Fig. 1

2o Paso - *Revise el nivel de aceite del motor.*

- a Limpie alrededor de la varilla medidora.
- b Saque la varilla medidora y límpiela.
- c Introdúzcala hasta su posición normal.
- d Saque la varilla y sosténgala horizontalmente (fig. 2).
- e Verifique si el nivel del aceite está entre las marcas de MIN. y MAX.
- f Complete el nivel, si es necesario, hasta la marca MAX.

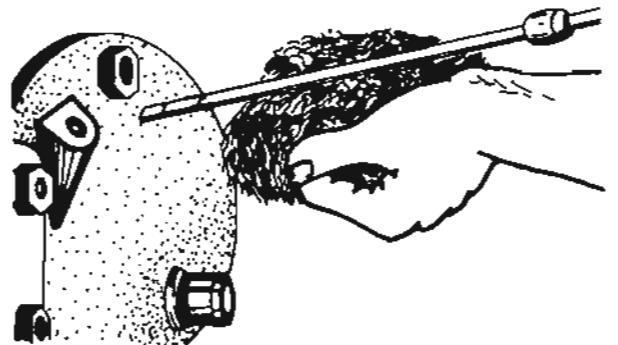


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Para esta revisión, el tractor debe estar en un piso nivelado.

3o Paso - *Tensione la correa del ventilador.*

- a Afloje los tornillos que sujetan la dínamo.
- b Tensione la correa desplazando la dínamo hacia afuera, hasta lograr la tensión requerida.
- c Apriete los tornillos.

- d Compruebe la tensión de la correa del ventilador, de tal manera que la deflexión entre poleas sea la indicada (fig. 3).

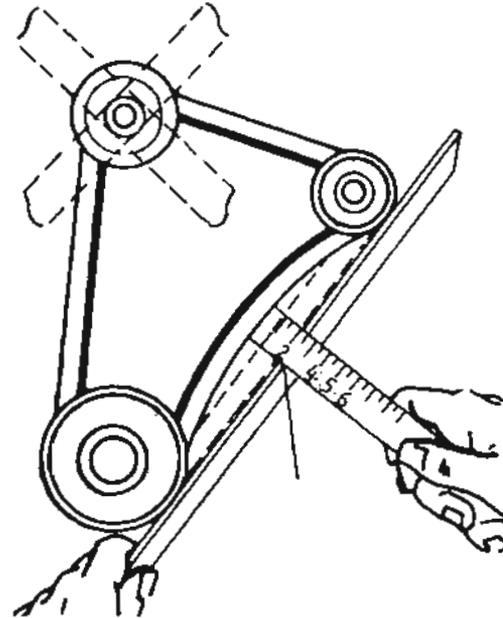


Fig.3

**OBSERVACIONES**

- 1) Diariamente se comprueba la tensión de la correa y se ajusta cuando sea necesario.
- 2) El cambio de correa se hace cuando ésta se deteriora.

4o Paso - *Revise el filtro de aire.*

**CASO I - FILTRO DE AIRE EN BAÑO DE ACEITE.**

- a Retire el tazón (figs. 4,5 y 6).

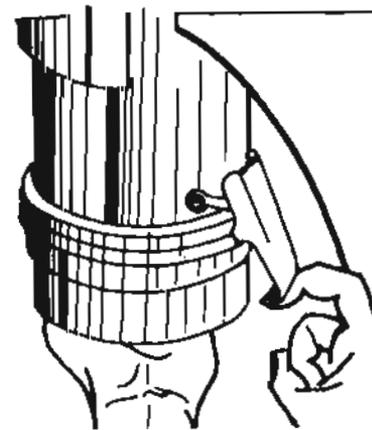


Fig.4

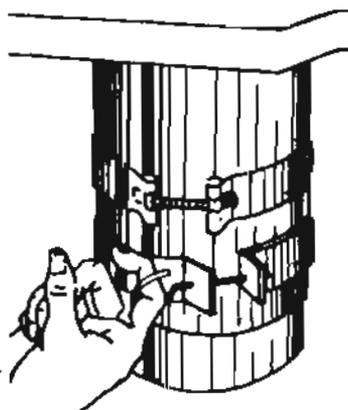


Fig. 5

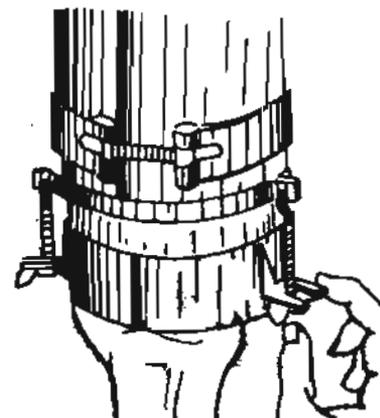


Fig.6

- b Deseche el aceite si está sucio.
- c Limpie el tazón.
- d Ponga aceite hasta el nivel indicado (fig. 7).
- e Coloque el tazón.



Fig. 7

*CASO II - FILTRO DE AIRE SECO*

- a Saque el tornillo pasador y retire la cubierta del elemento.
- b Limpie el elemento (fig. 8) o cámbielo si es necesario, de acuerdo con el manual del operador.

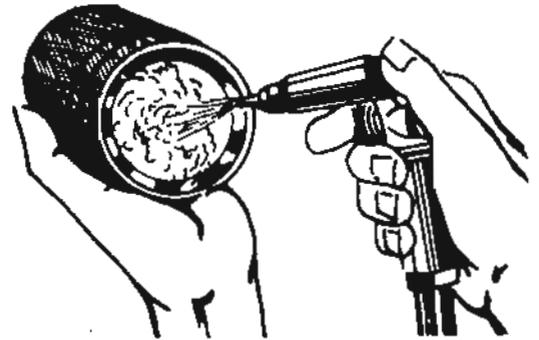


Fig. 8

- c Coloque el elemento, la cubierta y el tornillo.

**OBSERVACIÓN**

Quando se trabaje en condiciones de mucho polvo, revise más frecuentemente el aceite o el elemento del purificador de aire.

50 Paso - *Limpie el vaso de decantación del combustible.*

- a Cierre la llave de paso de combustible.
- b Retire el vaso de decantación (fig. 9).
- c Limpie el vaso e instálelo.
- d Abra la llave de paso.

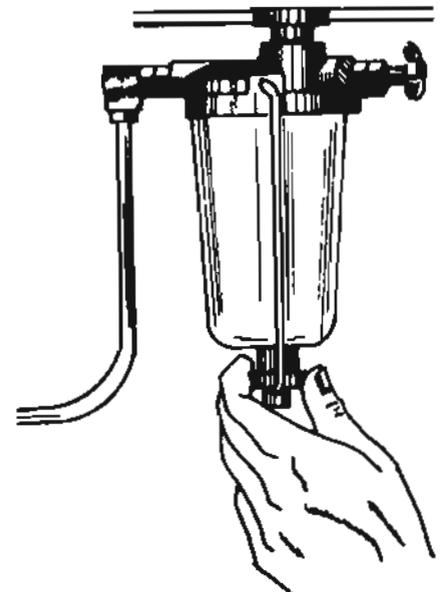


Fig. 9

60 Paso - *Revise y limpie, si es necesario, la malla protectora del radiador*

7o Paso - *Engrase.*

- a Limpie las graseras.
- b Aplique grasa (fig. 10).

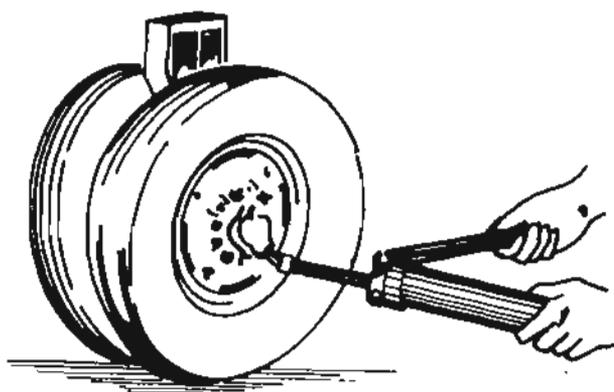


Fig. 10

**OBSERVACIÓN**

Consulte el manual del operador para determinar los puntos que se engrasan diariamente.

- c Limpie la grasa sobrante.

8o Paso - *Anote el número del horómetro en el cuadro de registro diario.*

**OBSERVACIÓN**

Los pasos que se detallan a continuación se realizan estando el motor en funcionamiento.

9o Paso - *Revise el funcionamiento correcto de los indicadores y controles del tablero.*

10o Paso - *Compruebe el funcionamiento del circuito de luces, accionando el interruptor.*

11o Paso - *Compruebe el funcionamiento del sistema hidráulico.*

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*VARILLA MEDIDORA* - bayoneta.

*HORÓMETRO* - Cuenta-horas.

*PURIFICADOR DE AIRE* - depurador de aire.

**NOTA:** El *manual del operador* es la literatura suministrada por el fabricante de la respectiva máquina o anero y en él están consignados todos los ajustes, graduaciones y cuidados especiales que deben hacersele.

Es operarlo accionando correctamente todos los mandos, para obtener de él y los aperos (arados, rastras, sembradoras) el mejor rendimiento en las labores agrícolas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Inspeccione el tractor.*

2o Paso - *Ponga a funcionar el motor.*

- a Suba al tractor y ubíquese.
- b Desembrague y coloque la palanca de velocidad en punto neutro (figs. 1 y 2).
- c Embrague (fig. 3).
- d Abra el paso de combustible.
- e Coloque la palanca del acelerador en el punto medio de su recorrido (fig. 4).

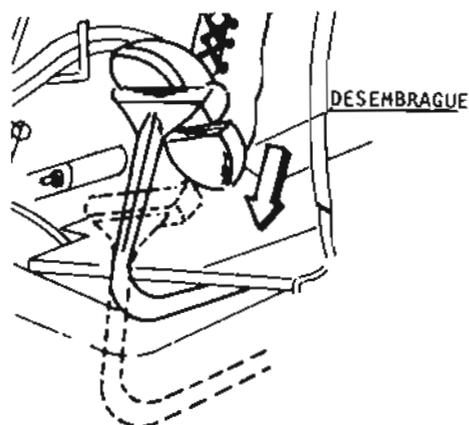


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

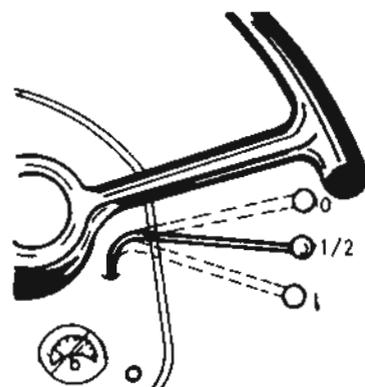


Fig. 4

- f Introduzca la llave y accione el interruptor de arranque (fig. 5).

OBSERVACIÓN

Suelte el interruptor tan pronto funcione el motor.

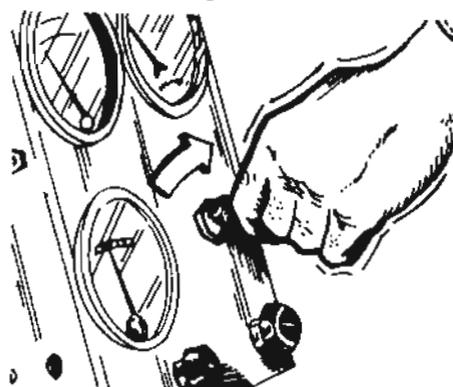


Fig. 5

PRECAUCIÓN

NUNCA HAGA FUNCIONAR EL MOTOR EN UN LOCAL CERRADO; LOS GASES DEL ESCAPE SON ALTAMENTE TÓXICOS.

3o Paso - *Ponga en marcha el tractor.*

- a Tome el volante con la mano izquierda (fig. 6).
- b Desembrague.
- c Ponga la palanca de cambio de velocidad en primera.



Fig. 6

- d Suelte los frenos de la posición de estacionamiento (fig. 7).
- e Embrague y acelere simultáneamente.



Fig. 7

OBSERVACIONES

- 1) Embrague lenta y progresivamente.
- 2) Mantenga los pies sobre el piso del tractor; nunca sobre los pedales del freno o del embrague.

4o Paso - *Detenga el tractor.*

- a Desacelere.
- b Desembrague.
- c Aplique los frenos hasta detener el tractor (fig. 8).
- d Coloque la palanca de cambio en punto neutro.



Fig. 8

5o Paso - *Cambie la velocidad*

- a Ponga la palanca de cambio en otra velocidad.
- b Suelte los frenos.

c Embrague y acelere simultáneamente.

6o Paso - *Pare el motor.*

- a Detenga el tractor.
- b Cierre el paso de combustible.
- c Ponga la palanca de cambio de velocidad en primera.
- d Embrague.
- e Ponga frenos de estacionamiento (fig. 9).
- f Saque la llave.

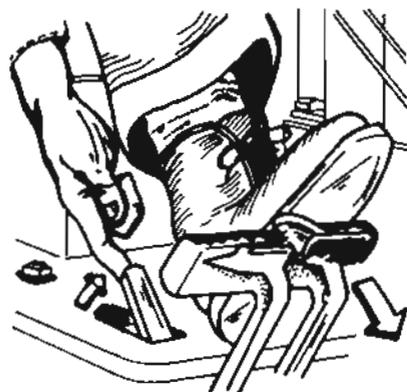


Fig. 9

VOCABULARIO TÉCNICO

*VOLANTE* - timón, cabrilla.

*PUNTO NEUTRO* - punto muerto.

Es realizar diariamente todas las operaciones de mantenimiento preventivo al tractor, una vez cumplida la jornada de trabajo, para localizar fallas o daños ocasionados durante la labor.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Conduzca al tractor al sitio de mantenimiento.*

2o Paso - *Verifique el funcionamiento de los indicadores y controles del tablero (fig. 1).*

3o Paso - *Verifique escapes de agua, combustible o aceites; localice partes flojas.*

4o Paso - *Detenga el funcionamiento del motor.*

5o Paso - *Apriete tuercas y tornillos que estén flojos.*

6o Paso - *Anote en el cuadro de registro diario la cantidad de combustible consumido.*

7o Paso - *Anota en el registro diario el número de lectura del horómetro.*

8o Paso - *Llene el tanque de combustible.*

9o Paso - *Transporte el tractor al sitio de almacenaje.*

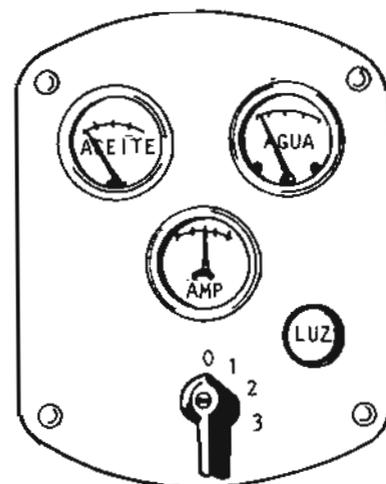


Fig.1

### OBSERVACIÓN

Si el tubo de escape no tiene trampa, protéjalo cubriéndolo cuando deje el tractor a la intemperie.



OPERACION:

CAMBIAR AGUA DEL RADIADOR, ENGRASAR Y CAMBIAR  
LUBRICANTES DEL TRACTOR

REF. H0.004

1/2

Consiste en cambiar los fluidos y engrasar el tractor, una vez cumplidas las horas de servicio indicadas en el manual del operador. Con estos cambios se persigue conservar la máquina en buenas condiciones de funcionamiento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CAMBIAR EL AGUA DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

1o Paso - *Vacíe el agua del sistema*

- a Retire la tapa del radiador.
- b Abra los grifos del radiador y del motor.
- c Cierre los grifos cuando haya salido toda el agua.

2o Paso - Llene con agua limpia el radiador y coloque la tapa.

OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador para determinar cuándo debe hacerse el cambio de agua y si deben emplearse productos anticorrosivos o anticongelantes.

CAMBIAR EL ACEITE

1o Paso - *Conduzca el tractor a un piso nivelado y detenga el motor cuando éste alcance la temperatura normal de operación.*

2o Paso - *Vacíe el depósito de aceite.*

- a Quite el tapón de llenado.
- b Afloje el tapón de drenaje.
- c Coloque un recipiente bajo el tapón de drenaje para recoger el aceite.
- d Quite el tapón de drenaje.

OBSERVACIONES

- 1) El tapón de drenaje de la transmisión y el del sistema hidráulico son magnéticos; quite las limallas; si son excesivas, avise al mecánico.
- 2) Limpie el respiradero del cárter del motor.
- d) Coloque y apriete el tapón cuando el aceite haya salido.

3o Paso - *Llene el depósito con el tipo de aceite y hasta el nivel indicados por el manual del operador (ver figura 1). Coloque el tapón de llenado.*

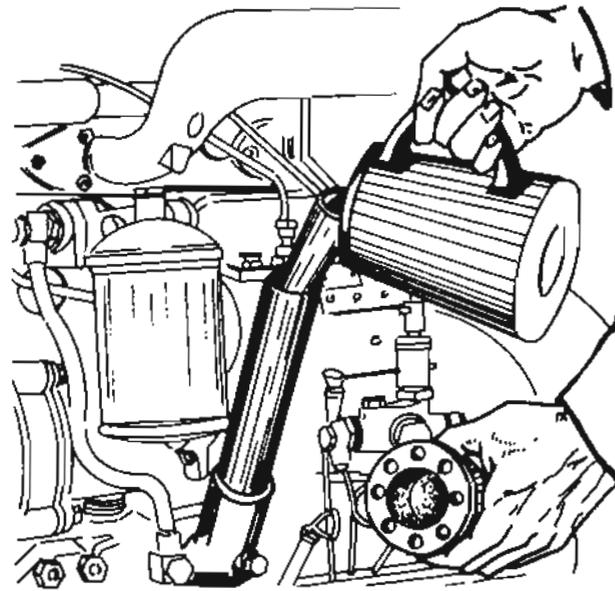


Fig. 1

**OBSERVACIONES**

1) Consulte el manual del operador para determinar los períodos de cambio de cada uno de los lubricantes del tractor.

2) El cambio de aceite debe hacerse cuando esté caliente, preferiblemente una vez terminada la labor diaria.

4o Paso - *Cambie el elemento del filtro de aceite de acuerdo con el manual del operador.*

**ENGRASAR**

1o Paso - *Lave el tractor.*

- a Conduzca el tractor al sitio de mantenimiento.
- b Remueva la grasa utilizando detergentes.
- c Lave el tractor con agua a presión.

**OBSERVACIÓN**

Evite que el agua a presión llegue al panel del radiador y a las partes descubiertas del sistema eléctrico.

2o Paso - *Engrase.*

- a Limpie las graseras.
- b Aplique grasa.
- c Limpie la grasa sobrante.

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*CARTER* - depósito de aceite.

Esta operación tiene por objeto reemplazar los elementos filtrantes del sistema de combustible de un tractor, guiándose por las recomendaciones del manual del operador, y desalojar el aire que entra en el sistema.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Conduzca el tractor al sitio de mantenimiento.*

2o Paso - *Detenga el motor.*

3o Paso - *Cambie el elemento del filtro de combustible (fig. 1).*

- a Cierre la llave de paso de combustible.
- b Limpie la parte exterior del filtro.

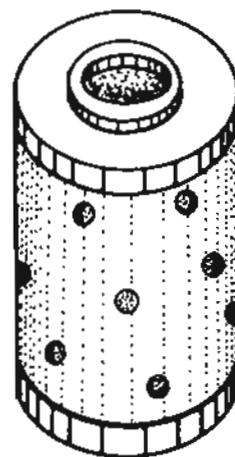


Fig. 1

     c Afloje el tornillo de sujeción y retire la carcasa (fig. 2).

     d Quite el elemento filtrante, lave la carcasa y séquela.

     e Coloque el nuevo elemento filtrante y la empaquetadura.

     f Coloque la carcasa y apriete el tornillo de sujeción.

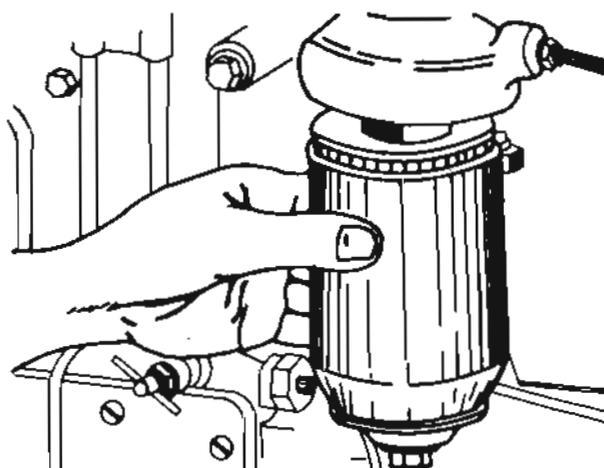


Fig. 2

4o Paso - *Purgue el sistema de combustible.*

     a Limpie el vaso de decantación y revise todas las conexiones del sistema para ver si hay fugas.

     b Abra la llave de paso del combustible.

     c Afloje el tornillo de purga del primer filtro.

d Accione la palanca de la bomba de alimentación (fig. 3).

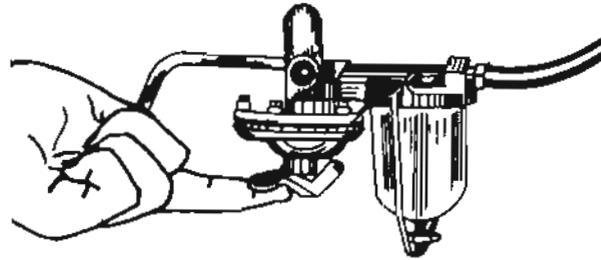


Fig. 3

e Apriete el tornillo de purga.

**OBSERVACIÓN**

- 1) Para purgar los demás filtros, repita los subpasos c, d y e.
- 2) La palanca de la bomba de alimentación debe accionarse hasta que el combustible fluya sin burbujas de aire.
- 3) Consulte el manual del operador para localizar los tornillos de purga.

f Afloje los tornillos de purga de la bomba de inyección y accione la palanca de la bomba de alimentación.

g Afloje las uniones entre los tubos de alta presión y los inyectores.

h Acelere al máximo y accione el motor de arranque hasta que el combustible salga sin burbujas de aire por las uniones, y apriete las uniones.

i Ponga en marcha el motor y hágalo funcionar durante unos minutos, observando si existen fugas de combustible.

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*PURGAR* - cebar, sacar aire.

*TORNILLO DE PURGA* - tapón de purgador.

*BOMBA DE ALIMENTACIÓN* - bomba de transferencia.

*EMPAQUETADURA* - junta.

Es hacer las graduaciones mecánicas a los pedales de embrague, frenos y blocador del diferencial, dándoles el recorrido libre indicado, para evitar accidentes, averías o desgastes excesivos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

PEDAL DE EMBRAGUE

1o Paso - Afloje la contratuerca de la varilla de accionamiento (fig. 1).

2o Paso - Retire el pasador de la horquilla.

3o Paso - Gradúe el recorrido libre, enroscando o desenroscando la horquilla.

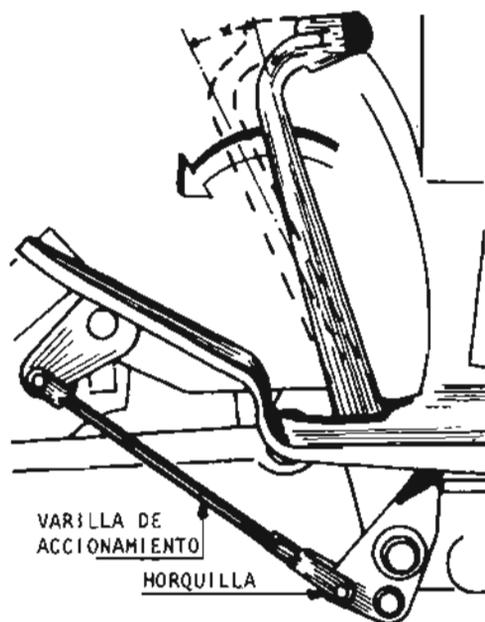


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Para el paso anterior, consulte el manual del operador.

4o Paso - Apriete la contratuerca y coloque el pasador.

PEDALES DE FRENOS

CASO I - FRENOS DE DISCO

1o Paso - Levante las ruedas traseras.

2o Paso - Gradúe el recorrido libre.

a Suelte los resortes de retorno.

b Gradúe girando las tuercas para aumentar o disminuir el recorrido libre (fig. 2).

c Verifique el recorrido libre presionando el pedal con la mano hasta encontrar mayor resistencia.

d Coloque el resorte de retorno



Fig. 2

OBSERVACION

Gire las ruedas con la mano para comprobar si están frenadas.

- e Repita los subpasos en el freno de la otra rueda.
- f Baje las ruedas.

CASO II - FRENO DE ZAPATAS

1o paso - *Levante las ruedas traseras.*

2o paso - *Gradúe el recorrido libre (fig. 3).*

- a Suelte los resortes de retorno.
- b Afloje las contra-tuercas de la varilla de graduación y retire el pasador de la horquilla.
- c Gradúe girando las varillas hasta conseguir el recorrido libre.
- d Coloque el pasador y apriete la contra-tuerca.
- e Coloque los resortes de retorno.
- f Repita los subpasos en el freno de la otra rueda.
- g Baje las ruedas.

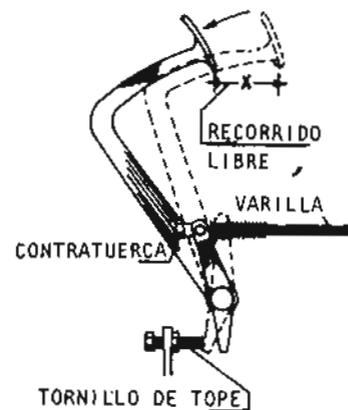


Fig. 3

OBSERVACION

Consulte el manual del operador para efectuar el subpaso b, del CASO I y el subpaso c, del CASO II.

PEDAL BLOCADOR DEL DIFERENCIAL

1o paso - *Levante la rueda del lado donde se localiza el pedal.*

2o paso - *Gradúe el recorrido libre.*

- a Afloje la tuerca de la abrazadera que fija el pedal al eje.
- b Gire el eje en sentido horario con la llave; al mismo tiempo gire la rueda para acoplar totalmente el blocador.
- c Mantenga el eje en esa posición y baje el pedal, dejando entre éste y el piso la separación recomendada en el manual del operador.



- d Apriete la tuerca de la abrazadera y suelte el pedal.
- e Baje la rueda.

Es desmontar los accesorios eléctricos averiados del tractor, a fin de repararlos o cambiarlos, y colocarlos nuevamente en su puesto para que desempeñen correctamente su función.

PROCESO DE EJECUCIÓN

DESMONTAR Y MONTAR BATERÍAS

1o Paso - *Desmante la batería.*

- a Prepare una solución de una parte de bicarbonato de soda y 10 partes de agua.
- b Lave toda la batería con esta solución y luego con agua abundante.
- c Afloje las tuercas y los tornillos que fijan los terminales (fig. 1).
- d Extraiga los terminales.
- e Quite las tuercas y los tornillos del marco superior del soporte de la batería (fig. 2).
- f Saque la batería (fig. 3).

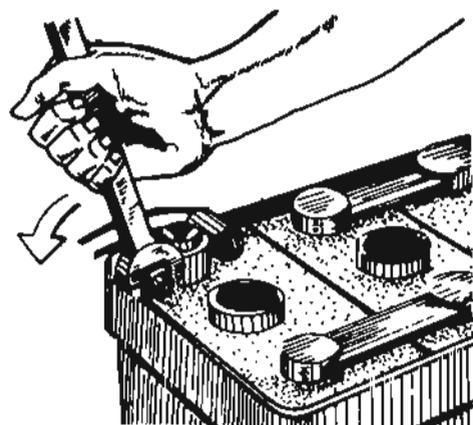


Fig. 1

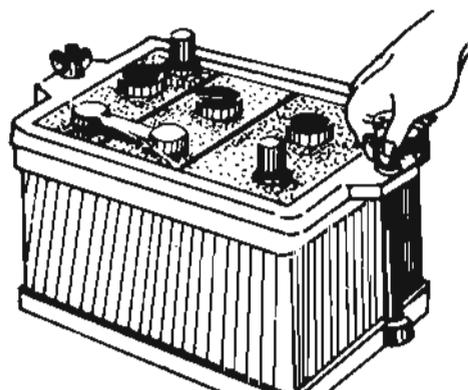


Fig. 2

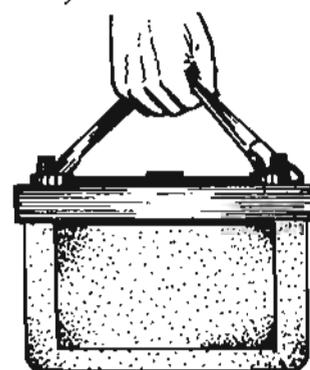


Fig. 3

PRECAUCIÓN

*NO PONGA LA BATERÍA EN CONTACTO CON SU ROPA; PUEDE DAÑARLA Y CAUSARLE QUEMADURAS EN LA PIEL.*

OBSERVACIÓN

Evite contactos metálicos entre los bornes de la batería.

2o Paso - *Monte la batería.*

- a Coloque la batería en su lugar de emplazamiento.
- b Coloque el marco superior del soporte, las tuercas y los tornillos y apriételes.

- c Introduzca los terminales en los bornes correspondientes, apriete tuercas y tornillos.
- d Cubra con grasa, vaselina o pintura los bornes y terminales.

DESMONTAR Y MONTAR DÍNAMOS

OBSERVACIÓN

Antes de desmontar y montar cualquier pieza eléctrica del tractor, desconecte los terminales de los bornes de la batería.

1o Paso - *Desmunte la dínamo.*

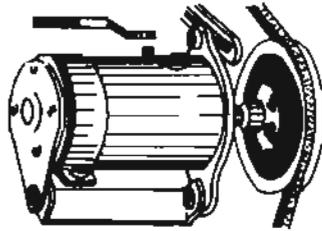


Fig. 4

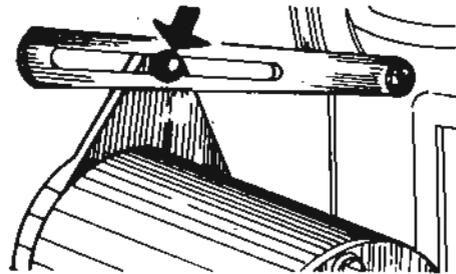


Fig.5

- a Desconecte los conductores y marque su posición (fig. 4).
- b Suelte el tornillo que sujeta la dínamo a la corredera (fig. 5).
- c Suelte los tornillos de fijación de la dínamo y destensione la correa (fig. 6).
- d Quite la correa.
- e Saque la dínamo.

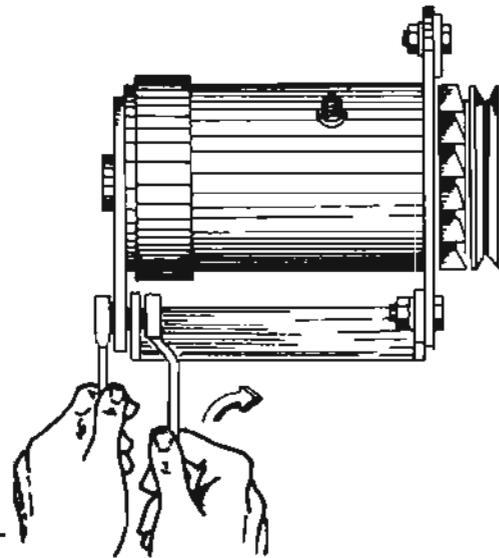


Fig.6

2o Paso - *Monte la dínamo.*

- a Coloque la dínamo en su puesto asegurándolo con los tornillos, sin apretarlos.
- b Monte la correa.
- c Tensione la correa y apriete los tornillos de fijación.
- d Conecte los conductores, teniendo en cuenta sus marcas de posición.

OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador para determinar la deflexión de la correa.

### DESMONTAR Y MONTAR MOTORES DE ARRANQUE

1o Paso - *Desmante el motor de arranque.*

- a Desconecte los conductores y márkuelos.
- b Quite la articulación del engrane mecánico (fig. 7).

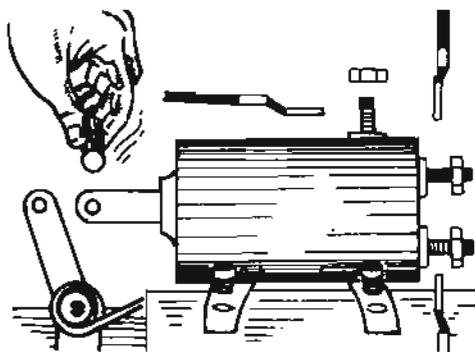


Fig. 7

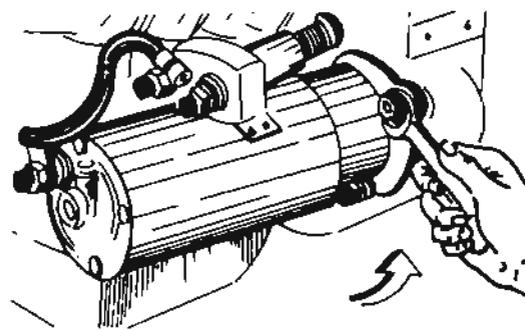


Fig. 8

- c Quite los tornillos de sujeción del motor de arranque (fig.8).
- d Saque el motor de arranque.

2o Paso - *Monte el motor de arranque.*

- a Coloque el motor de arranque en su puesto.
- b Coloque y apriete tornillos y tuercas.
- c Conecte los conductores, teniendo en cuenta la marca.
- d Coloque la articulación del engrane mecánico.

### DESMONTAR Y MONTAR FAROS

1o Paso - *Desmante los faros.*

- a Desconecte los conductores y marque su posición.
- b Suelte los tornillos y las tuercas de sujeción.
- c Quite los faros.
- d Desarme los faros y saque el bombillo.

### OBSERVACIONES

- 1) Si es unidad sellada, cámbiela. No se puede desarmar.
- 2) Tenga cuidado de no poner los dedos en la parte inferior del



reflector (parábola).

2o Paso - *Monte los faros.*

- a Arme el faro.
- b Ponga el faro en su sitio.
- c Coloque y apriete los tornillos de fijación y conecte los conductores, teniendo en cuenta las marcas.

#### OBSERVACIÓN

Si sospecha mal funcionamiento del regulador de corriente, hágallo revisar por el electricista.

#### DESMONTAR Y MONTAR INTERRUPTORES

1o Paso - *Desmonte el interruptor.*

- a Desconecte los conductores y marque su posición.
- b Suelte los tornillos y las tuercas de sujeción.
- c Quite el interruptor.

2o Paso - *Monte el interruptor.*

- a Ponga el interruptor en su sitio.
- b Coloque y apriete las tuercas de sujeción.
- c Conecte los conductores.
- d Compruebe su funcionamiento.

#### OBSERVACIÓN

Algunos interruptores deben ser conectados antes de asegurarlos; consulte el manual del operador.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

<i>DÍNAMO</i>	- generador.
<i>BATERÍA</i>	- acumulador.
<i>MOTOR DE ARRANQUE</i>	- burro.
<i>BOMBILLO</i>	- lamparilla.
<i>UNIDAD SELLADA</i>	- faro óptico.
<i>INTERRUPTOR</i>	- llave.

Es efectuar el mantenimiento preventivo a los accesorios eléctricos del tractor, para lograr un funcionamiento correcto y evitar desgastes y fallas durante el trabajo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Mantenga la batería.*

a Desmóntela del tractor.

b Limpie la batería y la caja de emplazamiento (fig. 1).

c Compruebe la carga (figs. 2 y 3).

d Agregue agua destilada, si es necesario.

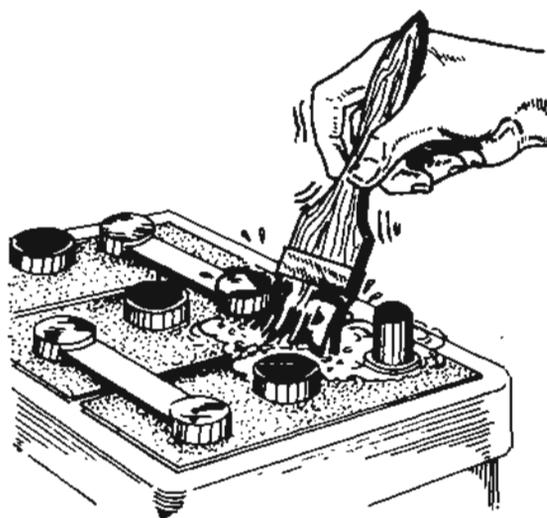


Fig. 1

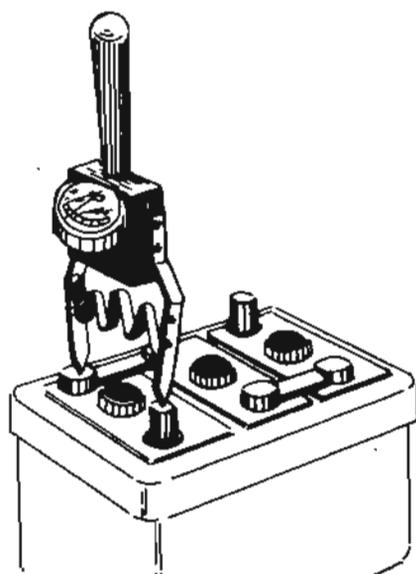


Fig. 2

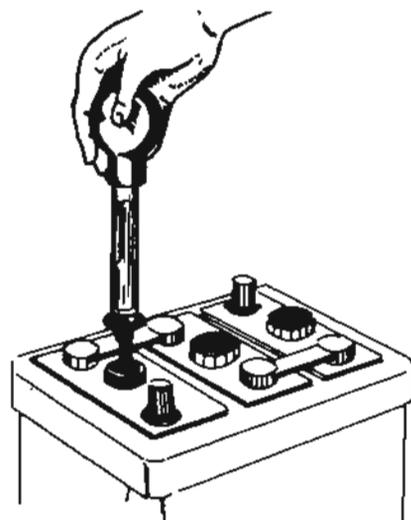


Fig.3

e Limpie el orificio de salida de gases en la tapa de cada celda.

OBSERVACIONES

1) El electrolito debe sobrepasar ligeramente las placas de cada celda.

2) Agregue solamente agua destilada al electrolito porque el ácido sulfúrico no se evapora.

2o Paso - *Mantenga la dínamo y el motor de arranque (fig. 4).*

  a   Desconecte los conductores y marque su posición.

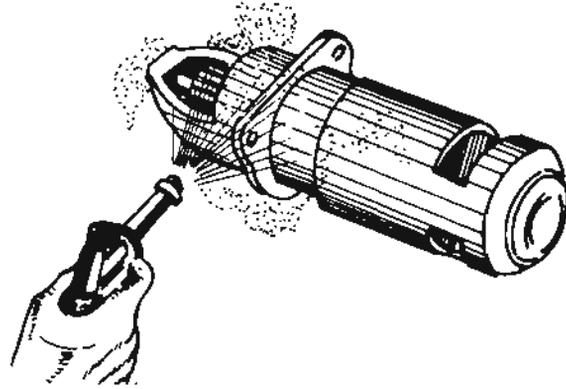


Fig. 4

  b   Limpie los terminales (fig. 5).

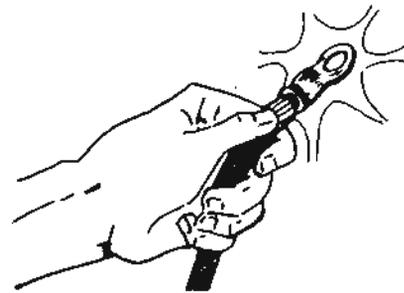


Fig. 5

  c   Lubrique.

#### OBSERVACIÓN

Para lubricar estos accesorios, ponga aceite en el sitio determinado, de acuerdo con el manual del operador.

  d   Conecte los conductores.

3o Paso - *Mantenga el circuito de luces.*

  a   Repare los conductores rotos o quemados.

  b   Verifique que el enfoque de los haces de luz esté correctamente dirigido.

#### OBSERVACIÓN

Reemplace los bombillos o la unidad sellada y los fusibles si es necesario.

4o Paso - *Mantenga los interruptores.*

  a   Límpielos con una brocha seca o un trapo limpio.

  b   Verifique si los terminales están rotos o flojos, o si los aislantes están agrietados.

Ajustar la trocha de un tractor es modificar la separación entre sus ruedas con el objeto de acondicionarlo para la labor que se va a realizar (arar, sembrar, cultivar u otras) (fig.1).

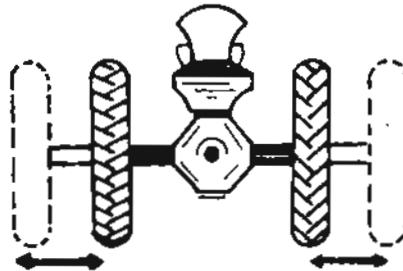


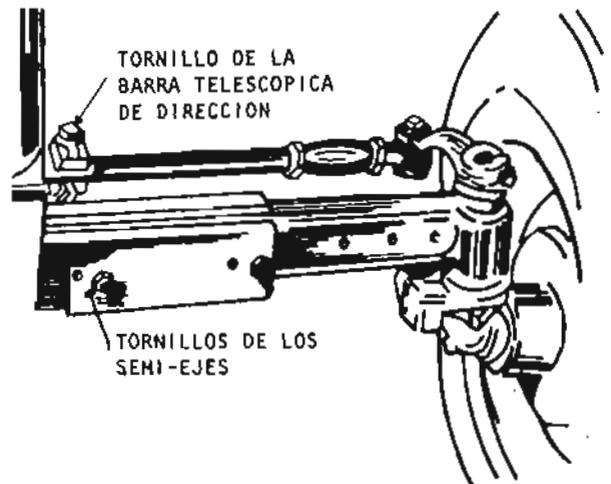
Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

TROCHA DELANTERA

1o Paso - *Levante las ruedas.*

- a Engrane el tractor.
- b Acúñe las ruedas.
- c Coloque el gato debajo de la parte central del eje delantero y levante las ruedas.



2o Paso - *Afloje y retire los tornillos de los semi-ejes y barras telescópicas de dirección (fig. 2).*

Fig. 2

3o Paso - *Ajuste la trocha.*

- a Ajuste los semi-ejes a la medida requerida.
- b Ajuste las barras telescópicas.
- c Coloque y apriete tornillos.
- d Baje las ruedas.

OBSERVACIÓN

Apriete fuertemente los tornillos de los semi-ejes para evitar juego.

4o Paso - *Verifique alineación de las ruedas.*

OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador.

TROCHA TRASERA

CASO I - AJUSTE MECÁNICO

1o Paso - *Afloje los tornillos que fijan la rueda al disco.*

2o Paso - *Saque el tope de la guía de graduación y colóquelo en el punto que dé la trocha necesaria (fig. 3).*

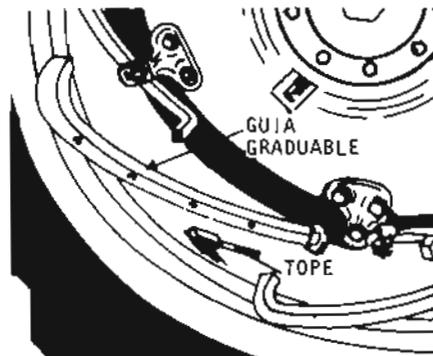


Fig. 3

3o Paso - *Ajuste la trocha.*

- a Dé marcha al tractor hasta que la rueda llegue al tope.
- b Verifique el ajuste.
- c Apriete tornillos.

CASO II - AJUSTE SOBRE EJES TRASEROS

1o Paso - *Afloje los tornillos que fijan la rueda al eje.*

2o Paso - *Coloque el gato y levante la rueda.*

3o Paso - *Deslice la rueda sobre el eje, hasta la medida necesaria (fig. 4).*

4o Paso - *Apriete tornillos y baje la rueda.*

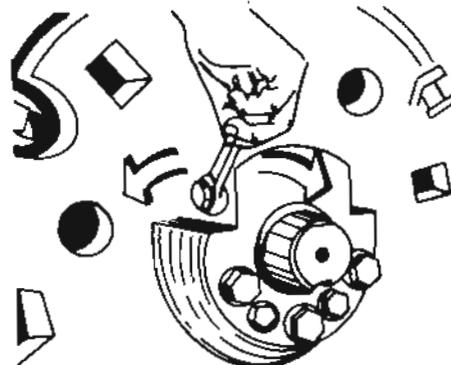


Fig. 4

5o Paso - *Reapriete los tornillos que fijan la rueda.*



*CASO III - AJUSTE POR CAMBIO DE POSICIÓN DE DISCOS*

1o Paso - *Afloje los pernos que fijan las ruedas.*

2o Paso - *Bloquee y levante el tractor.*

3o paso - *Quite las ruedas.*

4o Paso - *Ajuste la trocha según el manual del operador.*

5o Paso - *Ponga las ruedas.*

6o Paso - *Apriete los pernos.*

7o Paso - *Baje el tractor.*

8o Paso - *Recapriete las ruedas.*

VOCABULARIO TÉCNICO

*ACUÑAR* - bloquear.

*DISCO* - plato.

*TOPE* - perro, mordaza.

*PERNO* - tornillo.

Es agregar o quitar peso al tractor, utilizando agua en los neumáticos y pesas en las ruedas o en la parte frontal del bastidor, para reducir el patinaje en algunas labores o para estabilizar la máquina.

PROCESO DE EJECUCIÓN

*CASO I - AGREGANDO AGUA A LOS NEUMÁTICOS*

1o Paso - *Instale la manguera a la toma de agua.*

2o Paso - *Aproxime el tractor al sitio donde instaló la manguera y cerca de la toma de aire a presión.*

3o Paso - *Levante la rueda que va a lastrar y gírela hasta dejar la válvula en la parte superior.*

4o Paso - *Ponga agua al neumático.*

- a Retire el óvulo y coloque en su lugar el hidroyector.
- b Conecte la manguera al hidroyector.
- c Abra el paso de agua (fig. 1).

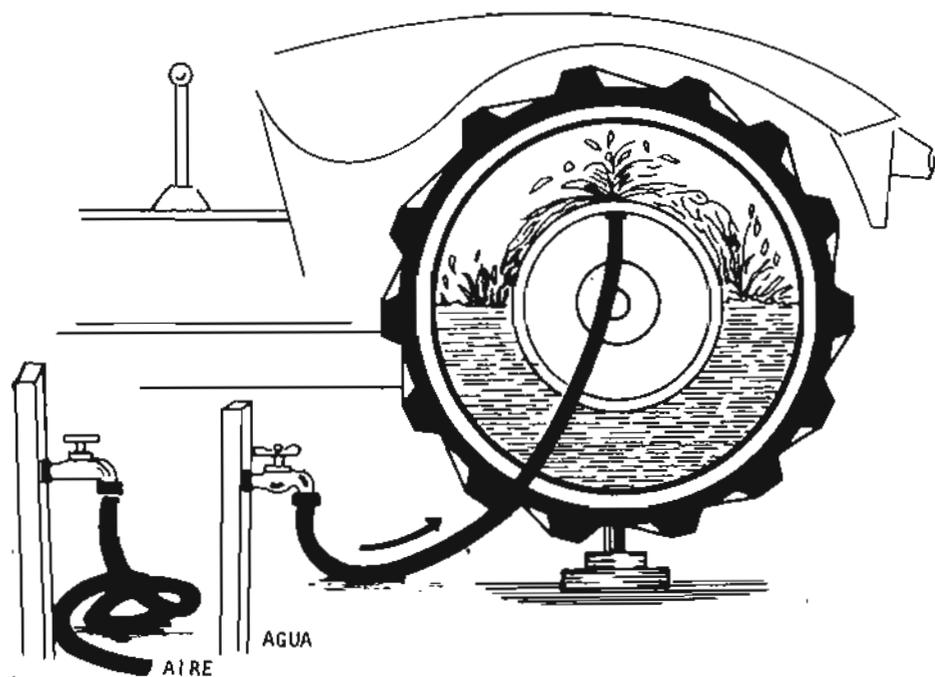


Fig. 1

d Suspenda la entrada de agua, cuando observe que por el escape de aire del hidroyndflador sale agua.

PRECAUCION

EN EL CASO DE USAR CLORURO DE CALCIO Y AGUA, SE DEBE ADICIONAR EL CLORURO AL AGUA Y AGITAR. NUNCA ADICIONAR AGUA AL CLORURO, PUES LA REACCION ES VIOLENTA Y PELIGROSA.

50 paso - *Calibre la presión de aire.*

- a Retire el hidroyndflador.
- b Instale el óvulo.
- c Agregue aire al neumático y verifique la presión recomendada.
- d Instale el tapa-válvula.

60 paso - *Baje la rueda.*

CASO II - SACANDO AGUA A LOS NEUMATICOS

10 paso - *Aproxime el tractor a la toma de aire a presión.*

20 paso - *Levante la rueda y gírela hasta colocar la válvula en la posición inferior.*

30 paso - *Retire el óvulo, coloque el hidroyndflador con la sonda y espere que salga el agua (fig. 2).*

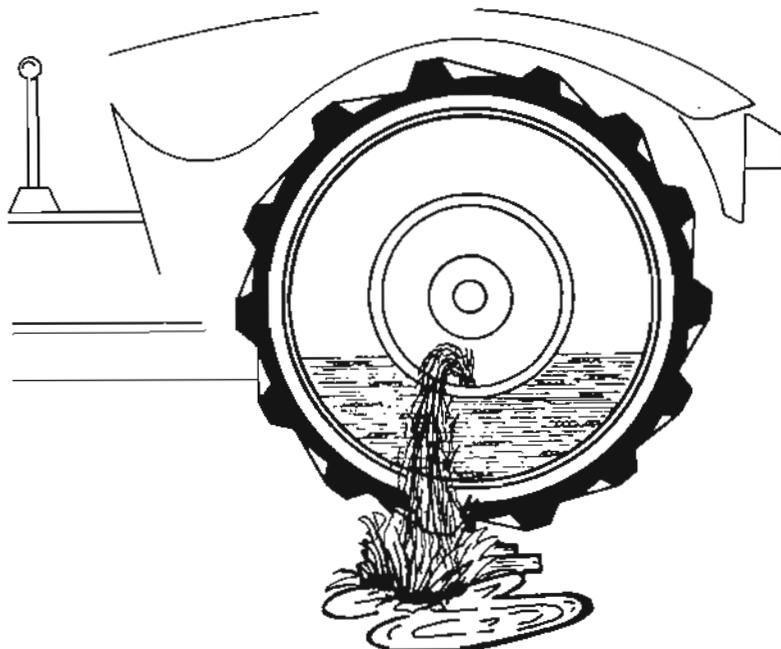


Fig. 2

4o paso - *Retire el hidroyelador, coloque el óvulo y calibre la presión de aire.*

5o paso - *Baje la rueda.*

*CASO III - MONTANDO PESAS*

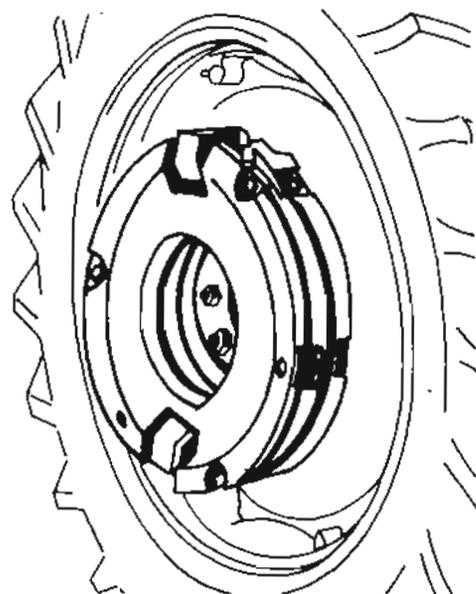
1o paso - *Coloque la pesa en su sitio.*

2o paso - *Asegúrela con tuercas y tornillos.*

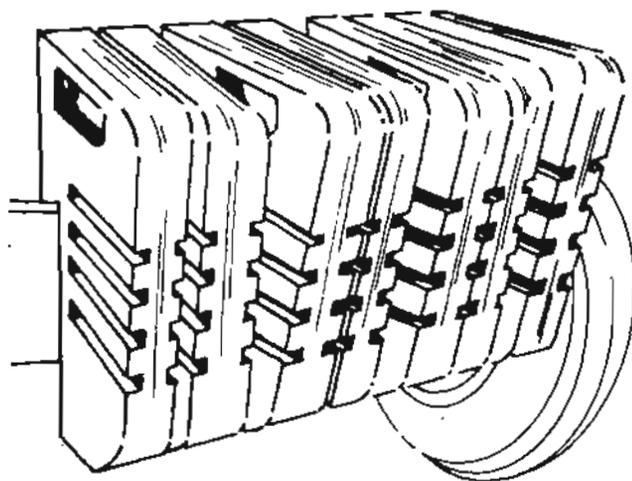
*CASO IV - DESMONTANDO PESAS*

1o paso - *Suelte tuercas y tornillos.*

2o paso - *Retire la pesa.*



Pesas para las ruedas traseras



Pesas para la parte delantera del tractor

PRECAUCION

*SOLICITE AYUDA PARA MONTAR Y' DESMONTAR PESAS.*

VOCABULARIO TECNICO

*OVULO - obús.*

Consiste en sacar el neumático de la llanta para efectuar reparaciones a la cámara de aire, o arreglar o cambiar los neumáticos en caso de necesidad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Desmonte la rueda del tractor.*

- a Coloque el tractor en sitio plano.
- b Bloquee las ruedas delanteras.
- c Aplique el freno de parqueo.
- d Engrane el tractor en una de las primeras marchas.
- e Afloje las tuercas que fijan la rueda.
  
- f Coloque un gato debajo del eje trasero y levante la rueda (fig. 1).

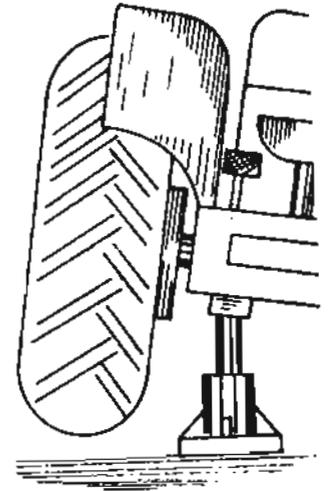


Fig. 1

PRECAUCIÓN

*ASEGÚRESE DE QUE EL GATO QUEDE FIRME Y SIN POSIBILIDADES DE RESBALAMIENTO.*

- g Saque las tuercas de la rueda.
- h Desmonte la rueda del tractor.

2o Paso - *Desmonte un lado del neumático de la llanta.*

- a Lubrique la pestaña del neumático con agua jabonosa.
- b Quite la válvula y saque el aire.
- c Afloje y quite la tuerca del vástago de la válvula.

- d Presione la pestaña del neumático hacia abajo (fig. 2).



Fig. 2

OBSERVACIÓN

Para ejecutar el sub-paso anterior, utilice una palanca acodada, presionando la pestaña hacia abajo y trabajando en trechos pequeños alrededor del neumático, hasta que la pestaña despegue de la orilla de la llanta por ambos lados.

e Coloque una palanca entre la pestaña y la orilla de la llanta (fig. 3).



Fig. 3

OBSERVACIÓN

Cerciórese de que la punta de la palanca no muerda la cámara de aire.

f Levante la pestaña del neumático con la palanca.

g Coloque otra palanca al lado de la primera y palanquee hasta levantar la pestaña por encima de la orilla de la llanta (fig. 4).

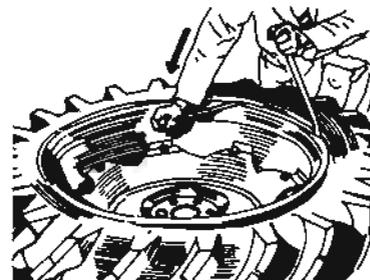


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Mantenga con la primer palanca la porción de pestaña extraída.

h Saque la segunda palanca y vuélvala a insertar más adelante.

i Continúe levantando la pestaña con la palanca.

OBSERVACIÓN

Efectúe este sub-paso en pequeños trechos hasta sacar totalmente la pestaña de la orilla de la llanta.

3o Paso - Saque la cámara de aire del neumático.

a Meta el vástago de la válvula.

b Coloque dos tacos de madera separando los bordes (fig. 5).

c Saque la cámara de aire simultáneamente con los bloques.



Fig. 5

4o Paso - *Desmonte de la llanta, el otro lado del neumático.*

    a Ponga la rueda en posición vertical.

    b Coloque una palanca entre la pestaña y la otra orilla de la llanta (fig. 6).

    c Palanquee hasta retirar la llanta.



Fig. 6

*MONTAR NEUMÁTICOS*

1o Paso - *Monte un lado del neumático a la llanta.*

    a Coloque la rueda horizontalmente en el suelo, con el orificio de la válvula hacia arriba.

    b Apriete la pestaña hasta introducirla debajo de la orilla de la llanta.

    c Coloque una palanca lo más cerca posible al sitio donde la pestaña ha entrado en la llanta.

    d Palanquee la pestaña hasta meterla totalmente debajo de la orilla de la llanta.

2o Paso - *Instale la cámara de aire en el neumático.*

    a Coloque el vástago de la válvula de la cámara de aire en el orificio de la llanta y asegúrelo con la tuerca.

    b Introduzca la cámara dentro del neumático y la llanta.

**OBSERVACIÓN**

Infle la cámara de aire para acomodarla mejor y evitar que se muerda al montar el neumático. Luego, desínflela totalmente.

3o Paso - *Monte el otro lado del neumático a la llanta.*

    a Efectúe los sub-pasos     b y     c, del 1o Paso.

    b Palanquee la pestaña hasta introducirla totalmente debajo de la orilla de la llanta (fig. 7).



Fig. 7

c Infle la cámara a la presión recomendada.

4o Paso - Monte la rueda al tractor.

- a Coloque la rueda frente al cubo.
- b Centre los orificios de la llanta con los espárragos del cubo.
- c Introduzca la llanta en el cubo de la rueda.
- d Coloque y apriete un poco las tuercas.
- e Baje el gato hasta que la rueda roce con el suelo.
- f Apriete fuertemente las tuercas, en forma alternada (fig. 8).

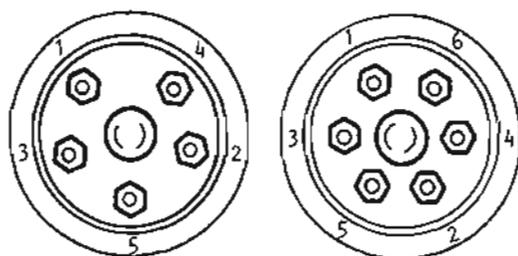


Fig. 8

g Retire el gato.

Es sacar la cámara de aire de la rueda, localizar la avería y repararla, con el fin de prolongar su duración y lograr que el tractor, la máquina o el apero, estén nuevamente en condición de trabajo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Saque la cámara de aire.*

2o Paso - *Localice la avería.*

- a Infle la cámara de aire.
- b Localice la avería sumergiendo la cámara en un recipiente lleno de agua. Rótelo hasta ver por dónde salen burbujas de aire (fig.1).



Fig. 1

- c Marque la avería.
- d Desinfle la cámara.

3o Paso - *Repare la cámara de aire.*

- a Limpie alrededor de la avería con gasolina para eliminar la grasa.
- b Lije la superficie para volverla áspera.
- c Coloque el parche encima de la avería, desechando previamente el protector.
- d Preense el parche.

e Encienda el combustible que se encuentra dentro de la caja metálica (fig. 2).

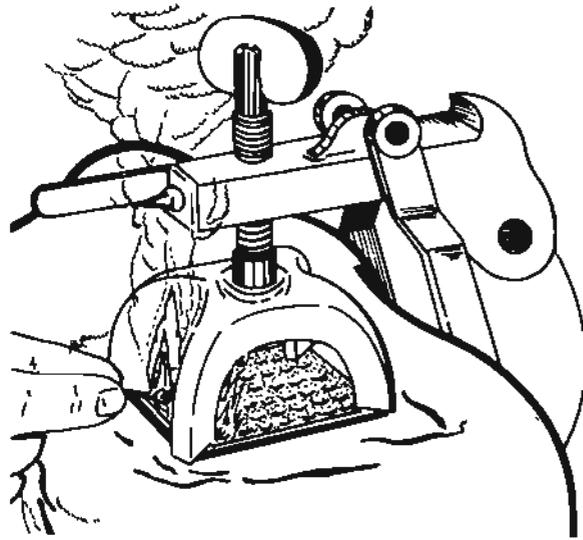


Fig. 2

f Retire la prensa después de 5 minutos.

g Compruebe la reparación, inflando la cámara de nuevo y sumergiéndola en agua.

h Desinfle la cámara.

**OBSERVACIÓN**

Si la avería es grande, lleve la cámara a un taller de vulcanización.

4o Paso - *Instale la cámara en la rueda.*

**OBSERVACIÓN**

Asegúrese de que el neumático esté libre de materiales que puedan pinchar la cámara de nuevo.

5o Paso - *Infle la cámara a la presión recomendada.*

**OBSERVACIÓN**

Lastre con agua la rueda, si es necesario.

Es acoplar la barra de tiro de un apero a la barra de tiro del tractor, para realizar la labor del apero, desacoplándolo al terminar el trabajo (fig. 1).

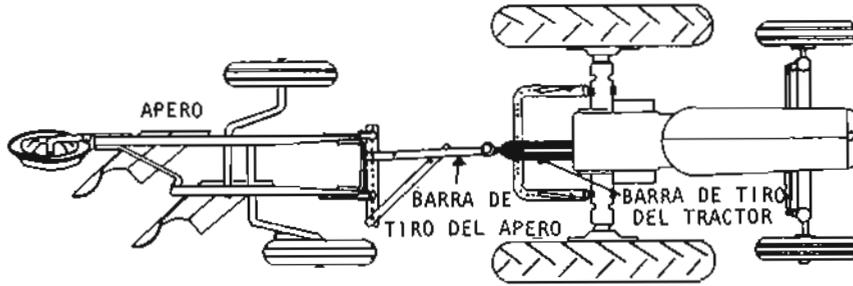


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

a Dé reversa con el tractor lentamente hasta que coincidan los orificios de la barra de tiro del tractor con los de la barra de acople del apero (fig. 2).

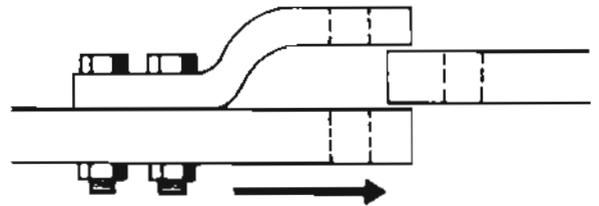


Fig. 2

b Coloque el pasador (fig. 3).

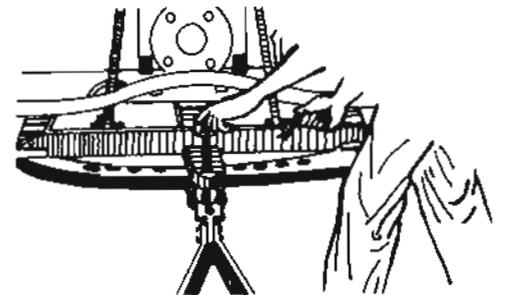


Fig. 3

PRECAUCIÓN

ANTES DE BAJARSE DEL TRACTOR PARA COLOCAR EL PASADOR, DEJE LOS FRENOS EN POSICIÓN DE ESTACIONAMIENTO.

2o Paso - *Desacople el apero.*

- a Transporte el apero al sitio indicado.
- b Coloque un soporte levantando la barra de tiro del apero.
- c Saque el pasador (fig. 4).
- d Retire el tractor.

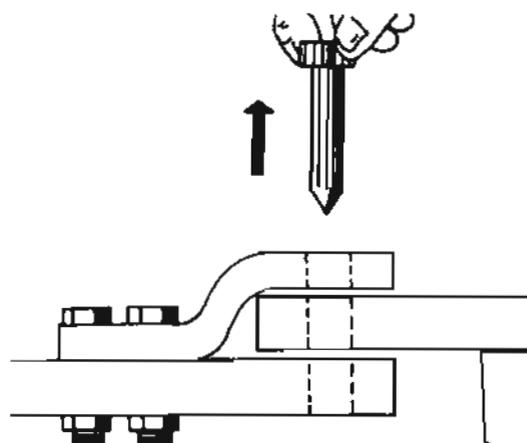


Fig. 4

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*ESTACIONAMIENTO* - parqueo.

*REVERSA* - retroceso, marcha atrás.

*BARRA DE TIRO* - barra de tracción.

Es acoplar y desacoplar un apero a los tres brazos del sistema hidráulico del tractor y obtener paralelismo transversal y longitudinal en relación con el suelo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

a Dé reversa despacio con el tractor aproximando los brazos del hidráulico a los puntos de acople (fig. 1).

b Detenga el tractor.

c Accione los mandos del hidráulico buscando la coincidencia entre los puntos del acople.

d Acople el brazo inferior izquierdo y ponga el pasador de seguridad (fig.2).

e Gradúe el brazo inferior derecho a la altura necesaria accionando la manivela (fig. 3).

f Acople el brazo inferior derecho y ponga el pasador de seguridad (fig. 4).

g Gradúe el brazo superior hasta que coincida con el punto superior del apero (fig.5).

h Acople el brazo superior y ponga el pasador de seguridad.

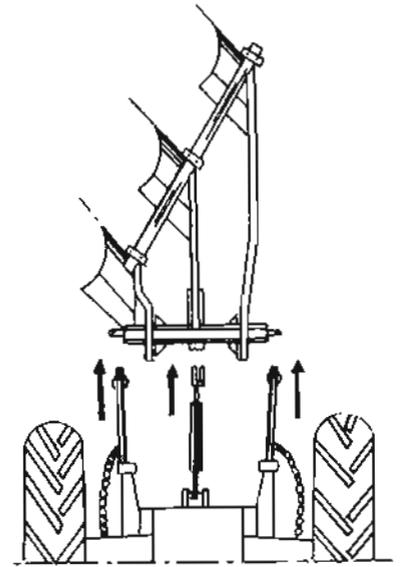


Fig. 1

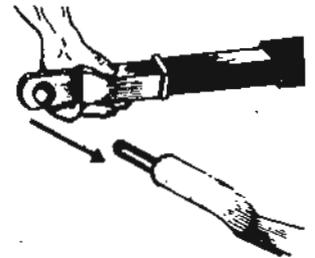


Fig. 2

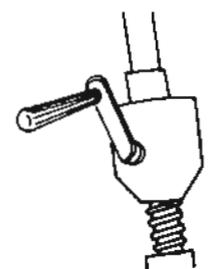


Fig. 3

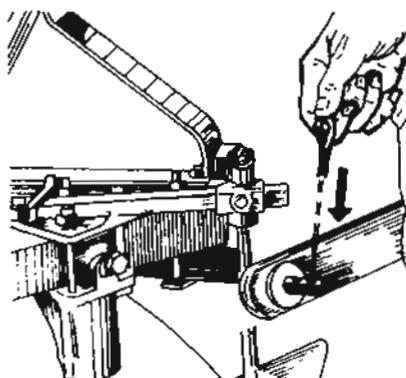


Fig. 4

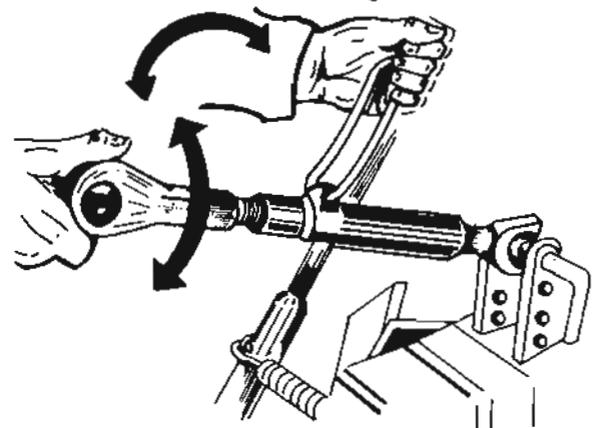


Fig. 5

2o Paso - *Gradúe transversal y longitudinalmente.*

- a Transporte el apero a un piso nivelado.
- b Baje el apero.
- c Gradúe transversalmente accionando la manivela del brazo inferior derecho hasta lograr que el bastidor del apero quede paralelo al suelo (fig. 6).
- d Gradúe longitudinalmente alargando o acortando el brazo superior hasta que el bastidor del apero quede paralelo al suelo (fig. 7).

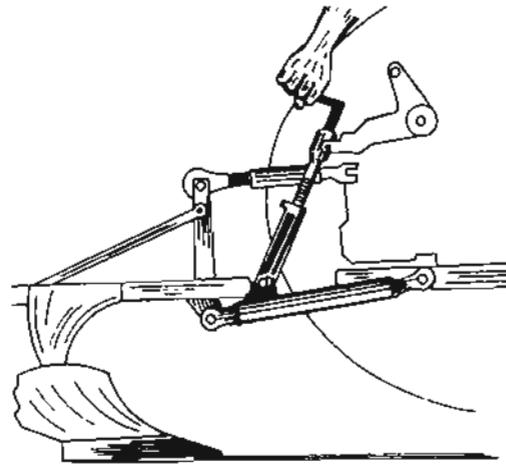


Fig. 6

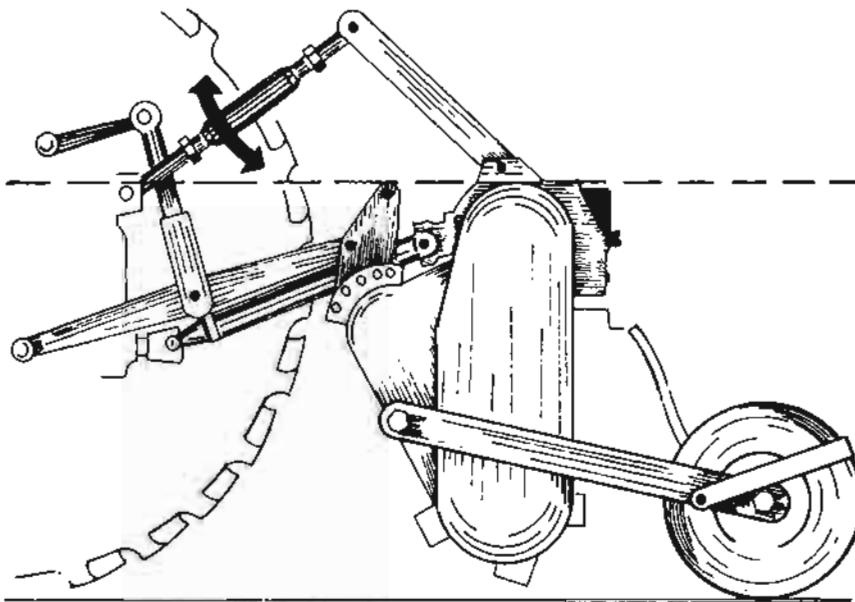


Fig. 7

3o Paso - *Desacople el apero.*

- a Transporte el apero al sitio indicado.
- b Ponga un soporte al apero.
- c Baje el apero.
- d Desacople el brazo superior.
- e Desacople el brazo inferior izquierdo.
- f Desacople el brazo inferior derecho.
- g Retire el tractor.



OPERACION:

ACOPLAR, GRADUAR Y DESACOPLAR APEROS INTEGRALES

REF. H0.014

3/3

VOCABULARIO TÉCNICO

*ACOPLE*

- enganche.

*DESACOPLE*

- desenganche.

*APERO INTEGRAL*

- apero a 3 puntos, apero de levante hidráulico, apero montado.

*BRAZO INFERIOR IZQUIERDO*

- primer punto, brazo fijo.

*BRAZO INFERIOR DERECHO*

- segundo punto, brazo variable.

*BRAZO SUPERIOR*

- tercer punto, barra telescópica, yugo, bastidor central.

*SOPORTE*

- bloque.

Consiste en acoplar el eje cardán del apero o de máquinas estacionarias al eje de toma de fuerza del tractor, para que al transmitirles movimiento de rotación, realicen la labor que les corresponde. La operación se completa desacoplando el apero una vez terminada la labor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople al eje de toma de fuerza.*

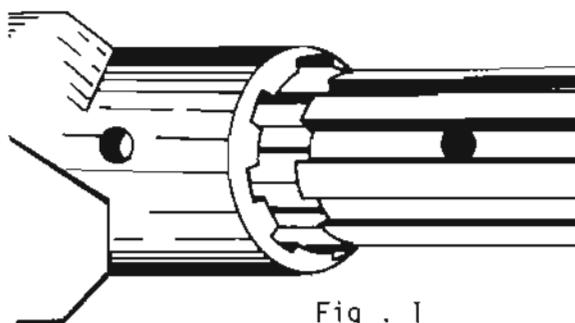


Fig. 1

- a Quite la cubierta del eje toma-fuerza.
- b Acople el eje cardán al eje toma-fuerza, haciendo coincidir las estrías y los orificios (fig. 1).
- c Coloque el pasador de seguridad.
- d Revise las guardas de seguridad del cardán.

2o Paso - *Desacople el eje toma-fuerza.*

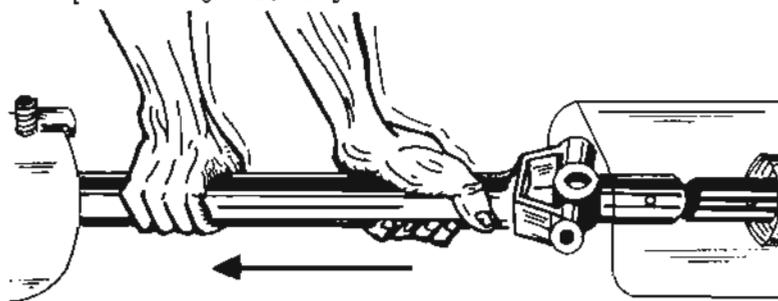


Fig. 2

- a Quite el pasador de seguridad.
- b Desacople el eje cardán (fig. 2).
- c Ponga la cubierta del eje toma-fuerza.

PRECAUCIÓN

AL EFECTUAR ESTA OPERACIÓN, EL MOTOR NO DEBE ESTAR FUNCIONANDO.

VOCABULARIO TÉCNICO

TOMA-FUERZA - P.T.O.

EJE CARDÁN- eje telescópico, árbol cardánico.

Es la operación mediante la cual se acoplan al sistema hidráulico del tractor, mangueras que conducen aceite al cilindro hidráulico del apero para controlar desde el tractor las posiciones de trabajo y transporte. (fig. 1)

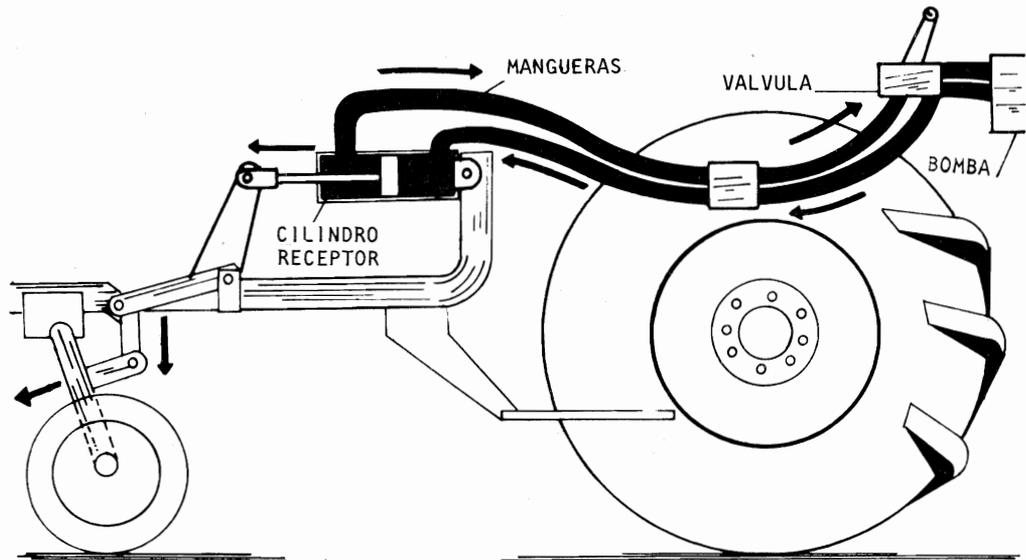


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

ACOPLAR CONTROL REMOTO

CASO I - ACOPLAMIENTO RÁPIDO

1o Paso - *Prepare el tractor y el apero.*

- a Limpie el acoplamiento de las mangueras.
- b Elimine la presión de aceite del sistema hidráulico.
- c Quite los tapones guarda-polvo.

2o Paso - *Acople el control remoto.*

- a Acople el terminal de la manguera a la conexión de salida de aceite (fig. 2).
- b Compruebe el acoplamiento.

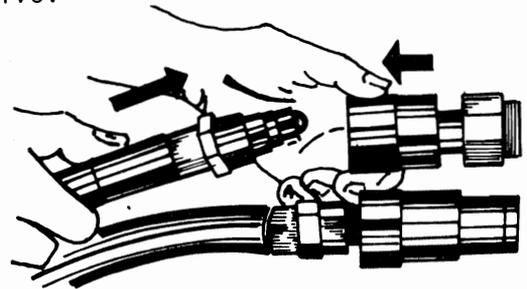


Fig. 2

CASO II - ACOPLAMIENTO ENROSCADO

1o Paso - *Prepare el tractor y el apero.*

SECTOR RURAL  
Agricultura

CLASIFICACION TEMATICA  
1.4-15 1.5-13 1.5-41  
1.5-11 1.5-15 1.5-42  
1.5-12 1.5-2 1.5-43

- a Limpie los tapones y boquillas.
- b Elimine la presión de aceite.
- c Quite el tapón de la conexión.

2o Paso - *Acople el control remoto.*

- a Enrosque el racor de la manguera a la conexión de salida de aceite (fig. 3).
- b Compruebe el acoplamiento.

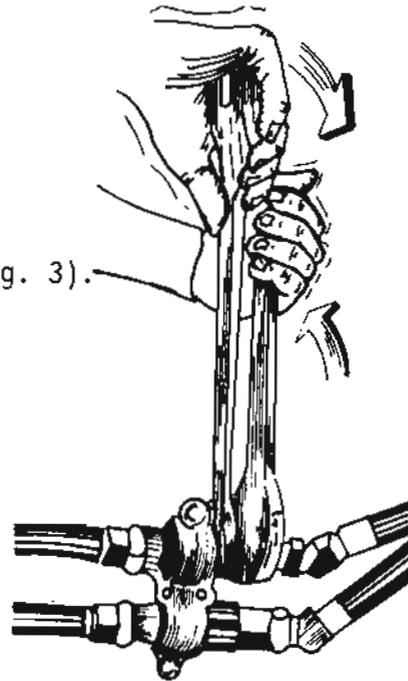


Fig. 3

#### OBSERVACIÓN

Para comprobar el funcionamiento del control remoto, utilice los controles o palancas estrictamente de acuerdo con las instrucciones del manual del operador.

#### DESACOPLAR CONTROL REMOTO

##### CASO I - DESACOPLAMIENTO RÁPIDO

- 1o Paso - *Elimine la presión de aceite.*
- 2o Paso - *Deslice el acople hacia atrás y retire la manguera.*
- 3o Paso - *Ponga los tapones guarda-polvo.*

##### CASO II - DESACOPLAMIENTO ENROSCADO

- 1o Paso - *Elimine la presión de aceite.*
- 2o Paso - *Desenrosque el racor de la manguera.*
- 3o Paso - *Coloque los tapones.*

#### OBSERVACIÓN

Revise el nivel del aceite del hidráulico cuando utilice el control remoto. Consulte el manual del operador.

Es alistar y operar la guadañadora para cortar la vegetación o residuos de cosecha, con el objeto de segar los lotes para rastrillar, arar o controlar malezas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Gradúe.*

*CASO I - GUADAÑADORA INTEGRAL.*

- a Gradúe transversalmente.
- b Gradúe longitudinalmente.
- c Gradúe la altura de corte accionando el sistema hidráulico y la rueda trasera del apero (fig. 1).
- d Fije el tope.

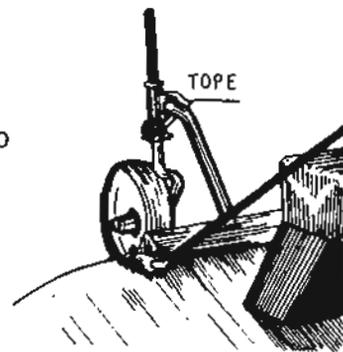


Fig. 1

*CASO II - GUADAÑADORA DE TIRO*

- a Gradúe la altura de corte accionando el mecanismo de control (fig. 2).
- b Gradúe longitudinalmente variando la posición de la barra de tiro del tractor o del apero o ambas.

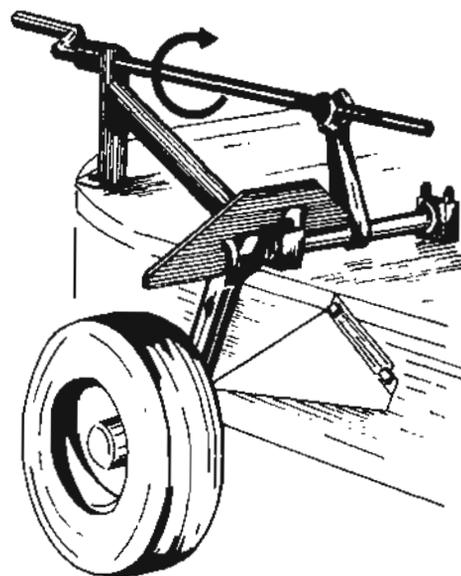


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador, para efectuar las graduaciones.



3o Paso - *Transporte el apero al lote.*

4o Paso - *Guadaña.*

- a Inspeccione el lote.
- b Marque obstáculos.
- c Baje el apero a posición de trabajo.
- d Haga funcionar el eje toma-fuerza.
- e Inicie la operación.

#### OBSERVACIÓN

Haga virajes poco pronunciados para no romper el cardán.

- f Verifique graduaciones.

#### PRECAUCIÓN

*SI NECESITA HACER ALGÚN AJUSTE, EL MOTOR DEL TRACTOR DEBE ESTAR DETENIDO.*

- g Termine la operación.

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople.
- e Retire el tractor.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*GUADAÑADORA* - chapeadora, cortadora rotativa.

*APEROS* - implemento.

Consiste en levantar diversos materiales del suelo y descargarlos en otro sitio, o en un vehículo, usando un cargador montado en el tractor (fig. 1).



Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el cargador.*

*CASO I - CARGADOR DE MONTAJE FRONTAL*

- a Levante los soportes del cargador hasta que los puntos de acople coincidan.
- b Coloque y apriete los tornillos y las tuercas.
- c Acople el cucharón a los brazos del cargador.
- d Coloque los cilindros hidráulicos.
- e Conecte el sistema mecánico de descarga del cucharón.
- f Acople el control remoto.

*CASO II - CARGADOR DE MONTAJE TRASERO*

- a Acople el cargador a los tres brazos del hidráulico.
- b Gradúe transversalmente.

OBSERVACIONES

- 1) Ajuste la trocha al máximo para trabajar con cualquier cargador.
- 2) Coloque pesas opuestas a la posición del cargador para equilibrar el equipo.

2o Paso - *Transporte el apero al sitio.*

OBSERVACIÓN

Transporte el cargador lo más cerca posible del suelo.



3o Paso - *Opere el cargador.*

- a Aproxime el cucharón a la carga, conduciendo el tractor a la velocidad apropiada.
- b Empuje el cucharón contra la carga, levantándolo simultáneamente hasta la altura necesaria.
- c Transporte la carga al sitio indicado con el cucharón lo más bajo posible.
- d Levante la carga y descargue el cucharón.

#### OBSERVACIONES

- 1) Maniobre el cargador con cuidado; los movimientos bruscos ocasionan daños.
- 2) Accione lentamente el control de carga y levante.

#### PRECAUCIÓN

*TRABAJE SIEMPRE EN SITIOS PLANOS.*

4o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

Es utilizar el remolque o tren de remolques acoplado a un tractor, para transportar productos dentro o fuera de una explotación agropecuaria(fig.1).

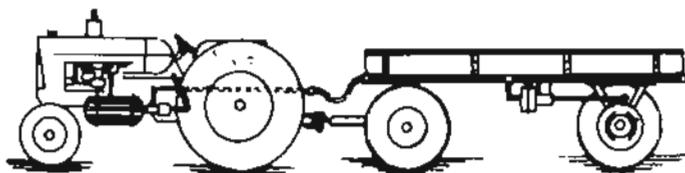


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

REMOLQUE

1o Paso - *Acople el remolque.*

.. 2o Paso - *Opere el remolque.*

     a Coloque el pasador de traba del freno.

     b Transporte el remolque al sitio en el cual se va a cargar.

OBSERVACIÓN

El remolque tiene una capacidad de carga determinada; cualquier sobrecarga puede producir daños o accidentes.

3o Paso - *Transporte el remolque al sitio indicado para descargar.*

TREN DE REMOLQUES

1o Paso - *Forme tren de remolques.*

     a Enganche el primer remolque al tractor con una cadena, o acople las barras de tiro y ponga el pasador.

     b Mueva el tractor lentamente hasta que tense la cadena.

     c Lleve el remolque al lugar elegido para organizar el tren.

     d Desacople el remolque.

e Enganche el segundo remolque con la cadena y aproxímelo lentamente al primero, hasta hacer coincidir los dos orificios de acople, y ponga el pasador (fig. 2).

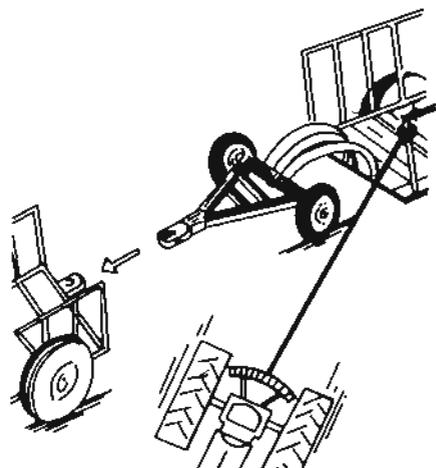


Fig. 2

f Repita el subpaso anterior para enganchar los demás remolques (fig. 3).

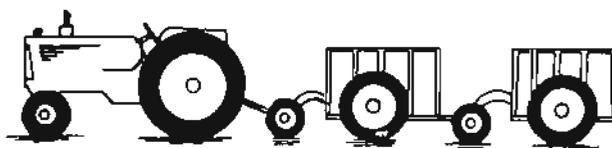


Fig. 3

g Acople el tren al tractor y condúzcalo al sitio de trabajo.

OBSERVACIONES

- 1) Revise el rodado de todos los remolques.
- 2) Verifique que los frenos estén trabados y que funcionen correctamente.
- 3) Tome las curvas abiertas y a baja velocidad, para que los remolques no salgan del camino.
- 4) Observe las leyes de tránsito.
- 5) Para formar el tren se requiere un ayudante.

Es esparcir en el terreno el fertilizante o el abono orgánico requerido para equilibrar los nutrientes del suelo, a fin de que los cultivos puedan tener un buen desarrollo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FERTILIZADORA

- 1o Paso - *Acople el apero.*
- 2o Paso - *Transporte el apero al lote.*
- 3o Paso - *Cárguelo con fertilizante.*
- 4o Paso - *Gradúe la salida del fertilizante.*

a Afloje el tope de ajuste.

b Accione la palanca para ajustar las aberturas de salida (fig. 1).

c Apriete el tope de ajuste.

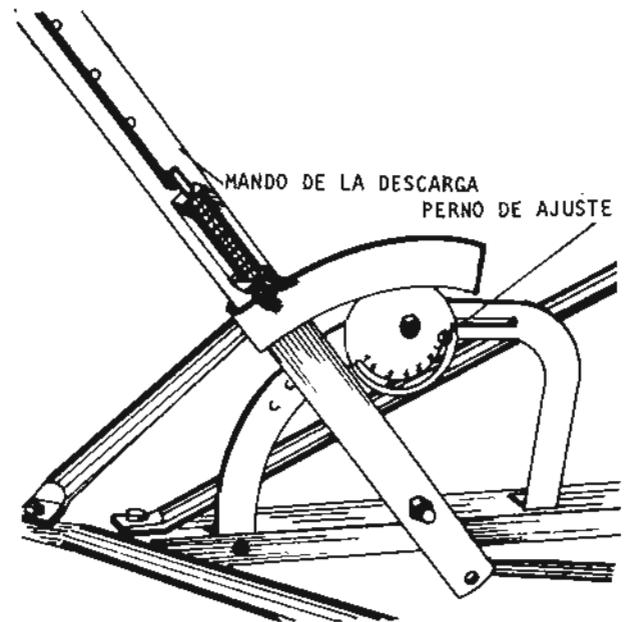


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador para efectuar este paso.

4o Paso - *Fertilice.*

a Coloque el tractor en el sitio donde se iniciará la fertilización.

b Accione la palanca de salida del fertilizante e inicie la fertilización.

c Accione la palanca para cerrar la salida del fertilizante al final de cada recorrido.

d Continúe en pasadas paralelas hasta terminar la fertilización.

DISTRIBUIDOR DE ABONO ORGÁNICO

1o Paso - *Acople el apero y cárguelo con abono orgánico.*

2o Paso - *Transporte el apero al lote.*

3o paso - *Gradúe la abonadora.*

a Regule la tensión del transportador.

b Regule la palanca del brazo alimentador (fig. 2).

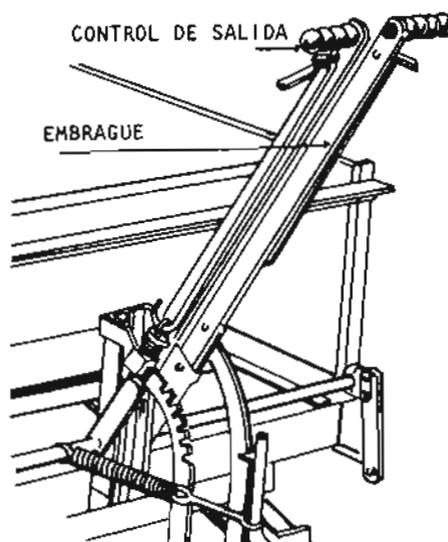


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador para efectuar este paso.

4o Paso - *Distribuya el abono.*

a Coloque el tractor equipado en el sitio donde se iniciará la distribución del abono.

b Inicie la distribución accionando la palanca del eje toma-fuerza del tractor (si usa este sistema), o accionando el acople del embrague por medio de la palanca correspondiente.

c Continúe la distribución en pasadas paralelas, desconectando el embrague o la toma-fuerza en las vueltas.

5o Paso - *Almacene el apero.*

a Transporte al sitio de mantenimiento.

b Haga el mantenimiento.

c Transporte al almacén.

d Desacople el apero.

e Retire el tractor.

Es graduar y operar la rastra para desterronar, incorporar los residuos vegetales y nivelar el suelo, facilitando la siembra

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Gradúe los desbarradores.*

a Afloje las tuercas y tornillos de sujeción.

b Deje la distancia indicada entre el desbarrador y el disco.

3o Paso - *Transporte al lote (fig. 1).*

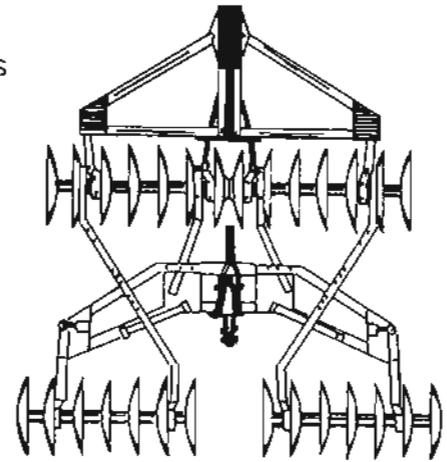


Fig. 1

4o Paso - *Gradúe.*

*CASO I - RASTRA INTEGRAL.*

a Gradúe transversalmente, en sentido perpendicular a la marcha mediante el brazo inferior izquierdo.

b Nivele longitudinalmente el apero graduando el tercer punto del tractor.

c Gradúe profundidad de corte mediante el sistema hidráulico y el ángulo de abertura de los cuerpos de la rastra.

*CASO II - RASTRA DE TIRO*

a Gradúe longitudinalmente variando la altura de la barra de tiro del tractor y/o del apero.

b Gradúe profundidad de corte, mediante el ángulo de abertura de los cuerpos de la rastra.

5o Paso - *Rastree.*

a Sitúe el apero en la orilla del lote.

b Colóquelo en posición de trabajo (fig. 2).

- c Inicie la rastreada: en amelgas, en contorno o en redondo.
- d Verifique graduaciones.

OBSERVACIONES

- 1) Si el apero es integral, levántelo siempre al efectuar las vueltas.
- 2) Si el apero es de tipo fuera de centro, efectúe las vueltas siempre hacia el lado izquierdo.

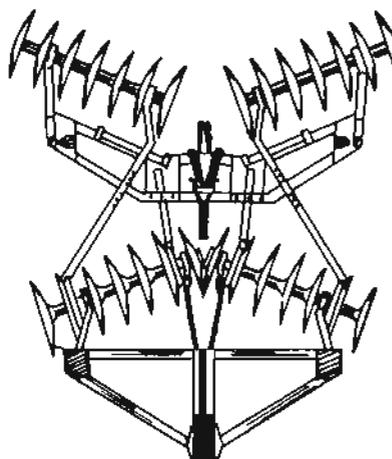


Fig. 2

- e Rastree hasta terminar el lote.

60. Paso -*Almacene la rastra.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople.
- e Retire el tractor.

VOCABULARIO TÉCNICO

*FUERA DE CENTRO* - excéntrico, californiano.

*AMELGA* - melga, mielga.

*DESBARRADORES* - limpiadores.

*TERCER PUNTO* - brazo inferior.

Es operar la rastra de dientes para romper la costra del suelo principalmente, retirar los residuos de cosecha o malezas y alistar el terreno para recibir la semilla.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o paso - *Gradúe.*

*CASO I - RASTRA INTEGRAL (fig. 1)*

- a Gradúe transversalmente mediante los brazos inferiores.
- b Gradúe longitudinalmente con el tercer punto o brazo.
- c Gradúe profundidad accionando la palanca del sistema hidráulico.

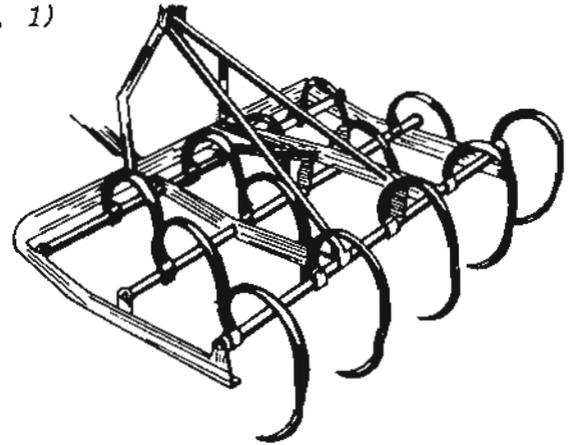


Fig. 1

*CASO II - RASTRA DE TIRO*

- a Gradúe longitudinalmente dejando el tiro del tractor y del apero paralelo al suelo.
- b Gradúe profundidad accionando la palanca de levante de todos los dientes o deslizándolos verticalmente uno a uno (figs. 2 y 3).

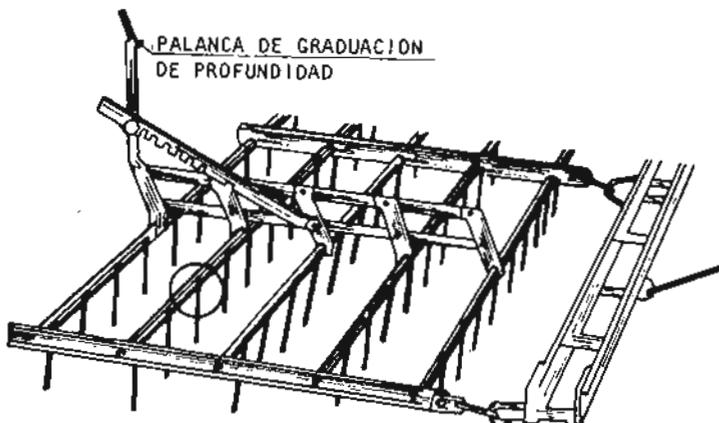


Fig. 2

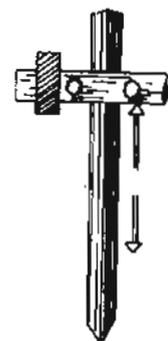


Fig. 3

SECTOR RURAL  
Agricultura  
1.5-24 3.3-56 3.6-36

CLASIFICACION TEMATICA



3o Paso - *Transporte el apero al lote.*

4o Paso - *Rastree.*

- a Sitúe el apero en la orilla del lote.
- b Colóquelo en posición de trabajo.
- c Inicie la rastreada.
- d Verifique graduaciones.
- e Rastree hasta terminar el lote.

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*RASTRA DE DIENTES* - rastra de picos, rastra de púas.

*ROMPER LA COSTRA* - escarificar.

Es la operación que tiene por objeto romper las capas impermeables del suelo a las cuales no llega el arado común, produciendo en ellas fisuras que permiten la libre circulación del agua y un mejor desarrollo del sistema radicular de la planta (fig. 1).

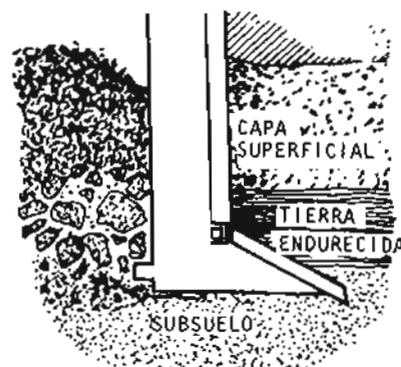


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Transporte el subsolador al lote.*

3o Paso - *Gradúe el subsolador.*

- a Nivele transversalmente mediante el brazo inferior izquierdo.
- b Nivele longitudinalmente regulando el brazo superior.
- c Gradúe la profundidad de trabajo con el sistema hidráulico del tractor o las ruedas o patines limitadores.

OBSERVACIONES

- 1) En el subsolador integral, la profundidad se controla con la palanca del sistema hidráulico.
  
- 2) Consulte el manual del operador para graduar la profundidad del subsolador de tiro.

4o Paso - *Subsole.*

- a Coloque el tractor para iniciar el trabajo.
- b Baje el apero.
- c Subsole a la profundidad recomendada.
- d Levante el subsolador en el extremo del lote.
- e Continúe subsolando en líneas paralelas consecutivas, hasta terminar el lote.

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

Es hacerle al arado todas las graduaciones necesarias para lograr un buen funcionamiento, evitar desgastes innecesarios y posibles averías durante su operación, buscando a la vez el máximo rendimiento del equipo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el arado.*

2o Paso - *Gradúe el ángulo de incidencia de los discos.*

- a Saque los tornillos que fijan los portadiscos.
- b Levante el arado.
- c Gradúe el ángulo de acuerdo con las características del suelo (fig. 1).
- d Apriete los tornillos.

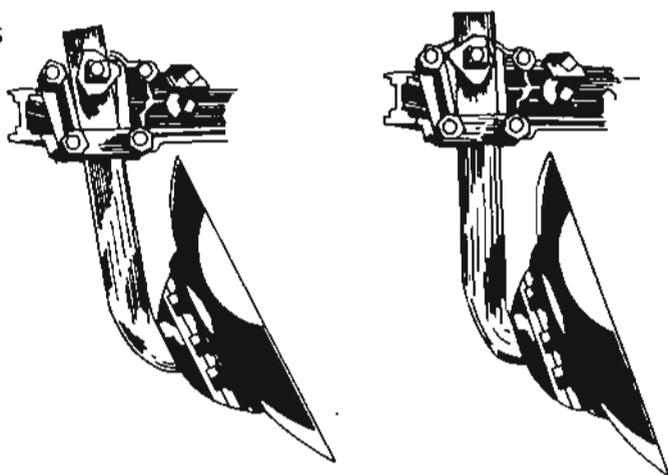


Fig. 1

3o Paso - *Gradúe los volteadores-desbarradores de acuerdo con el manual del operador.*

4o Paso - *Gradúe el ancho de corte.*

OBSERVACIÓN

Antes de graduar el ancho de corte, verifique y ajuste si es necesario la trocha del tractor de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del arado.

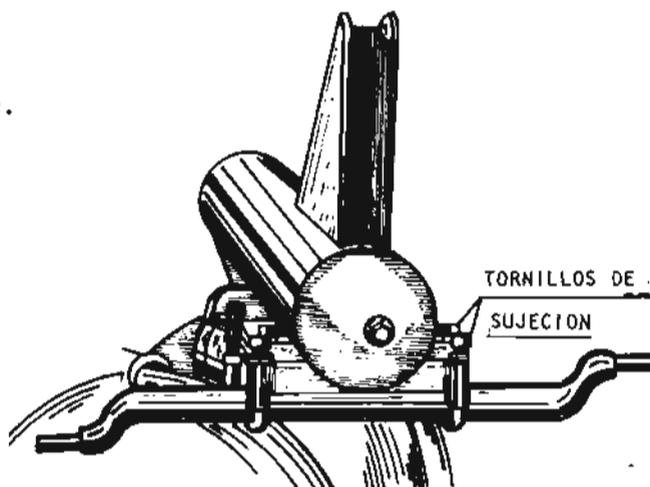


Fig. 2

*CASO I - ARADO CON SOPORTE DE DISCO FIJO.*

- a Baje el arado.
- b Afloje los tornillos que fijan el eje transversal (fig. 2).
- c Gradúe el ancho de corte.

- d Gradúe la dirección de la rueda guía.
- e Apriete los tornillos.

*CASO II - ARADO CON SOPORTE DE DISCO MÓVIL*

- a Levante el arado.
- b Afloje los tornillos que fijan cada soporte al bastidor.
- c Gradúe el ancho de corte (fig. 3).
- d Gradúe la dirección de la rueda guía.
- e Apriete los tornillos.

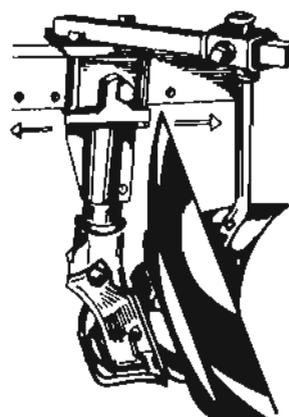


Fig. 3

**OBSERVACIONES**

- 1) Si es necesario reducir considerablemente el ancho de corte, se puede quitar el penúltimo conjunto de disco (Caso II).
- 2) Consulte el manual del operador para efectuar los subpasos c y d. en ambos casos.
- 3) Las graduaciones finales se efectúan durante la operación.

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*VOLTEADORES-DESBARRADORES* - limpiadores de disco.

Es roturar y dar vuelta a la capa superficial del suelo, utilizando el arado. Esta operación tiene por objeto aflojar, airear e incorporar materia orgánica al suelo.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Transporte el arado al lote.*

2o Paso - *Demarque las cabeceras, arando con el último disco.*

- a Alargue el brazo superior lo suficiente para que are el último disco (fig. 1).
- b Conduzca el tractor en contorno del lote, levantando el arado en las esquinas.
- c Controle la profundidad del surco con la palanca del sistema hidráulico para que sea menor que la definitiva.

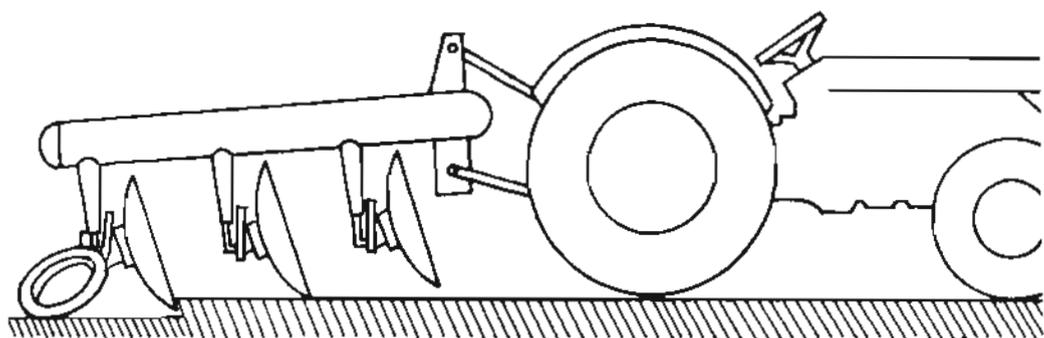


Fig. 1

3o Paso - *Verifique la graduación de los volteadores-desbarradores.*

4o Paso - *Empiece la primera amelga arando del centro hacia afuera.*

- a Coloque el tractor donde empieza la línea central de la amelga y baje el arado.
- b Gradúe transversal y longitudinalmente.
- c Are en línea recta hasta el extremo de la amelga (fig. 2).

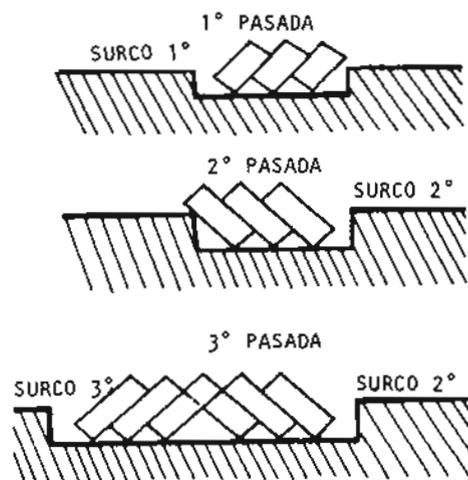


Fig. 2

d Controle la profundidad de arada con la palanca del sistema hidráulico para que sea menor que la definitiva.

e Haga la segunda y tercera pasadas aumentando la profundidad y conduciendo el tractor de manera que las ruedas derechas avancen sobre el surco que dejó el último disco durante la primera pasada.

5o Paso - *Haga al arado* las graduaciones necesarias para continuar arando.

a Coloque el tractor con las ruedas derechas dentro del surco, para empezar la cuarta pasada.

b Gradúe transversalmente el arado dejándolo paralelo con relación al suelo (fig. 3).

c Verifique la graduación longitudinal mientras ara y ajústela si es necesario para que los discos volteen la misma cantidad de tierra.

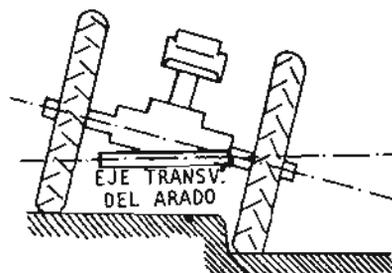


Fig. 3

d Gradúe la profundidad de arada con el control de la rueda guía, de acuerdo con el manual del operador.

e Determine, en el cuadrante, el recorrido que debe darse a la palanca del sistema hidráulico para conseguir la profundidad requerida.

f Coloque un tope para saber hasta dónde debe llegar la palanca, mientras ara.

g Termine la amelga.

6o Paso - *Ara las amelgas impares* en la misma forma que la primera.

7o Paso - *Ara las amelgas pares* de afuera hacia adentro.

#### OBSERVACIONES

1) Para arar una amelga par, las dos de los lados deben estar aradas.

- 2) Al concluir la arada de 1 amelga par, reduzca la profundidad de arada en las dos últimas pasadas, para dejar un surco poco profundo (fig. 4).

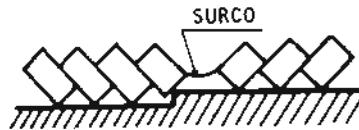


Fig. 4

8o Paso - *Are las cabeceras*, dando la vuelta al lote y botando la tierra hacia la parte arada.

9o Paso - *Almacene el arado*.

- a Transpórtelo al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento al arado.
- c Transpórtelo al sitio de almacenamiento.
- d Desacople el arado.
- e Retire el tractor.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*CABECERA* - zona de volteo.

*AMELGA* - melga, mielga.

*VOLTEADORES-DESBARRADORES* - limpiadores.



Es roturar y dar vuelta a la capa superficial del suelo, utilizando el arado. Esta operación tiene por objeto aflojar, airear e incorporar materia orgánica al suelo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Gradúe transversalmente extendiendo o acortando el brazo inferior derecho del tractor.*

3o Paso - *Gradúe longitudinalmente.*

a Conduzca el arado a un sitio nivelado.

b Alargue o acorte el brazo superior hasta lograr que todos los cuerpos asienten igualmente en el suelo.

4o Paso - *Gradúe el ancho de corte de la primer reja del apero.*

OBSERVACIONES

1) Consulte el manual del operador para hacer este paso.

2) Verifique el ancho de trocha del tractor.

5o Paso - *Gradúe la profundidad de corte.*

OBSERVACIONES

1) Esta graduación se logra mediante el sistema hidráulico del tractor o la rueda limitadora de profundidad del apero según la marca y el tipo.

2) Si el arado tiene rueda de surco, gradúela de modo que quede de medio a un centímetro por debajo del talón de la costanera. Esta rueda equilibra la fuerza que produce la succión lateral de las rejas.

3) Si el arado lleva un patín reemplazando la rueda de surco, no necesita graduación.

6o Paso - *Gradúe la cuchilla circular.*

a Afloje los tornillos.

- \_\_\_ b Ajuste la posición vertical y lateral de acuerdo con el manual del operador (figs. 1 y 2).

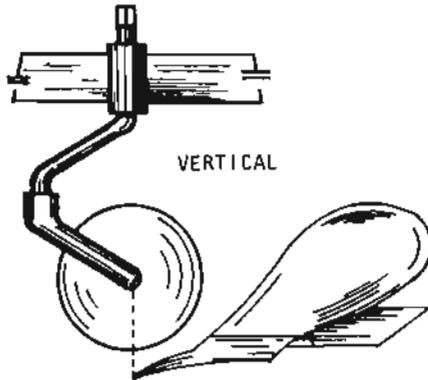


Fig. 1

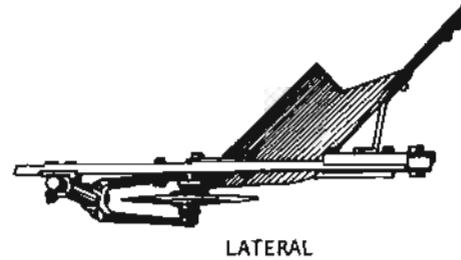


Fig. 2

- \_\_\_ c Apriete los tornillos.

7o Paso - *Transporte el arado al lote.*

8o Paso - *Are.*

#### OBSERVACIÓN

La operación de este apero se efectúa de igual manera a la descrita para la operación del arado integral de discos, con la excepción de que la demarcación de la zona de volteo debe hacerse arando superficialmente con todas las rejas.

9o Paso - *Almacene.*

- \_\_\_ a Transporte al sitio de mantenimiento.
- \_\_\_ b Haga el mantenimiento.
- \_\_\_ c Transporte al almacén.
- \_\_\_ d Desacople el apero.
- \_\_\_ e Retire el tractor.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*CUBRPOS* - fondos, grupos.

Es roturar y dar vuelta la capa superficial del suelo, a fin de aflojarla, airearla e incorporar materia orgánica, empleando el arado reversible. Este tipo de arado voltea la tierra hacia la derecha o hacia la izquierda, lo cual permite arar sobre el mismo surco en ambos sentidos, facilitando la arada en curvas a nivel (fig. 1). Se eliminan así los surcos muertos y camellones y la arada se llama plana.

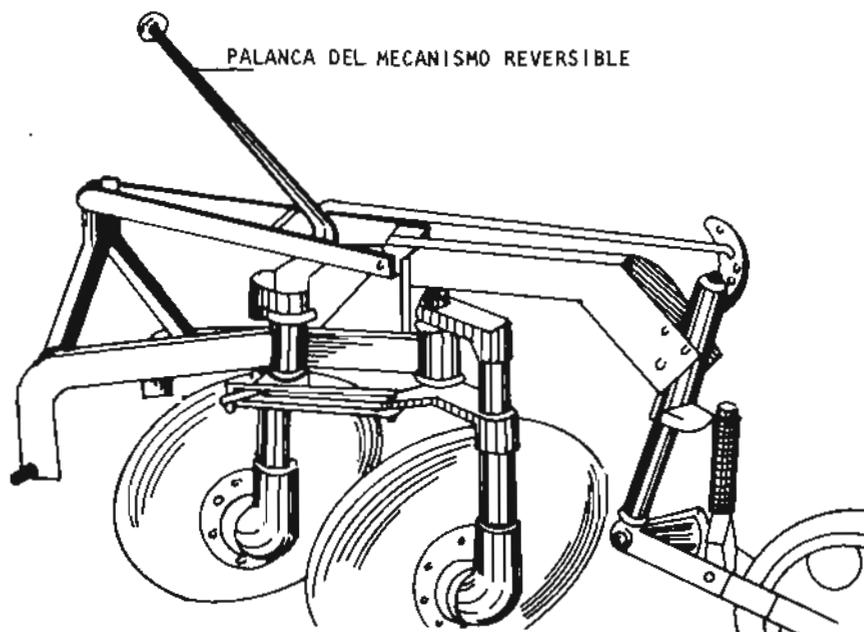


Fig. 1

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1o Paso - *Acople el arado.*
- 2o Paso - *Transporte el arado al lote.*
- 3o Paso - *Gradúe el arado.*

#### OBSERVACIÓN

El arado reversible integral se gradúa de igual manera que el arado integral común, pero en ambas posiciones de trabajo, derecha e izquierda.

- 4o Paso - *Are en curvas a nivel.*

a Coloque el tractor en la parte más alta para hacer la primera pasada.

b Baje el arado y are con todos los discos siguiendo la curva a nivel trazada y volcando la tierra en el sentido ascendente de la pendiente.



OPERACION:

OPERAR ARADO REVERSIBLE

REF. HO.027

2/2

- c Levante el arado al terminar la primera pasada y dé vuelta al tractor colocando las ruedas del lado del surco, dentro de éste, para hacer la segunda pasada.
- d Invierta el sentido de corte de las rejas o los discos, accionando la palanca del mecanismo reversible.
- e Baje el arado y haga la segunda pasada.
- f Continúe arando en esta forma hasta terminar.

#### OBSERVACIÓN

Durante la operación, observe que el arado trabaje igual en ambos sentidos; verifique y ajuste las graduaciones si es necesario.

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte el arado al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el arado.
- e Retire el tractor.

Es roturar y dar vuelta la capa superficial del suelo utilizando el arado. Esta operación tiene por objeto aflojar, airear e incorporar materia orgánica al suelo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Gradúe el ángulo de incidencia de los discos.*

3o Paso - *Gradúe la profundidad.*

OBSERVACIÓN

Al efectuar esta graduación se obtiene la graduación transversal y longitudinal.

a Conduzca el tractor a un piso nivelado.

b Monte la rueda de campo sobre un bloque de igual medida a la profundidad de arada (fig. 1).

c Hale la cuerda del embrague para dejar el arado en posición de trabajo.

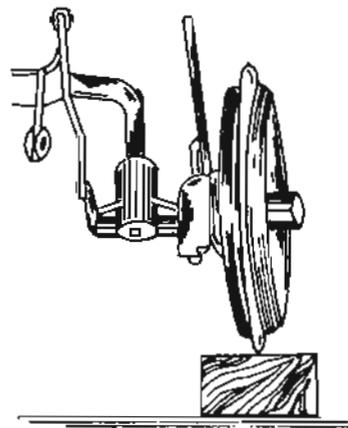


Fig. 1

GRADUACION DE PROFUNDIDAD

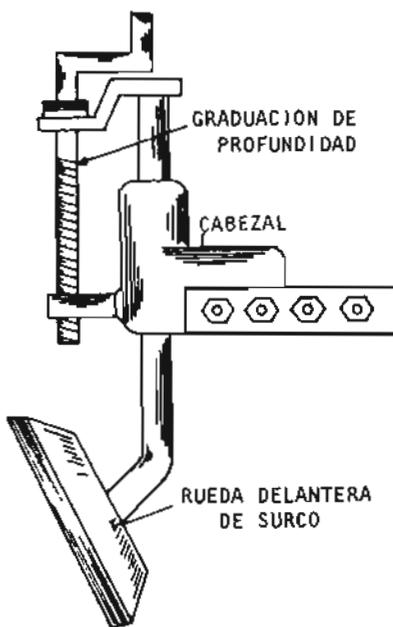
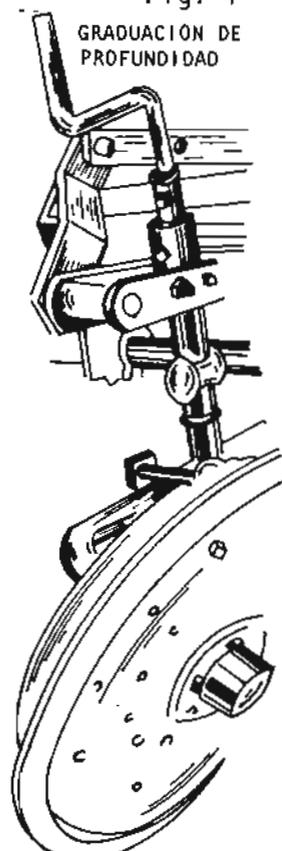


Fig. 2



RUEDA TRASERA DE SURCO

Fig. 3

d Accione las palancas de las ruedas de surco hasta que los discos rocen el piso (figs. 2 y 3).

4o Paso - *Gradúe el ancho de corte.*

*CASO I - RETIRANDO O AGREGANDO UN CONJUNTO DE DISCO.*

a Retire o agregue el conjunto indicado.

b Desplace el galápago sobre el bastidor.

**OBSERVACIONES**

- 1) Consulte el manual del operador para determinar la posición del galápago.
- 2) Para disminuir el ancho de corte, retire el conjunto; para aumentarlo, agréguelo.

*CASO II - VARIANDO EL ÁNGULO FORMADO POR EL BASTIDOR Y EL GALÁPAGO*

a Afloje las tuercas y tornillos que sujetan la grapa del bastidor al galápago (fig. 4).

b Ajuste el tornillo de ojo que está situado sobre el galápago.

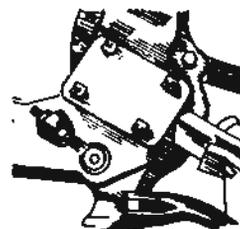


Fig. 4

**OBSERVACIÓN**

Verifique y ajuste el ancho de la trocha del tractor, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del arado.

5o Paso - *Gradúe la barra de tiro (fig. 5).*

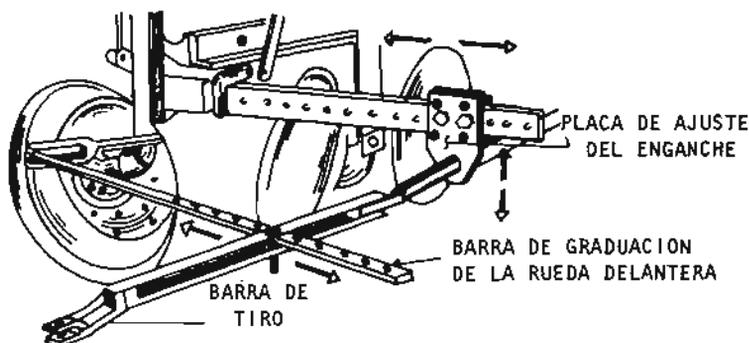


Fig. 5



- a Transversalmente, desplazando la placa ajustable del enganche sobre la barra graduada.
- b Verticalmente, subiendo o bajando la placa ajustable del enganche sobre la barra graduada.
- c Desplace la barra de tiro sobre la barra de ajuste de dirección de la rueda de surco delantera.

6o Paso - *Gradúe las ruedas del arado de acuerdo con el manual del operador.*

7o Paso - *Gradúe los volteadores-desbarradores.*

8o Paso - *Transporte el arado al lote.*

9o Paso - *Are.*

- a Coloque el tractor en el sitio de trabajo.
- b Coloque el arado en posición de trabajo.
- c Inicie la arada.
- d Verifique las graduaciones.

#### OBSERVACIÓN

Si ara en amelgas, levante el arado en las vueltas.

10o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*BASTIDOR* - armazón, timón.

*CABEZAL* - pieza de fundición delantera.

*GALÁPAGO* - pieza de fundición trasera.

Consiste en desmenuzar la superficie del suelo para destruir rastrojos, controlar malezas e incorporar materia orgánica al suelo (fig. 1).

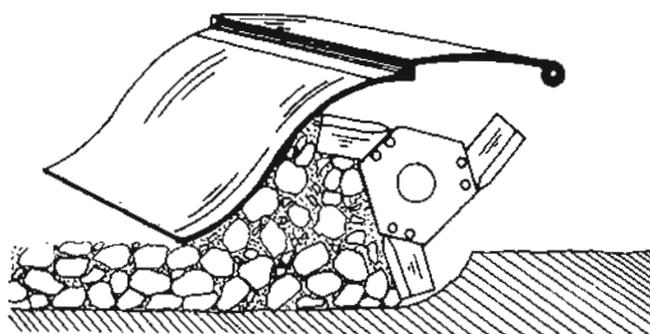


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero y coloque los estabilizadores del sistema de tres puntos.*

OBSERVACIÓN

Si el apero es integral, consulte el manual del operador en lo referente a la posición de los puntos de acople del apero.

2o Paso - *Gradúe.*

a *Nivele transversal y longitudinalmente (fig. 2).*

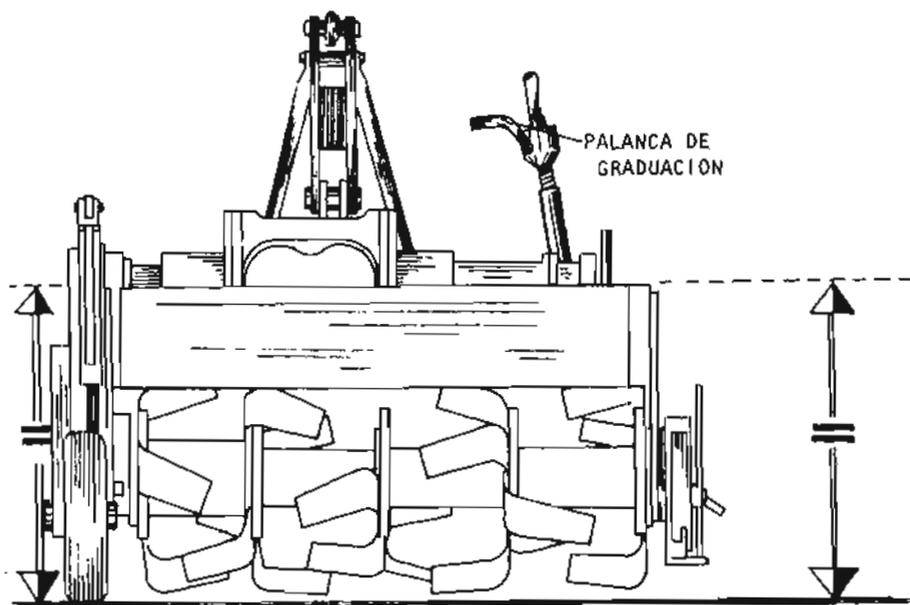


Fig. 2

b Regule la profundidad de corte, accionando el mecanismo de levante en el apero de tiro, o la rueda trasera y la colocación adecuada de los patines en el apero integral.

c Regule la velocidad de trabajo, intercambiando la posición del piñón conductor y el conducido (fig.3).

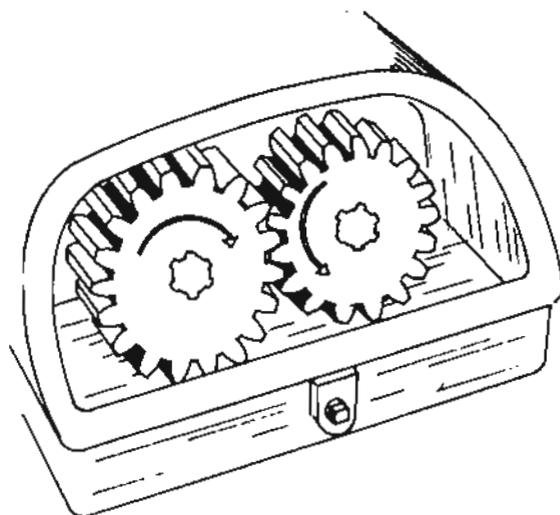


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Existen varias formas de situar estos piñones; consulte el manual del operador.

d Verifique el embrague de seguridad (fig. 4).

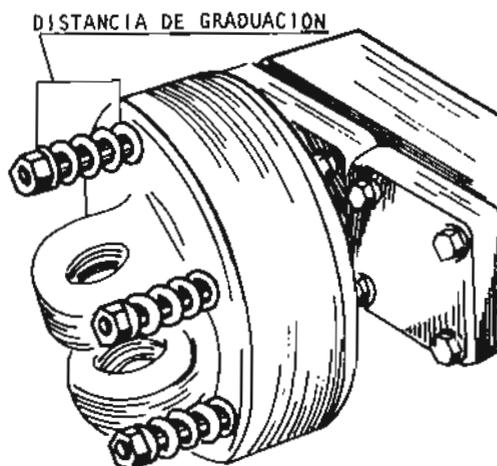


Fig. 4

3o Paso - Transporte el apero al sitio de trabajo.

4o Paso - Azadone.

PRECAUCIÓN

OPERE SIEMPRE ESTE APERO CON TODAS LAS GUARDAS DE SEGURIDAD EN SU SITIO.



- a Inspeccione el lote.
- b Marque los obstáculos.
- c Baje el apero.
- d Haga funcionar el eje toma-fuerza.
- e Inicie la operación.
- f Verifique las graduaciones.

PRECAUCIÓN

*SI NECESITA EFECTUAR ALGÚN AJUSTE, HÁGALO CON EL MOTOR DETENIDO.*

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople.
- e Retire el tractor.

Es la operación que consiste en eliminar las irregularidades de un terreno, para obtener una superficie pareja (fig. 1).

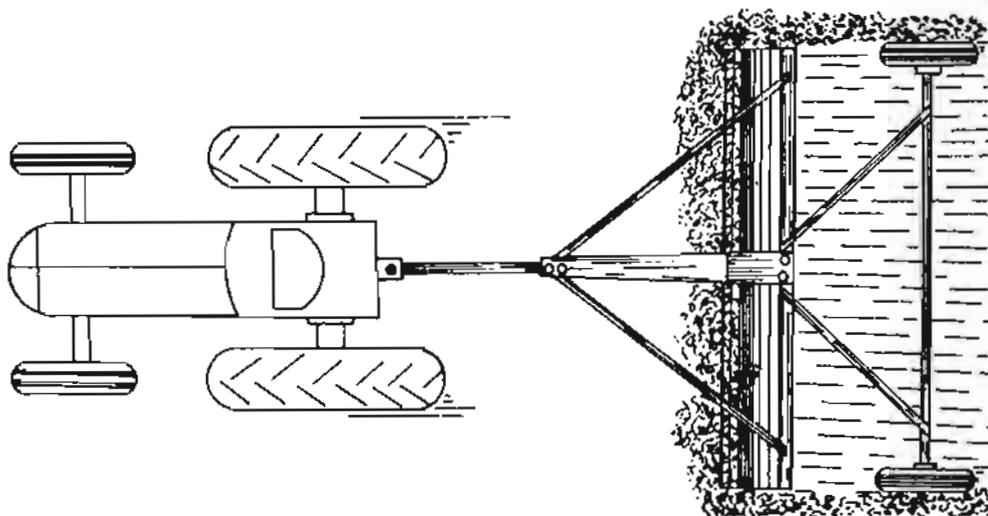


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Transporte el apero al sitio de trabajo.*

3o Paso - *Gradúe.*

*CASO I - NIVELADORA DE TIRO*

- a Gradúe profundidad de corte.
- b Gradúe ángulo vertical y horizontal de la cuchilla.

*CASO II - NIVELADORA INTEGRAL*

- a Gradúe transversalmente (ángulo de cuchilla)
- b Gradúe longitudinalmente.

c Gradúe la profundidad de corte con la palanca del sistema hidráulico del tractor y la rueda trasera del apero (fig.2).

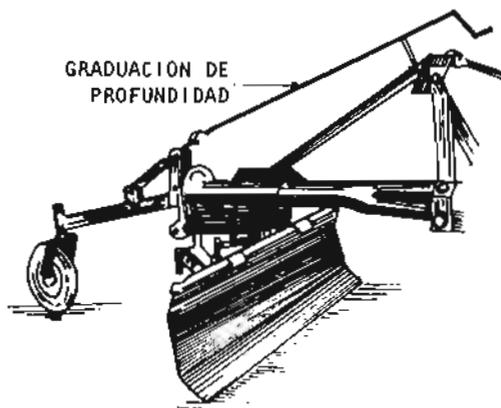


Fig. 2

4o Paso - *Nivele.*

- a Coloque el apero en el sitio donde va a iniciar el trabajo.
- b Inicie el trabajo operando la niveladora a ras del suelo.

## OBSERVACIÓN

Durante la nivelación, ajuste las graduaciones de acuerdo con las características del relieve del suelo.

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

## VOCABULARIO TÉCNICO

*NIVELADORA* - emparejadora.

Es utilizarla en la elaboración de canales o zanjas para riego o drenaje de un lote, una vez efectuadas las graduaciones requeridas (fig. 1).



Fig. 1

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Gradúe.*

#### *CASO I - ZANJADORA DE TIRO*

a Gradúe la inclinación de tiro por medio de la pletina graduable.

b Gradúe la profundidad de zanjada angulando verticalmente la cuchilla.

#### OBSERVACIÓN

Ver manual del operador para efectuar este paso.

#### *CASO II - ZANJADORA INTEGRAL*

a Gradúe transversalmente.

b Gradúe longitudinalmente.

c Gradúe la profundidad de corte con el mando del sistema hidráulico.

#### OBSERVACIÓN

Algunos tipos de zanjadora tienen una pletina graduable entre las vertederas, que permite aumentar o disminuir el ancho de la zanja (fig.2).



Fig. 2



3o Paso - *Transporte el apero al lote.*

4o Paso - *Zanjee.*

- a Coloque el apero en el sitio donde va a iniciar el trabajo.
- b Inicie la abertura de la zanja.
- c Verifique graduaciones.
- d Continúe zanjando hasta terminar la tarea.

#### OBSERVACIONES

Guíese por las estacas o jalones que demarcan las zanjas.

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*VERTEDERA* - aleta, cuchilla zanjadora.

Consiste en hacer caballones para la contención del agua utilizada en cultivos que requieren riego por surcos (fig. 1).

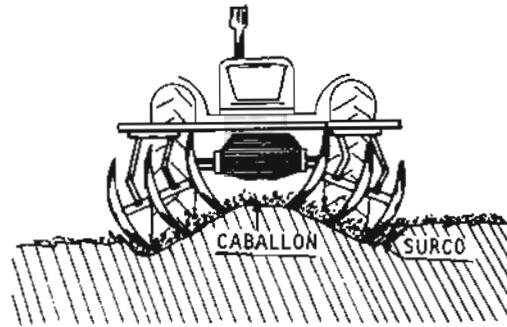


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Gradúe transversalmente.*

3o Paso - *Gradúe longitudinalmente.*

4o Paso - *Gradúe el ángulo de incidencia de los discos.*

- a Suelte el tornillo de fijación del soporte de los discos.
- b Ajuste la placa de regulación de inclinación (fig. 2).
- c Fije el soporte lateral de los discos.
- d Apriete los tornillos.

5o Paso - *Transporte el apero al sitio de trabajo.*

6o Paso - *Acaballone.*

- a Coloque el tractor en posición de trabajo, en dirección a las estacas que marcan el caballón.
- b Baje el apero.
- c Haga la primera pasada con el apero graduado en profundidad mínima.

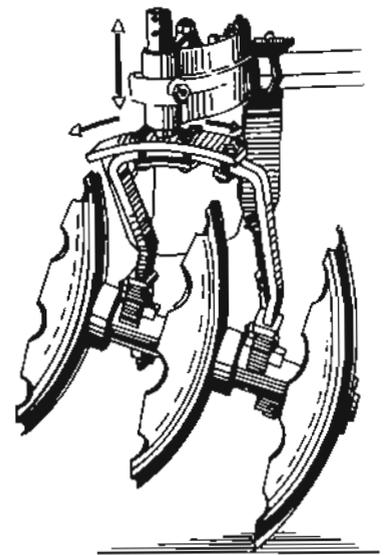


Fig. 2



## OBSERVACIÓN

Levante el apero para hacer las vueltas.

- d Gradúe el apero para mayor profundidad.
- e Continúe haciendo la segunda pasada.

## OBSERVACIÓN

Haga las pasadas que sean necesarias hasta obtener la altura requerida del caballón.

*7o Paso - Almacene el apero.*

- a Transporte el apero al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

## VOCABULARIO TÉCNICO

*CABALLÓN* - camellón, bordos.

*ACABALLONADOR* - arado bordero, acamellonador.

Es hacer surcos de profundidad y anchura determinados con el fin de establecer cultivos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Gradúe transversal y longitudinalmente.*

3o Paso - *Gradúe distancia entre surcadores.*

a Afloje los tornillos que fijan el conjunto surcador a la barra porta-herramienta (fig. 1).

b Levante el apero.

c Desplace los conjuntos sobre la barra porta-herramienta, hasta lograr la distancia recomendada.

d Apriete los tornillos.

e Baje el apero.

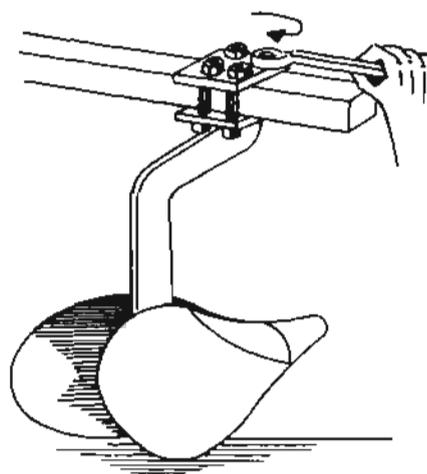


Fig. 1

OBSERVACIONES

1) Verifique o ajuste la trocha del tractor, si es necesario, para que ningún surcador avance sobre terreno pisado.

2) Los conjuntos surcadores deben quedar equidistantes del centro de la barra porta-herramienta.

4o Paso - *Transporte el apero al lote.*

5o Paso - *Surque.*

a Coloque el tractor en el sitio donde va a iniciar el trabajo y baje el apero.

b Gradúe la profundidad con la palanca del sistema hidráulico, o con las ruedas laterales, mientras surca los primeros metros (fig. 2).

c Surque el lote guiándose por estas cas o jalones que demarcan la línea de plantación durante la primer pasada. Las siguientes serán paralelas a la primera.

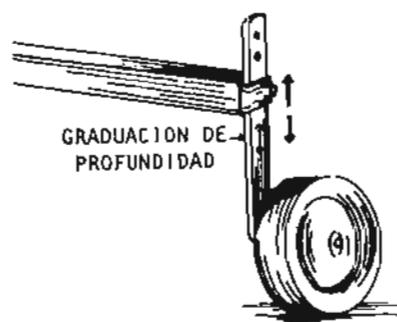


Fig. 2

6o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

Es esparcir semillas o fertilizantes químicos en franjas, utilizando la acción de la fuerza centrífuga de la esparcidora. Un buen esparcimiento se consigue una vez efectuadas las graduaciones necesarias en el apero (fig. 1).

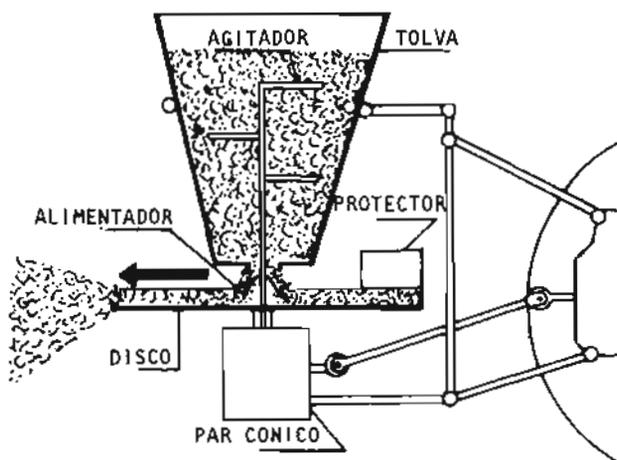


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero y coloque los estabilizadores a los brazos del sistema hidráulico.*

2o Paso - *Gradúe transversal y longitudinalmente.*

3o Paso - *Transporte el apero al lote.*

4o Paso - *Gradúe la abertura de salida (fig. 2).*

- a Afloje la mariposa de sujeción de la palanca.
- b Desplace la palanca de graduación hacia el punto indicado en la tabla de la esparcidora o de acuerdo con el manual del operador.
- c Apriete la mariposa.

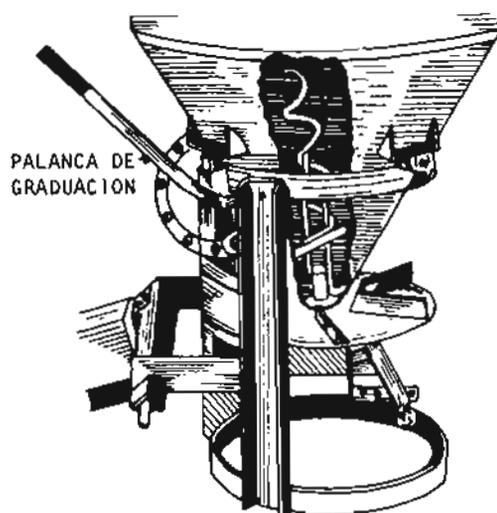


Fig. 2

5o Paso - *Gradúe la dirección de salida.*

- a Afloje las tuercas o mariposas de la palanca de la lámina ajustable.



- b Gradúe la lámina según la dirección deseada.
- c Apriete las tuercas o mariposas.

## OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador para ejecutar este paso.

6o Paso - *Llene la tolva con el producto a esparcir.*

7o Paso - *Esparza.*

- a Coloque el apero en el sitio donde va a iniciar la labor.
- b Baje el apero a la altura necesaria.
- c Haga funcionar el eje toma-fuerza y conduzca el tractor.

## PRECAUCIÓN

*PARA REVISAR GRADUACIONES, DESCONECTE EL EJE TOMA-FUERZA.*

## OBSERVACIÓN

Reduzca la velocidad en las vueltas para lograr que la semilla o el fertilizante queden esparcidos en las cabeceras del lote en forma uniforme.

- d Continúe esparciendo en líneas paralelas consecutivas.

8o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte el apero al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

Es conducir la sembradora sobre un terreno debidamente preparado para que deposite la semilla en la cantidad y profundidad recomendadas. Estas condiciones y la distancia entre hileras se consiguen graduando previamente el apero.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople la sembradora, coloque los estabilizadores y transpórtela a un sitio nivelado.*

2o Paso - *Gradúe transversal y longitudinalmente (fig. 1).*

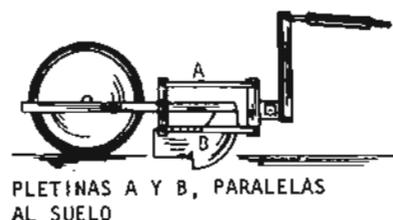


Fig. 1

3o Paso - *Gradúe la distancia entre hileras.*

- a Levante la sembradora.
- b Deje levantadas las unidades sembradoras colocando soportes bajo los extremos del bastidor.
- c Afloje los tornillos que fijan las unidades sembradoras al bastidor.
- d Separe las unidades del centro de modo que queden equidistantes del punto medio del bastidor, dejando entre ellas la distancia de siembra recomendada (fig. 2).

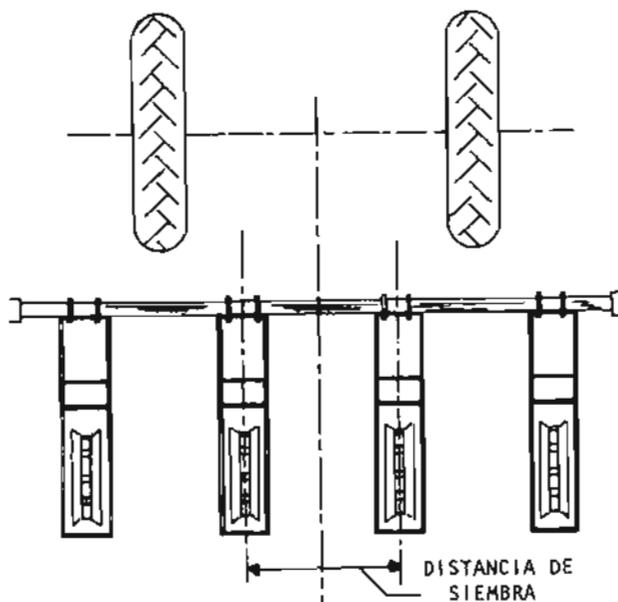


Fig. 2

**OPERACION:**

OPERAR SEMBRADORA PARA CULTIVOS EN HILERA

REF. H0.035

2/3

- e Separe a continuación las demás unidades dejando entre ellas la distancia de siembra recomendada.
- f Apriete los tornillos.

**OBSERVACIÓN**

Verifique y ajuste la trocha del tractor, si es necesario, para que ninguna unidad siembre sobre el terreno pisado.

4o Paso - *Gradúe las pautas.*

5o Paso - *Gradúe la cantidad de semilla.*

- a Instale el plato para semilla.
- b Instale los piñones.

**OBSERVACIÓN**

Consulte el manual del operador para ejecutar el 5o paso.

6o Paso - *Gradúe la profundidad de siembra.*

- a Levante las ruedas impulsoras de la sembradora sobre bloques de altura igual a la profundidad de siembra.
- b Baje la sembradora hasta que los abresurcos rocen el suelo.
- c Señale en el cuadrante la posición de la palanca del sistema hidráulico.

7o Paso - *Gradúe los desbarradores.*

8o Paso - *Transporte la sembradora al lote y llene las tolvas.*

9o Paso - *Siembre.*

- a Coloque la sembradora en el sitio donde va a iniciar la siembra.
- b Baje la sembradora y coloque la pauta en posición de trabajo.
- c Siembre conduciendo el tractor guiándose por estacas o jalones.
- d Levante la sembradora en el extremo del lote.
- e Continúe sembrando, guiándose por la marca de la pauta.



10o Paso -*Almacene el apero.*

- a Transporte la sembradora al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople la sembradora.
- e Retire el tractor.

VOCABULARIO TÉCNICO

*PAUTA* - marcador.

*UNIDAD SEMBRADORA* - cuerpos flotantes.

*DESBARRADOR* - raspador.

*PIÑÓN* - engranaje.

*SEMBRADORA* - plantadora.

Es depositar determinada cantidad de semilla y abono, en surcos equidistantes a profundidad y distancia previamente establecidas, con el fin de lograr una germinación y desarrollo uniforme de las plantas. Esto se obtiene graduando previamente el apero (fig. 1).

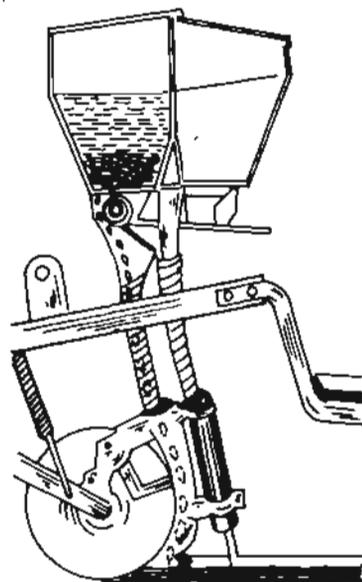


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1o Paso - *Acople el apero.*
- 2o Paso - *Gradúe longitudinalmente.*
- 3o Paso - *Gradúe densidad de siembra.*

a Accione la palanca de descarga de semilla (fig. 2).



Fig. 2

b Gradúe las compuertas de salida (fig. 3).

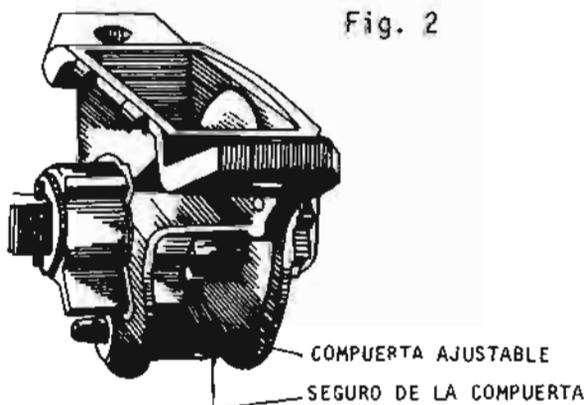


Fig. 3

c Combine los piñones que comandan el eje de alimentación, para obtener la velocidad deseada.

OBSERVACIÓN

Consulte las tablas suministradas por el fabricante.

4o Paso - *Gradúe la profundidad de siembra (fig. 4).*

- a Quite la chaveta abierta que sostiene el resorte de los discos.
- b Elija la muesca apropiada y coloque la chaveta.

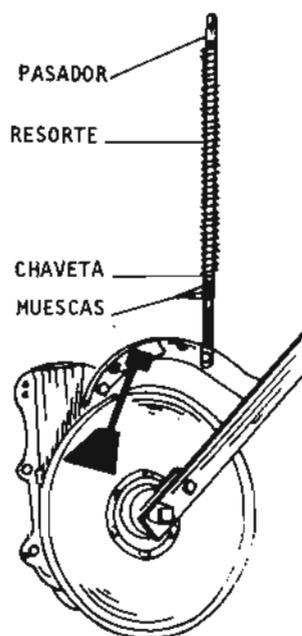


Fig. 4

**OBSERVACIONES**

- 1) Las chavetas de los resortes deben quedar todas en igual posición para obtener igual presión sobre cada surcador.
- 2) La presión de todos los resortes de los surcadores se controla con las palancas de mando dispuestas para tal fin.

5o Paso - *Gradúe la distancia entre surcos.*

- a Suprime la salida de semilla colocando la placa tapadora.
- b Quite el conjunto surcador de esta salida.

**OBSERVACIÓN**

Consulte el manual del operador.

6o Paso - *Gradúe la cantidad de abono.*

- a Afloje la tuerca de mariposa.
- b Gradúe la abertura de salida.
- c Apriete la tuerca de mariposa.

**OBSERVACIÓN**

Consulte las tablas suministradas por el fabricante.

7o Paso - *Transporte el apero al lote.*

8o Paso - *Gradúe las pautas*  
(fig. 5).

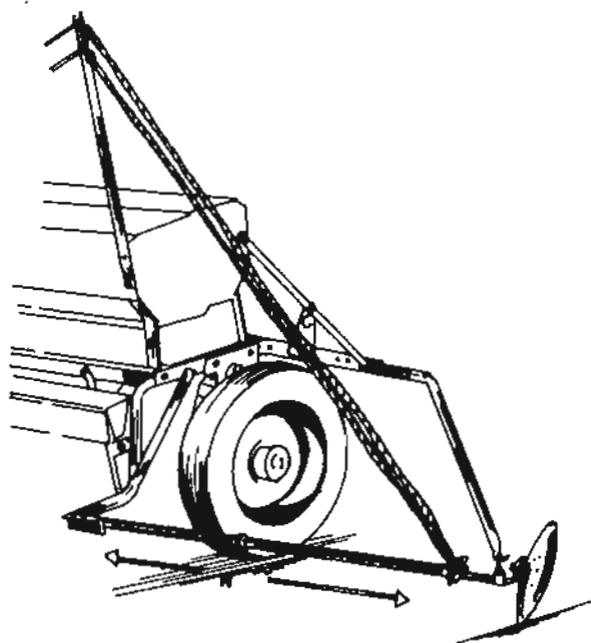


Fig. 5

9o Paso - *Siembre y fertilice.*

- a Llene las tolvas de semilla y fertilizante.
- b Coloque un punto de referencia frente al tractor en el extremo opuesto del lote.
- c Baje la pauta al lado del lote.
- d Accione el mecanismo que baja los abre-surcos.
- e Siembre en líneas paralelas hasta terminar el lote.

OBSERVACIONES

- 1) Deje las cabeceras del lote para sembrarlas al final.
- 2) Periódicamente, cerciórese de que todas las boquillas estén arrojando semilla y fertilizante.
- 3) Levante todo el mecanismo de siembra en los extremos del lote al dar la vuelta.

10 Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

Es operar la plantadora de papa, graduada en tal forma que los tubérculos queden a la misma distancia y profundidad en los surcos (fig. 1).

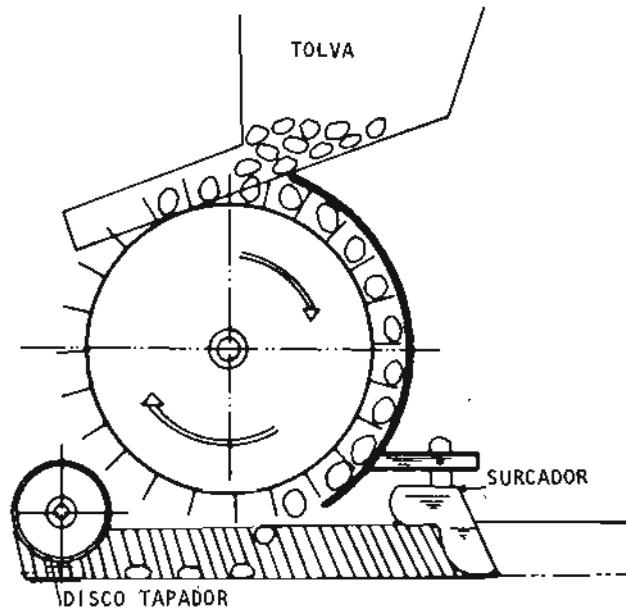


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Gradúe el apero.*

OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador.

- a Efectúe la graduación transversal.
- b Efectúe la graduación longitudinal.
- c Gradúe la distancia entre surcos.

- d Gradúe la profundidad de siembra (fig.2).

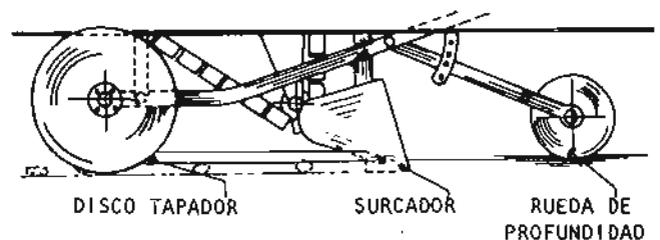


Fig. 2

- e Gradúe distancia entre tubérculos.
- f Gradúe posición de los discos tapadores.
- g Gradúe las pautas a la distancia precisa.



3o Paso - *Transporte el apero al lote.*

4o Paso - *Plante*

- a Coloque el tractor equipado, en posición de trabajo.
- b Baje los abre-surcos.

OBSERVACIÓN

Si la plantadora es semiautomática, emplee un ayudante.

- c Empiece a plantar y verifique graduaciones.

OBSERVACIÓN

Levante los abre-surcos al finalizar el surco y antes de dar las vueltas.

- d Continúe plantando hasta terminar.

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

Es utilizarlo, graduado convenientemente, para escarificar, aporcar o eliminar malezas de los cultivos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el cultivador y coloque los estabilizadores de los brazos.*

2o Paso - *Gradúe el cultivador.*

- a Transversalmente.
- b Longitudinalmente.

3o Paso - *Gradúe la distancia y el ángulo de ataque de los escardillos.*

- a Suelte los tornillos de fijación.
- b Gradúe el ángulo de ataque (fig. 1).

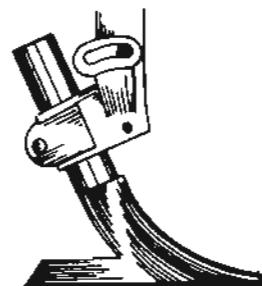


Fig. 1

- c Gradúe la distancia entre los escardillos (fig. 2).

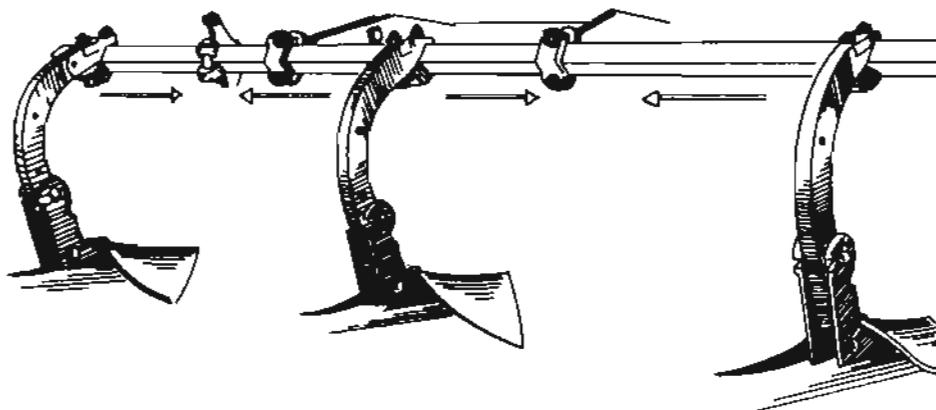


Fig. 2

- d Apriete los tornillos.

4o Paso - *Gradúe la profundidad.*

- a Afloje los tornillos de sujeción del soporte.
- b Ajuste la altura de los escardillos (fig. 3).

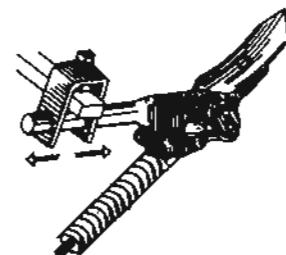


Fig. 3

- c Gradúe las ruedas de profundidad del apero.
- d Apriete los tornillos.

OBSERVACIÓN

Si el escardillo tiene mecanismo de seguridad, gradúe su tensión. Consulte el manual del operador.

- e Gradúe la palanca del sistema hidráulico del tractor.

OBSERVACIÓN

Verifique la trocha y ajústela si es necesario (fig. 4).

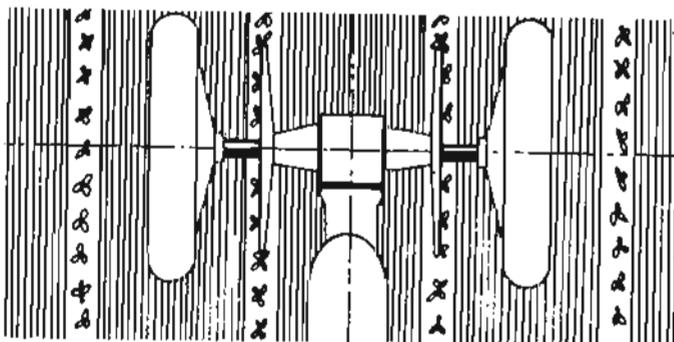


Fig. 4

5o Paso - *Transporte el apero al lote.*

6o Paso - *Cultive.*

- a Coloque el tractor en posición de trabajo, de manera que sus ruedas queden entre las hileras (fig. 4).
- b Baje el apero y empiece a cultivar.

OBSERVACIONES

- 1) Verifique si los escardillos no dañan las plantas; rectifique la graduación en caso necesario.
- 2) Levante el apero al dar la vuelta en el extremo del surco.

7o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

Es aplicar productos químicos disueltos en agua sobre un cultivo o sobre el suelo utilizando la aspersora, con el objeto de controlar plagas, enfermedades o malezas, o para defoliar plantas. La aspersora debe estar debidamente graduada y calibrada para hacer las aplicaciones de acuerdo con la dosis recomendada (fig. 1).

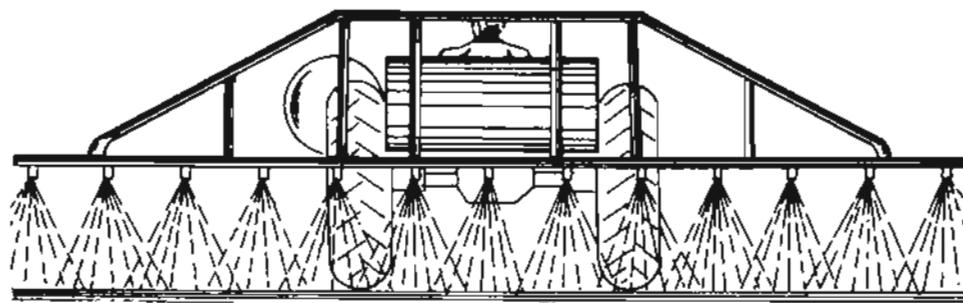


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero y coloque los estabilizadores de los brazos.*

2o Paso - *Gradúe el apero.*

a Efectúe la graduación transversal.

b Efectúe la graduación longitudinal.

c Gradúe altura del aguilón mediante el sistema hidráulico.

d Gradúe dirección de salida del líquido (fig. 2).

e Gradúe cantidad de líquido por unidad de superficie mediante la velocidad del tractor, presión y tipo de boquillas.

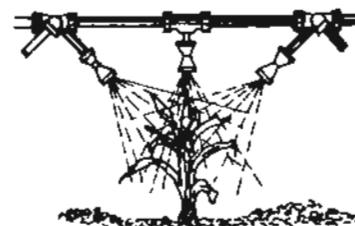


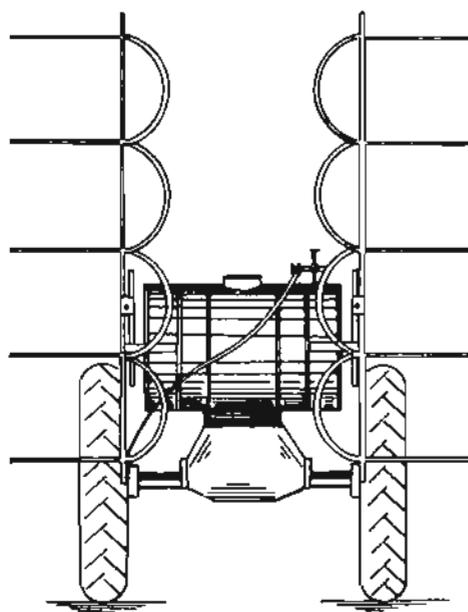
Fig. 2

OBSERVACIÓN

Para graduar la salida y cantidad de líquido cárguese el apero con agua.

3o Paso - *Transporte el apero al lote.*

- a Reemplace el agua usada para la graduación por el líquido de aspersión.
- b Suba los aguilones (fig. 3).
- c Coloque el tractor en el punto donde va a iniciar la aspersión.



4o Paso - *Asperje.*

- a Baje los aguilones a la altura necesaria.
- b Ponga a funcionar el eje toma-fuerza.
- c Verifique la presión en el manómetro y abra la llave de salida del líquido.
- d Inicie el recorrido.
- e Haga la aspersión en pasadas paralelas sucesivas hasta terminar.

OBSERVACIÓN

Al final de cada pasada, cierre la llave de pasaje del líquido.

PRECAUCIONES

- 1) *ASPERJE EN DÍAS DE POCO VIENTO Y EN SENTIDO CONTRARIO AL MISMO, PARA EVITAR INTOXICARSE Y EVITAR PERJUICIOS A OTROS VEGETALES Y ANIMALES VECINOS.*
- 2) *UTILICE MÁSCARA DE SEGURIDAD Y GANTES DE CAUCHO DURANTE EL MANIPULEO DEL LÍQUIDO DE ASPERSIÓN.*

5o Paso - *Almacene.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

PRECAUCIÓN

*LÁVESE LAS MANOS CON BASTANTE AGUA Y JABÓN AL TERMINAR ESTA OPERACIÓN.*

Es aplicar uniformemente un producto químico en forma de polvo, para atacar plagas o enfermedades en los cultivos. El apero debe estar debidamente graduado para efectuar un buen trabajo.

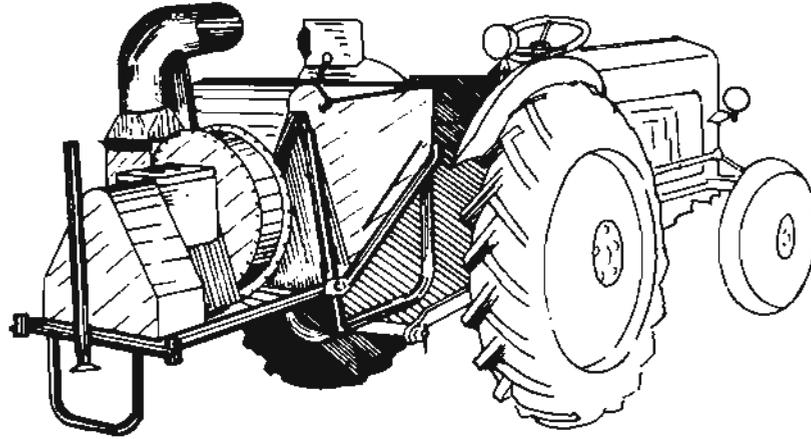


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero y coloque los estabilizadores (fig. 1).*

2o Paso - *Gradúe el apero.*

- a Gradúe transversalmente.
- b Gradúe longitudinalmente.

     c Gradúe dirección del espolvoreo (fig. 2).

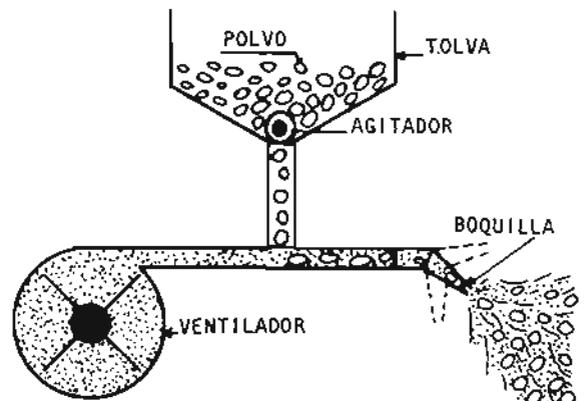
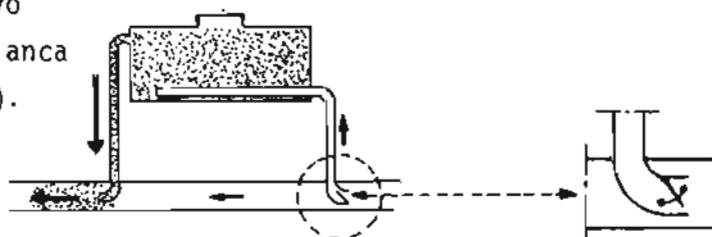


Fig. 2

- d Gradúe abertura de salida del polvo a través de la palanca graduable (fig. 3).



3o Paso - *Transporte el apero al lote.*

Fig. 3

4o Paso - *Espolvoree.*

- a Coloque el tractor en el lugar donde va a iniciar el espolvoreo.
- b Baje el apero a la altura necesaria.
- c Accione el toma-fuerza para mover el ventilador.
- d Inicie el recorrido y abra la entrada de aire.
- e Haga el espolvoreo en pasadas paralelas hasta terminar.

#### OBSERVACIÓN

Al final de cada pasada desconecte el eje toma-fuerza para voltear.

#### PRECAUCIONES

- 1) *ESPOLVOREE EN DÍAS DE POCO VIENTO Y EN SENTIDO CONTRARIO AL MISMO PARA EVITAR INTOXICARSE Y EVITAR PERJUICIOS A OTROS VEGETALES Y ANIMALES VECINOS.*
- 2) *UTILICE GUANTES Y MÁSCARA DE SEGURIDAD.*

5o Paso - *Almacene.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

#### PRECAUCIÓN

*UNA VEZ TERMINADA LA LABOR, BÁÑESE PARA EVITAR INTOXICARSE.*

Es sacar tubérculos del suelo, separarlos de la tierra y dejarlos listos para ser recolectados. Esta operación incluye la graduación del apero.

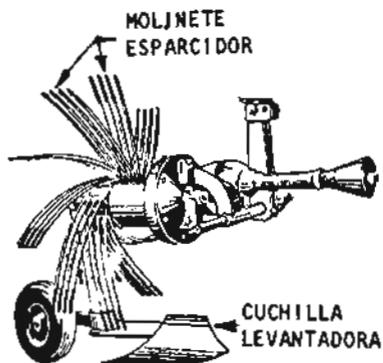


Fig. 1

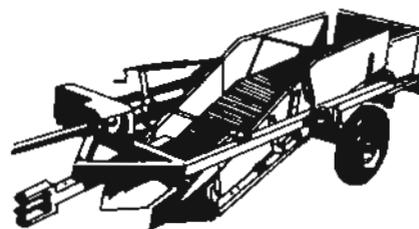


Fig. 2

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Transporte el apero al sitio de trabajo.*

3o Paso - *Gradúe el apero.*

*CASO I - SACADORA INTEGRAL (fig. 1)*

     a Gradúe profundidad de la cuchilla.

     b Gradúe altura de trabajo del molinete y la cortina.

*CASO II - SACADORA DE TIRO (fig. 2)*

     a Gradúe profundidad de la cuchilla.

     b Gradúe velocidad de la zarandeadora.

4o Paso - *Opere la sacadora.*

     a Coloque el tractor sobre la hilera.

     b Baje el apero y la cortina hileradora, y haga funcionar el eje toma-fuerza.

     c Saque los tubérculos conduciendo el tractor sobre la hilera.

     d Verifique las graduaciones y rectifíquelas si es necesario.

     e Levante el apero al terminar una hilera y colóquelo en la siguiente y así sucesivamente, hasta terminar la labor.

### OBSERVACIÓN

Desconecte el eje toma-fuerza al dar las vueltas.



OPERACION:

OPERAR SACADORA DE TUBÉRCULOS

REF. H0.041

2/2

©  
CINTERFOR  
2da. Edición

PRECAUCIÓN

*SI EL APERO SE ATASCA, PARE EL TRACTOR; DESCONECTE EL EJE TOMA-FUERZA Y quite los obstáculos.*

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte el apero al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte el apero al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

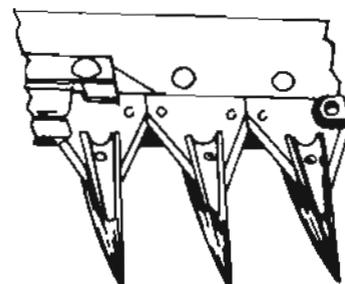
Es cortar forrajes para alimentación inmediata del ganado, almacenarlos en silos, o alistarlos para el proceso de henificación. Esta operación incluye las graduaciones necesarias para el buen funcionamiento del apero.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Gradue.*

a Recorrido o registro de las cuchillas (fig. 1).



POSICION CORRECTA

Fig. 1

b Horizontalidad de la barra porta-cuchillas (fig. 2).

c Avance de la barra porta cuchillas.

d Tensión del mecanismo de seguridad (fig. 3).

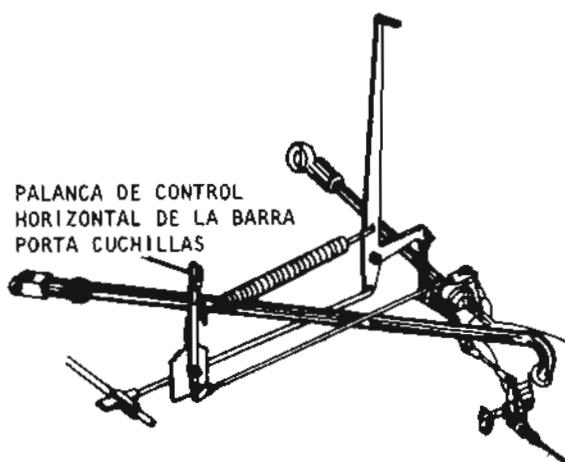


Fig. 2

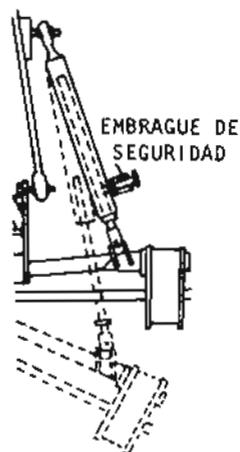


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Existen diferentes modelos de segadoras, variando la situación de estas graduaciones; por lo tanto, consulte el manual del operador.



3o Paso - *Transporte el apero con la barra segadora levantada.*

4o Paso - *Siege.*

- a Coloque el apero en condición de siega.
- b Accione el eje toma-fuerza.
- c Verifique las graduaciones.
- d Siege en contorno del lote.

#### PRECAUCIÓN

*PARA EFECTUAR CUALQUIER GRADUACIÓN, DETENGA EL MOTOR.*

#### OBSERVACIÓN

Disminuya la velocidad del tractor en las esquinas.

5o Paso - *Almacene.*

- a Transporte el apero al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*SEGADORA* - guadañadora, alternativa, pastera.

Es cortar y picar forrajes con la cosechadora, para ensilarlo o suministrarlo a los animales. El apero debe estar debidamente graduado para que cumpla su función.

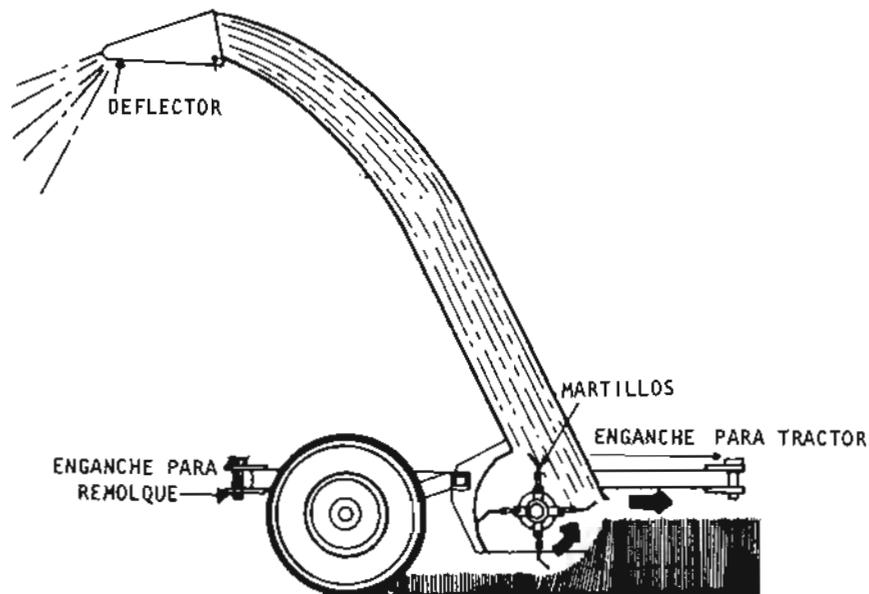


Fig. 1

### PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1o Paso - *Acople el apero (fig. 1).*
- 2o Paso - *Transporte el apero al sitio de trabajo.*
- 3o Paso - *Gradúe.*

a Gradúe altura de corte, con la manivela de levante.

b Gradúe posición de trabajo, asegurando la barra de tiro del apero en el punto adecuado (fig. 2).

Las distintas posiciones permiten trabajar con tractores de trochas diversas.

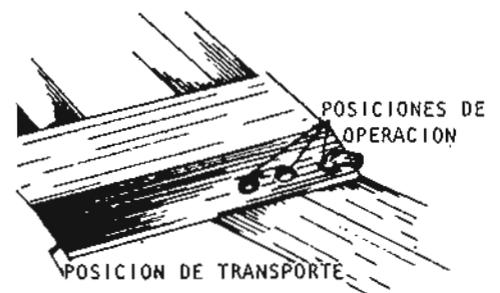
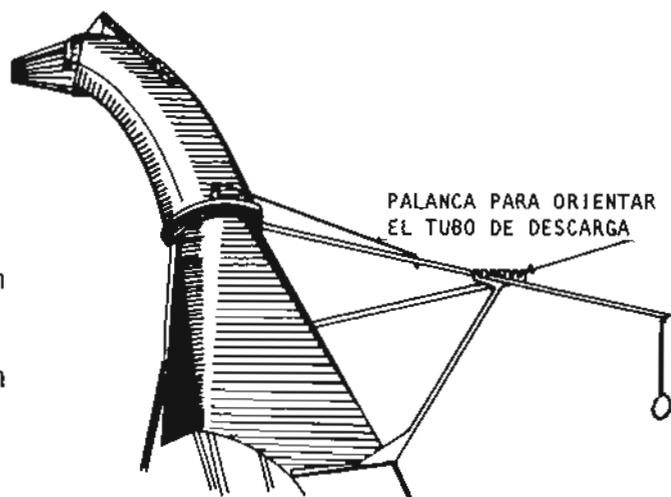


Fig. 2

c Gradúe la dirección del tubo de descarga (fig. 3) e inclinación del deflector.



PALANCA PARA ORIENTAR EL TUBO DE DESCARGA

Fig. 3

4o Paso - *Coseche.*

- a Ponga el apero en el sitio donde va a iniciar la cosecha.
- b Verifique las graduaciones.
- c Accione el eje toma-fuerza del tractor.
- d Haga el corte en espiral, de afuera hacia adentro, dejando el lote de forraje sin cortar a la derecha.

PRECAUCIÓN

*UTILICE TODAS LAS GUARDAS DE LA MÁQUINA.*

- e Durante el trabajo, accione el deflector para que el forraje cortado caiga sobre el remolque y la carga sea uniformemente distribuida.

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte el apero al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte el apero al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

VOCABULARIO TÉCNICO

COSECHADORA DE FORRAJES - chopper.

TROCHA - vía.

TUBO DE DESCARGA - guanaco.

Es colocar en hileras los cultivos o pastos segados, para ensilarlos, enfardarlos, suministrarlos directamente a los animales, o para facilitar la cosecha.

La operación incluye también las graduaciones al apero (fig. 1).

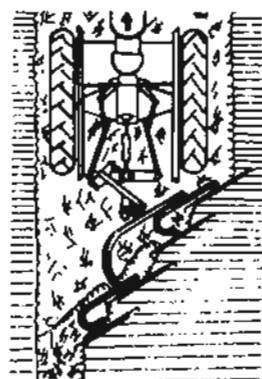


Fig. 1

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Transporte el apero al sitio de trabajo.*

3o Paso - *Gradúe.*

#### *CASO I - RASTRILLO INTEGRAL*

- a Nivele transversalmente, con los brazos inferiores del sistema de tres puntos.
- b Nivele longitudinalmente, acortando o alargando el tercer punto del tractor.
- c Regule altura de los dientes, con el sistema hidráulico.
- d Regule la inclinación de los dientes.

#### *CASO II - RASTRILLO DE TIRO*

- a Altura, accionando las manivelas respectivas (fig. 2).

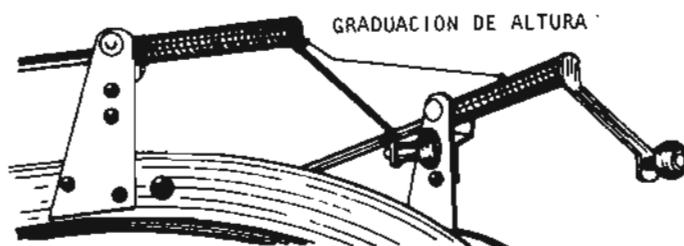


Fig. 2

SECTOR RURAL  
Agricultura

CLASIFICACION TEMATICA  
1.5-63 5.4-51  
5.4-52  
5.4-53

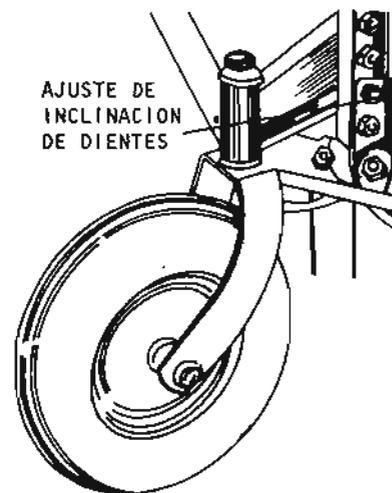


Fig. 3

     b Inclina<sup>o</sup>n de los dientes  
(fig. 3).

OBSERVACI<sup>o</sup>N

Gradúe el ancho de la trocha del tractor, para que no pise las hileras.

4o Paso - *Hilere*

*CASO I - RASTRILLO INTEGRAL*

- a Coloque el equipo en la orilla del lote.
- b Baje el apero a la altura necesaria.
- c Accione el eje toma-fuerza e inicie la primer pasada en igual sentido al que se segó.

     d Continúe haciendo las hileras hasta terminar.

*CASO II - RASTRILLO DE TIRO*

- a Coloque el equipo en la orilla del lote.
- b Accione el embrague.
- c Inicie la primera hilera.

OBSERVACI<sup>o</sup>N

Si el apero funciona accionado por el eje toma-fuerza, conéctelo.

- d Accione el embrague para desconectar el movimiento al final de cada hilera.
- e Continúe haciendo las hileras hasta terminar.



5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte el apero al sitio de mantenimiento.
- b Haga mantenimiento.
- c Transporte el apero al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

VOCABULARIO TÉCNICO

*HILERAS* - ringleras, cordones.

Consiste en quebrar y aplastar parcialmente los tallos del forraje ya segado con el fin de que el secado de ellos sea tan rápido como el de la masa foliar. Se logra así un producto uniforme y que conserva todas sus hojas. Al operar el henificador no deben ocurrir desprendimientos de hojas ni pérdida de jugos vegetales.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Transporte el apero al sitio de trabajo.*

3o Paso - *Gradúe*

a La presión entre los rodillos, como lo indica la figura 1.

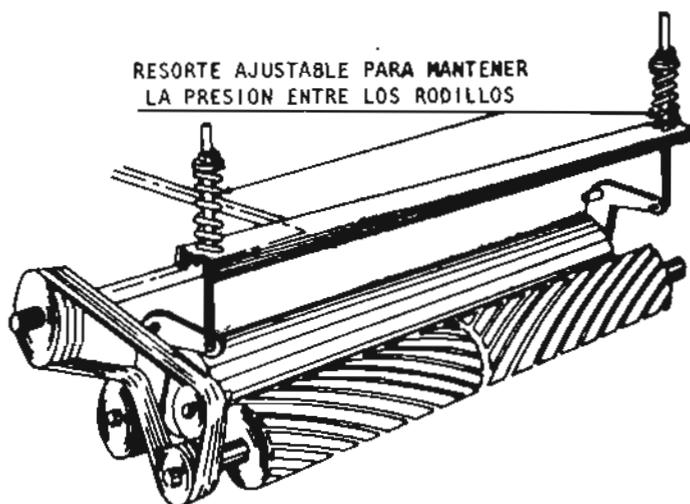


Fig. 1

b La altura de los rodillos por medio del mecanismo correspondiente.

OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador para ejecutar las graduaciones.

4o Paso - *Henifique.*

a Verifique las graduaciones.

b Accione el eje toma-fuerza e inicie el trabajo.

c Haga las pasadas paralelas hasta terminar y en igual sentido al que se segó e hileró.



OPERACION:

OPERAR HENIFICADORA

REF. H0.045

2/2

5o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte el apero al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Traslade al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

VOCABULARIO TÉCNICO

*HENIFICADOR* - acondicionador.

Es efectuar las graduaciones necesarias en el apero con el fin de obtener fardos de tamaño uniforme y bien sujetos, para facilitar su transporte y almacenamiento.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Acople el apero.*

2o Paso - *Ponga cordel o alambre en los depósitos (según el tipo de apero).*

3o Paso - *Coloque el cordel en el mecanismo atador.*

### PRECAUCIÓN

*PARA LOS PASOS 2o y 3o LA ENFARDADORA DEBE ESTAR DETENIDA.*

### OBSERVACIÓN

Gradúe la trocha del tractor para que las ruedas no pisen las hileras.

a Coloque el cordel siguiendo la trayectoria del depósito hasta la aguja (cada lado por separado) (fig. 1).

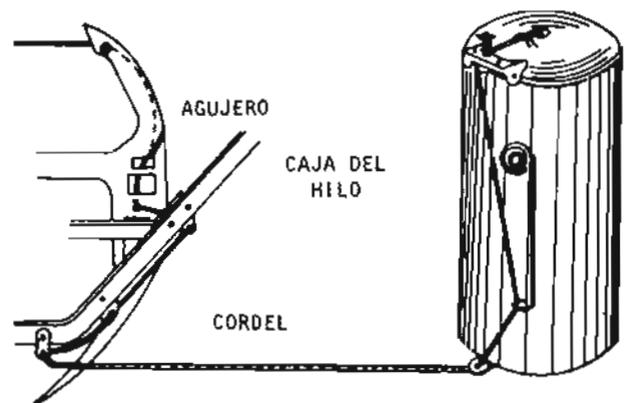


Fig. 1

b Introduzca el cordel en el ojo de la aguja.

c Amarre la punta del cordel al bastidor del apero y ténselo.

d Levante el disparador del mecanismo.

e Gire el volante con las manos para verificar el funcionamiento del mecanismo.

f Saque los trozos del cordel y compruebe si los nudos están bien hechos.

### OBSERVACIÓN

Existen varios modelos de enfardadora. Para cada caso, consulte el manual del operador.

40 Paso - *Gradúe.*

a Regule la altura del recolector (fig. 2).

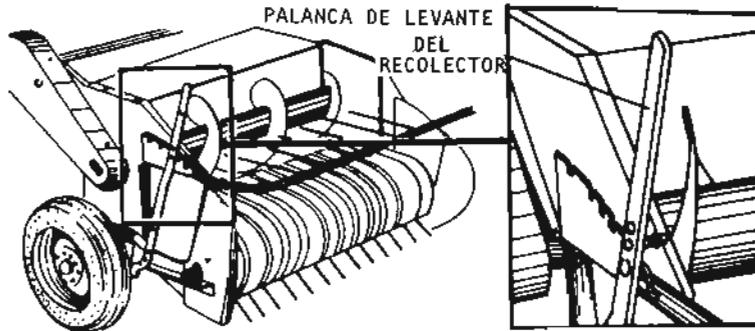


Fig. 2

b Verifique la sincronización del pistón compresor.

c Verifique la cuchilla del pistón compresor. Debe comprobarse la luz que queda entre la cuchilla dispuesta en la cara anterior del pistón y la contracuchilla ubicada en la boca de la caja del fardo.

d Verifique la velocidad del pistón compresor, corrigiendo las revoluciones del eje de toma de fuerza.

e Verifique la tensión del cordel o alambre.

f Verifique la densidad de los fardos, reduciendo o aumentando el ancho libre de la caja del fardo.

g Verifique la longitud y peso de los fardos, modificando el recorrido de la estrella medidora del fardo.

OBSERVACION

Consulte el manual del operador para efectuar las graduaciones.

VOCABULARIO TECNICO

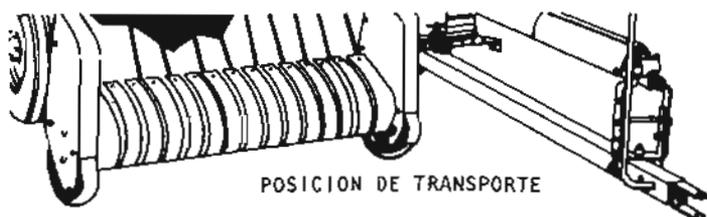
*CORDEL* - cabuya, piola, hilo sisal.

*FARDO* - paca, bala.

Es hacer fardos uniformes con paja o heno para almacenarlos y utilizar posteriormente la paja para cama del ganado o el heno como alimento en época de escasez de pastos naturales.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Transporte el apero*  
al sitio de trabajo  
con la barra de tiro  
en "posición de  
transporte" conforme  
indica la figura.



2o Paso - *Enfarde*

- a Coloque el apero en el sitio en que iniciará el enfardado.
- b Accione el mecanismo de transporte para dejarlo en posición de trabajo.

OBSERVACIÓN

Siga la misma dirección en que hileró.

- c Ponga en funcionamiento el eje toma-fuerza.

OBSERVACIÓN

Verifique las graduaciones.

- d Enfarde conduciendo el apero hasta el final de cada hilera.
- e Continúe enfardando hasta terminar.

3o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte el apero al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople el apero.
- e Retire el tractor.

VOCABULARIO TÉCNICO

PAJA - tamo.

Es operar el ahoyador para hacer en el suelo hoyos de diámetro y profundidad determinados, los cuales permiten establecer un cultivo o clavar postes para cualquier fin (fig. 1).

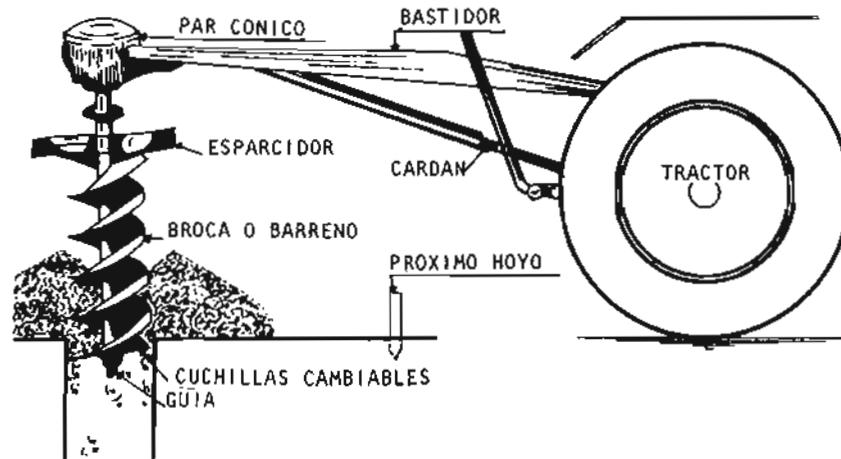


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1o Paso - *Acople el apero.*
- 2o Paso - *Gradúe transversalmente subieno bajando el brazo inferior derecho del tractor.*
- 3o Paso - *Coloque el barreno adecuado (fig. 2).*
- 4o Paso - *Transporte el apero al lote.*
- 5o Paso - *Ahoye.*
  - a Coloque la guía del ahoyador en el punto señalado.
  - b Haga funcionar el eje toma-fuerza.
  - c Baje el apero con la palanca del hidráulico.



Fig. 2

OBSERVACIÓN

Al bajar el apero, hágalo despacio hasta introducir el barreno en el suelo 20 centímetros.



- d Levántelo para desalojar la tierra.
- e Introduzca el barreno nuevamente.

## OBSERVACIÓN

Puede sacar varias veces el barreno, según la condición del suelo, hasta obtener la profundidad requerida.

- f Sáquelo totalmente.

6o Paso - *Almacene el apero.*

- a Transporte al sitio de mantenimiento.
- b Haga el mantenimiento.
- c Transporte al almacén.
- d Desacople.
- e Retire el tractor.

## VOCABULARIO TÉCNICO

AHOYADOR - perforador, pocera.

BARRENO - broca, taladro.

Es operar diferentes máquinas que pueden ser accionadas por la polea o el eje toma-fuerza del tractor, para ejecutar el trabajo específico a que están destinadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1o Paso - *Transporte la máquina al sitio de trabajo; colóquela en el lugar de operación; nivélela longitudinal y transversalmente y bloquéela.*

2o Paso - *Monte la polea al tractor (si es necesario).*

- a Quite el brazo superior del sistema hidráulico.
- b Quite las tuercas de los soportes de anclaje de las cadenas de seguridad, y retírelas.
- c Levante los brazos del sistema hidráulico del tractor, y bloquéelos.
- d Retire la barra de tiro del tractor.
- e Quite los tornillos y saque la tapa y defensa del eje toma-fuerza del tractor.
- f Coloque la polea, según la rotación requerida (derecha o izquierda).
- g Ponga los tornillos y fije la polea.

OBSERVACIÓN

Para la ejecución de este paso, consulte el manual del operador.

3o Paso - *Coloque el tractor en posición de trabajo.*

- a Coloque el tractor bien alineado con la máquina (fig. 1).
- b Ponga la correa y ténsela (si usa la polea).
- c Acople el eje cardán de la máquina al eje toma-fuerza del tractor.

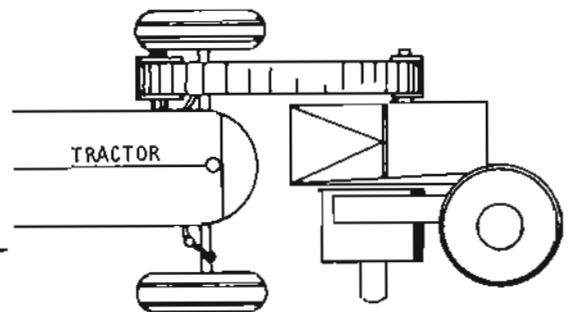


Fig. 1

OBSERVACIÓN

El eje toma-fuerza del tractor debe estar desconectado para los subpasos b y c.

d Bloquee el tractor, acuñando las ruedas y accionando el freno de estacionamiento (fig. 2).

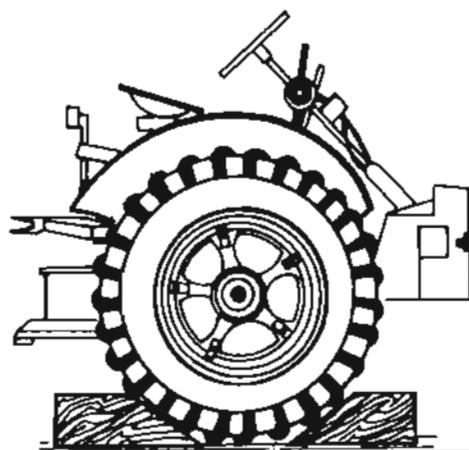


Fig. 2

#### PRECAUCIÓN

*COLOQUE UNA CADENA A TIERRA EN EL TRACTOR Y OTRA EN LA MÁQUINA PARA DESCARGAR LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA QUE SE GENERA POR EFECTO DEL ROZAMIENTO.*

4o Paso - *Opere la máquina.*

a Haga funcionar el motor del tractor.

b Accione el embrague del eje toma-fuerza del tractor o polea motriz.

c Acelere progresivamente hasta alcanzar la velocidad necesaria para operar la máquina.

#### OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador para el subpaso c.

d Ejecute la tarea.

5o Paso - *Almacene la máquina.*

a Traslade la máquina al sitio de mantenimiento.

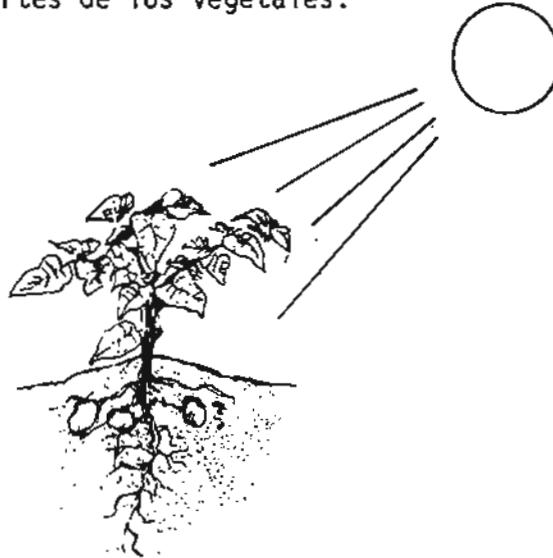
b Hágale el mantenimiento y trasládela al almacén.

c Desacople la máquina y retire el tractor.

HOJAS DE INFORMACIÓN  
TECNOLÓGICA

Sin plantas verdes no habrá vida sobre la tierra. El reino vegetal determina la existencia de vida animal. Sin cosechas el hombre perecería de hambre.

La planta verde es capaz de utilizar con gran eficiencia la energía solar. La vida del hombre depende de la energía almacenada en granos, raíces, frutos y otras partes de los vegetales.



Para que exista producción vegetal es necesario que la planta obtenga *luz, calor, nutrientes, agua y aire*. La obtención de una buena cosecha depende de la proporción armoniosa en que ella obtenga estos factores.

#### *Luz y calor*

Son factores relacionados con el clima que, en general, no dependen directamente del agricultor.

#### *Nutrientes*

El agricultor actúa sobre ellos realizando distintas prácticas tales como fertilización, enmiendas, y manejo de suelos.

#### *Agua*

El agricultor influye sobre el contenido al realizar el laboreo de los suelos, regar sus cultivos o dar drenaje a sus tierras.

---

#### RESUMEN

La vida del hombre depende de la producción de cosechas. Para producir buenas cosechas él procura dar a las plantas condiciones adecuadas, actuando sobre ellas mismas, el clima y el suelo.

La naturaleza tarda siglos en formar centímetros de suelo, mientras que toneladas de suelo pueden perderse en cuestión de segundos por el uso de prácticas agrícolas inadecuadas.

### SUELO

Podemos definir un suelo como un medio vivo, mezcla de fragmentos de roca más o menos pulverizada, materia orgánica en descomposición, agua y aire, que proporciona sostén y parte de los nutrientes que las plantas necesitan.

### FORMACIÓN DEL SUELO

Proceso de transformación gradual que sufren las rocas (materiales madres) bajo la acción de agentes físicos, químicos y biológicos que resulta en la constitución del suelo.

*Los agentes que actúan en la formación de los suelos también contribuyen en la pérdida o disminución del valor agrícola de los mismos.*

AGENTES	Físicos	Químicos	Biológicos
FACTORES	<i>Clima Topografía Edad</i>	<i>Descomposición</i>	<i>Flora Fauna Hombre</i>

### AGENTES Y FACTORES DE FORMACIÓN

#### Físicos

*Clima.* Lo integran la *temperatura*, las *lluvias*, la *humedad*, la *luminosidad* y los *vientos*.

La acción combinada de estos elementos contribuye a disgregar y disolver los materiales madre.

*Topografía.* De ella depende la exposición al sol, el arrastre de materiales por las aguas en las laderas, la formación de depósitos en los valles, el drenaje, etc.

*Edad.* El tiempo determina que existan:

- *suelos jóvenes*, en los que las características heredadas del material madre dominan sobre las adquiridas,
- *suelos maduros*, que poseen un perfil desarrollado y las características adquiridas dominan sobre las heredadas,
- *suelos viejos*, no poseen características heredadas, dominan plenamente las adquiridas.

#### Químicos

Sin los agentes químicos las fuerzas físicas de la naturaleza no podrían producir un suelo agrícola.

#### Biológicos

Los agentes biológicos son indispensables en la formación de los suelos por su aporte de materia orgánica y la descomposición posterior de ésta.

*Flora.* Bacterias, hongos, líquenes, plantas superiores. *La vegetación es factor de formación de los suelos y éstos determinan aquélla.*

Existe estrecha correlación y efecto recíproco entre el suelo y las plantas.

*Fauna.* Lombrices, hormigas, y animales superiores.

*Hombre.* Influye al modificar las condiciones naturales. *Su acción más notoria es el acelerar el proceso de erosión o pérdida del suelo.*

---

#### RESUMEN

El suelo es un medio, mezcla de minerales, materia orgánica, agua y aire en continua transformación, en la cual participan:

- *la roca madre,*
- *los agentes físicos y químicos,*
- *los seres vivos.*

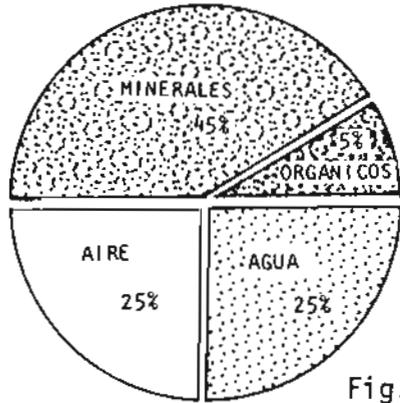
SECTOR RURAL  
Agricultura

CLASIFICACION TEMATICA  
2.3-11  
2.3-12

Un suelo agrícola se compone de: sólidos minerales y orgánicos, aire, y agua, en cantidades variables que contribuyen a determinar su capacidad de producción.

Los espacios porosos entre las partículas sólidas son ocupados por gases y vapores (aire) y por líquidos (agua).

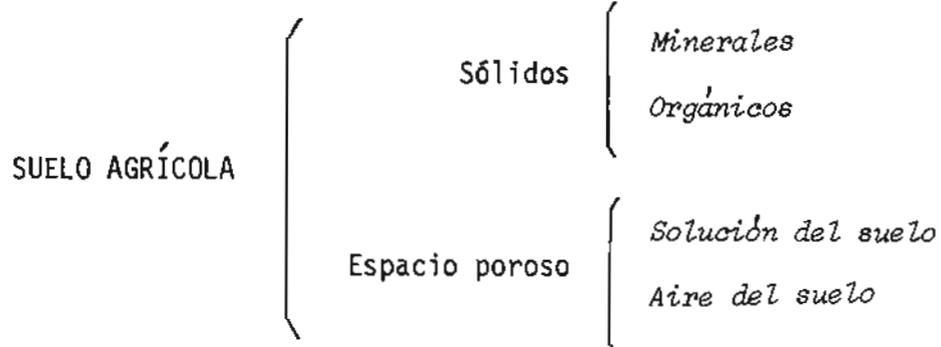
La fig. 1 muestra los volúmenes relativos de cada una de las partes que componen un suelo promedio en un determinado momento.



Cuerpos sólidos 50%

Espacio poroso 50%

Fig. 1



**Sólidos**

*Minerales*

Proviene de la descomposición y alteración de las rocas madres. A la par de constituir el esqueleto del suelo provee a la solución del mismo con la mayor parte de los nutrientes vegetales.



### *Orgánicos*

Proviene de los residuos de origen vegetal y animal, encontrándose en distintos grados de transformación. Constituye el llamado humus. La humificación ocurre por acción de los microorganismos que se alimentan de desechos orgánicos.

Es el humus almacén y proveedor de nutrientes a la par que reúne las partículas del suelo en agregados que lo hacen laborable, menos erosionable y más productivo.

### OBSERVACIÓN

De la materia orgánica depende que una masa de partículas minerales se transforme en un suelo vivo.

### Espacio poroso

Aproximadamente la mitad del volumen de un suelo está ocupado por aire y agua.

### *Solución del suelo*

Parte del agua que penetra en el suelo es retenida en él, a la par que disuelve minerales que nutren a las plantas.

### OBSERVACIÓN

De la solución del suelo obtienen los cultivos el agua y la mayor parte de los nutrientes.

### *Aire del suelo*

Existe intercambio gaseoso entre el suelo y el medio ambiente. La raíz debe respirar para absorber la solución del suelo, y los organismos humificadores necesitan oxígeno para realizar su tarea.

### OBSERVACIÓN

Cuando el intercambio gaseoso entre suelo y atmósfera se detiene, tal cual es el caso en suelos encostrados por la lluvia, el agricultor interviene rompiendo la capa impermeable con rastras, cultivadores, y otros aperos mecánicos.



---

RESUMEN

Todos los suelos cultivables contienen sólidos, gases y agua. Las cantidades relativas en que se encuentran dichos componentes determinan la existencia de suelos;

- *pegajosos al apero de labranza,*
- *facil o dificilmente trabajables,*
- *pobres o muy fértiles y productivos,*
- *duros, secos, etc.*

El agricultor puede modificar la composición de sus suelos para obtener mayores beneficios, o alterarla empobreciendo sus tierras con manejo inadecuado.

Propiedad física derivada del tamaño de las partículas que componen el suelo y de la proporción en que ellas se encuentran.

Diferentes texturas requieren distintas prácticas agrícolas y aquella y estas pueden determinar la rentabilidad del cultivo.

### CLASIFICACIÓN

Las partículas por su tamaño se clasifican en fracciones. Estas fracciones ordenadas de mayor a menor son llamadas; grava, arena, limo y arcilla. La tabla siguiente da las dimensiones extremas de cada fracción.

### GRANULOMETRÍA

Fracción	Límite de diámetro (en mm)	Visible empleando
1. Grava	Mayor de 2,0	simple vista
2. Arena	2,0 a 0,02	simple vista
3. Limo	0,02 a 0,002	microscopio
4. Arcilla	Menor de 0,002	no visible con microscopio común

### OBSERVACIÓN

Arena, limo, y arcilla son las únicas fracciones consideradas para establecer la textura de un suelo.

### CARACTERÍSTICAS DE LAS FRACCIONES Y PROPIEDADES QUE COMUNICA A LOS SUELOS

#### GRAVA

No se le considera en la determinación de la participación relativa de las fracciones para establecer la textura.

Su abundancia en ciertos suelos exige la adopción de prácticas de cultivo especiales y/o la selección de aperos agrícolas de características particulares, tales como sembradoras con abresurcos de disco sencillo.

### OBSERVACIÓN

Comunica al suelo muy baja capacidad de retención de agua.

*ARENA*

El tamaño relativamente grande de los poros entre partículas de arena proporciona a los suelos: poca capacidad de retención de agua, muy buena aireación, y baja plasticidad.

Los suelos en que predomina la arena serán entonces: fáciles de laborar, sueltos, friables, de buen drenaje y aireación.

Durante los períodos secos, los cultivos realizados en suelos arenosos son los primeros en sufrir los efectos de la sequía. Son también en general pobres en elementos nutritivos.

Plasticidad: es la capacidad de adoptar distintas formas y mantener las mismas.

Friable: significa que se desmenuzan con facilidad.

*OBSERVACIÓN*

Debe considerarse que hay diversos tipos de suelos arenosos, según la finura de las partículas y su mezcla con elementos orgánicos y minerales.

*LIMO*

Constituido por fragmentos irregulares, ásperos, de variadas formas es algo plástico, tenaz y adhesivo.

Los suelos en que predomina esta fracción tienen permeabilidad lenta al agua y al aire, y son relativamente más difíciles de trabajar que los arenosos.

Tenaz: que opone resistencia a romperse o deformarse.

*ARCILLA*

Las partículas de arcilla al ser amasadas con humedad suficiente muestran gran plasticidad, adhesividad e impermeabilidad. Al secarse se contraen y al humedecerse nuevamente se hinchan liberando calor.

La capacidad de retención de agua y nutrientes de los suelos arcillosos es muy grande, por lo que en general tienden a ser fértiles.

Los agricultores al referirse a suelos *pesados* y *ligeros* (o *livianos*) denominan así a los arcillosos y arenosos respectivamente. Dichos términos no guardan relación con el peso del suelo, sino que se refieren a la facilidad con que se labran o son trabajados.

#### CLASES TEXTURALES

El nombre de la clase indica las proporciones que guardan entre sí las cantidades de arena, limo y arcilla.

Algunas clases de textura y sus nombres se observan en la siguiente tabla.

#### LÍMITES MÁXIMO Y/O MÍNIMO PORCENTUALES DE LAS FRACCIONES PARA DISTINTAS CLASES TEXTURALES

TEXTURA	ARENA	LIMO	ARCILLA
Arenosa	--85		
Limosa		--80	12-0
Arcillosa	45--	40--	--40
Franco	25--	50-28	27-7
Franco-arcillosa	45-20	52-15	80-55

#### DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA

Puede determinarse la clase textural con exactitud mediante análisis y pruebas de laboratorio, pero en general es suficiente con la apreciación de campo.

En el campo se establece la clase en base a la habilidad de estimar la textura por el tacto. Al restregar una porción de suelo entre el pulgar y los dedos se juzga la textura.

#### ALGUNAS RELACIONES OBSERVABLES ENTRE TEXTURA Y PRODUCTIVIDAD DEL SUELO

Existe relación entre la textura y la productividad del suelo. Suelos con mucha arena y poca arcilla tienen por lo general baja fertilidad y retención de agua.



Los suelos arenosos absorben fácilmente el agua y están bien aireados, pero no retienen la humedad y son pobres en elementos nutritivos. Con riego y fertilización pueden ser altamente productivos.

En la medida que las fracciones disminuyen de tamaño, la velocidad con que suministran elementos a la solución del suelo aumenta.

Demasiado arcilla puede suponer excesiva retención de agua y por ello un defecto de aireación.

---

#### RESUMEN

Para que de un suelo sea dable obtener buenas cosechas, este deberá poseer una adecuada combinación de:

- *capacidad de retención de agua,*
- *aireación,*
- *materia orgánica y minerales que proporcionen nutrientes a la solución del suelo con velocidad suficiente para el cultivo.*

La perfecta combinación es la meta del agricultor en el manejo de sus tierras y éste está condicionado por la textura de su suelo.

## POROSIDAD

Al guardar estrecha relación con la capacidad de retención de agua y la aireación del suelo es propiedad física determinante de la productividad.

Las figs. 1 y 2 muestran recipientes conteniendo canicas de distinto tamaño. En la fig. 1 se observa que a partículas pequeñas les corresponden espacios pequeños, y al comparar vemos que al ser los cuerpos de mayor tamaño (fig.2). los poros son individualmente más grandes.

Al cotejar ambas figuras también es observable que el volumen total de poros es relativamente mayor en el caso de las bolillas menores, con respecto a las de mayor tamaño.



Fig. 1

POROS PEQUEÑOS  
GRAN VOLUMEN POROSO



Fig. 2

POROS GRANDES  
VOLUMEN POROSO MENOR

### OBSERVACION

No existen suelos agrícolas constituidos por partículas de un solo tamaño.

### REGLAS GENERALES SOBRE POROSIDAD DEL SUELO

1. A texturas más finas les corresponde mayor volumen total de poros y poros individualmente más pequeños. Suelos arcillosos poseen mayor porosidad que los arenosos, pero en estos el tamaño de cada poro es mayor.
2. La pérdida de humus de un suelo disminuye la porosidad.

3. Los suelos vírgenes poseen mayor porosidad que los que han sido cultiva  
dos debido a:

- *la compactación que produce la maquinaria pesada, y*
- *la pérdida de materia orgánica que resulta de la extracción de cosechas.*

4. Un suelo puede tener alta porosidad y estar mal aireado, ya que el gra-  
do de aireación depende del contenido de agua del suelo. De la airea-  
ción también depende que las raíces penetren y por tanto el rendimiento  
de la cosecha.

5. La porosidad del suelo determina también la resistencia a los aperos de  
cultivo; los porosos se trabajan más fácilmente que los compactos.  
La porosidad de un suelo determina en parte el *color* del mismo.

#### COLOR

Característica importante que resulta de propiedades físicas y composición  
química del suelo y que da indicaciones para el manejo del mismo.

El siguiente cuadro aporta una idea general sobre el color y las condiclon-  
nes del suelo.

COLOR	INTERPRETACIÓN GENERAL
Oscuros, pardos y negros	Indica contenido de materia orgánica
Rojos	Indican generalmente buen drenaje
Grisés, amarillos, pardos claros	Problemas de drenaje

La interpretación de campo del color de un suelo nos permite conocer aspec-  
tos tales como:

- *el contenido de humus,*
- *la falta de aireación,*
- *la humedad,*
- *la solubilidad de los nutrientes, e incluso, la temperatura del mismo.*



### TEMPERATURA DEL SUELO

De ella depende la germinación de las semillas, la profundidad que alcanzan las raíces, la actividad de los microorganismos, y el desarrollo del propio cultivo.

El conocer la temperatura del suelo ayuda a decidir sobre aspectos tales como:

- *fechas de siembra en distintas chacras,*
- *profundidad de labranza más adecuada,*
- *conveniencia de los trabajos que mejoren el drenaje, y*
- *condiciones de permeabilidad.*

### PERMEABILIDAD

Consiste en la capacidad de penetración del aire y del agua en el suelo. Determina la renovación del aire necesaria para la respiración de las raíces y la solubilidad en agua de los nutrientes vegetales.

### OBSERVACIÓN

El agricultor modifica la permeabilidad de los suelos en distintas formas pero fundamentalmente al hacer uso de aperos agrícolas.

---

### RESUMEN

Porosidad, color, temperatura, permeabilidad, son características de los suelos que se asocian a productividad y manejo de los mismos.

Al interpretar dichas características el agricultor toma decisiones con respecto a cultivos, operaciones agrícolas y conservación de suelos.



Propiedad del suelo determinada por el agrupamiento de las partículas en agregados. En tanto la *textura* o tamaño relativo de las partículas está determinada por el proceso de formación de cada suelo, la *estructura* o agrupamiento de esas partículas en agregados puede ser modificada por las prácticas agrícolas.

#### OBSERVACIÓN

No existen suelos de buena productividad y pobre estructura.

Un suelo posee buena estructura cuando las partículas se agrupan en terrones o agregados llamados gránulos. Cuando las partículas de arcilla se reúnen con las de arena y limo formando terrones el suelo posee conveniente porosidad. Esta porosidad determina buena permeabilidad para el aire y el agua. En tanto que, si la arcilla no hubiera sido retenida en los agregados habría sido arrastrada hacia abajo obstruyendo los poros.

*Los suelos con buena estructura no son erosionados con facilidad.* En ellos las aguas de lluvia embeben el terreno, en lugar de deslizarse sobre él arrastrando sus componentes.

En los suelos con buena estructura las raíces de los cultivos crecen con facilidad.

Un suelo de buena estructura se seca y calienta más rápidamente que uno compacto.

Los suelos de estructura pobre son:

- de *drenaje lento* y por lo tanto de *pobre aireación*,
- *duros* cuando secos, *pegajosos* cuando húmedos y por tanto siempre *difíciles de laborar*.
- *fácilmente erosionables*, esto es, al no estar las partículas fuertemente aglomeradas en terrones los vientos y las aguas las arrastran y transportan.

#### LA ESTRUCTURA PUEDE SER PERJUDICADA

Cuando alguien se embarra los zapatos, en realidad amasa suelo con exceso de agua, rompe los terrones y provoca que las partículas mezcladas formen una masa compacta y densa llamada lodo o adobe.

Al arar o cultivar un suelo excesivamente mojado se daña la estructura; se produce adobe.

Toda práctica que provoque disminución o pérdida de materia orgánica (humus) perjudica la estructura.

#### LA ESTRUCTURA PUEDE SER MEJORADA

El mejor agente aglomerante es la materia orgánica.

*Toda práctica agrícola que aumente la cantidad de materia orgánica que se incorpora al suelo favorece la estructura.*

Esas prácticas pueden ser:

- *de efecto directo:*

agregado de materia orgánica como en el caso de enterrar un cultivo, llamado abonado en verde, o incorporar estiércol a un suelo, o

- *de efecto indirecto:*

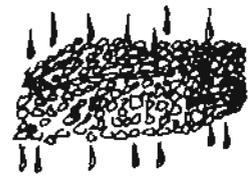
fomentando el desarrollo de mejores cosechas mediante fertilización, y adecuadas prácticas agrícolas (carpidas, tratamientos sanitarios, etc.) que dejarán en el terreno más residuos vegetales.

#### COMPOSICIÓN DE UN AGREGADO

Consiste en elementos mayores (arena y limo), espacios porosos con agua y aire, y el elemento que reúne o aglomera llamado complejo arcillo-húmico. Los elementos gruesos están unidos entre sí mediante una especie de cemento formado por la arcilla y el humus.

### TIPOS DE ESTRUCTURA

Existen siete tipos estructurales comprendidos entre los dos estados no estructurales posibles llamados: *grano simple* (fig. 1) y *masivo*.



GRANO SIMPLE

Fig. 1

Los siete tipos de estructura son: *laminar*, *columnar*, *prismático*, *en bloque*, *forma de nuez*, *granular* y *en migajas*.

*Estructura laminar.* Partículas organizadas alrededor de un plano horizontal, en forma de láminas horizontales u hojitas (fig. 2).



LAMINAR

Fig. 2

*Estructura prismática.* Partículas organizadas alrededor de un eje vertical. Columnas o pilares de vértices angulosos (fig. 3).

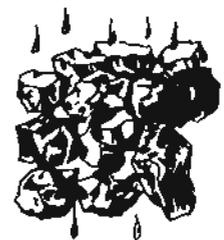


PRISMÁTICA

Fig. 3

*Estructura columnar.* Igual que la anterior pero con vértices redondeados.

*Estructura en bloques.* Partículas organizadas alrededor de un punto con superficies planas y agudas (bloques fig. 4) o romas (nuciforme).



BLOQUES

Fig. 4

*Estructura esferoidal.* Organizados los agregados alrededor de un punto son redondeados, llamándolos gránulos o migajas de acuerdo a la porosidad.

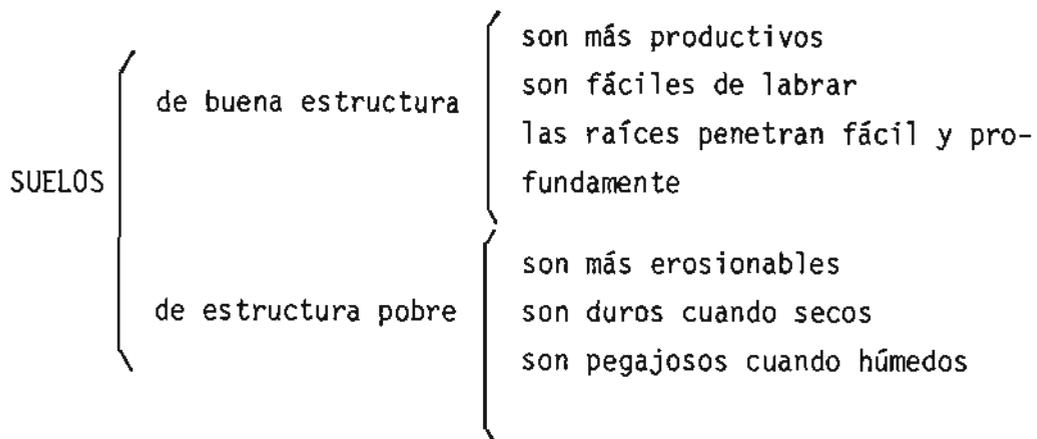
### OBSERVACIÓN

Para un determinado suelo la estructura debe ser tan perfecta como sea loggable.

Para *mejorar y mantener la estructura*, el agricultor puede:

- realizar *enmiendas húmicas*, esto es, aportar materia orgánica al suelo,
- realizar *enmiendas calizas*, esto es, agregar calcio que aumenta el poder de agregación de la arcilla y el humus,
- trabajar el suelo *en tempero*, esto es, en el momento oportuno de acuerdo con la humedad del mismo y sus propias características.

#### RESUMEN



#### LA ESTRUCTURA

se beneficia de:

- la incorporación de materia orgánica
- la labranza en tempero
- la fertilización
- las enmiendas húmicas
- las enmiendas calizas
- los abonos verdes
- el agregado de estiércol
- las prácticas de conservación de suelos.

se perjudica con:

- la descomposición del humus
- la labranza realizada con exceso de humedad
- la extracción de cosechas
- el retiro de productos (leche, carne, etc.)
- la compactación del suelo producida por los aperos agrícolas
- los procesos erosivos
- la destrucción de los residuos vegetales (fuego).

Al cavar un pozo en un suelo, es dable observar capas horizontales relativamente bien definidas. Dichas capas de espesor variable y características físicas diferentes, son llamadas *horizontes*. El conjunto de horizontes considerados ordenadamente desde la superficie del suelo hasta el material madre constituyen el *perfil* del suelo.

*Perfil* es la sección o corte vertical del suelo en que se distinguen los diversos *horizontes*.

#### OBSERVACION

La importancia de conocer el perfil del suelo radica para el agricultor en que:

- las estaciones experimentales al realizar recomendaciones sobre fertilización, cultivos adecuados, épocas de siembra, profundidad de laboreo, etc., lo hacen para distintos tipos de suelos. Estos suelos son diferenciables por su perfil.

En la fig. 1 se observa un perfil esquemático acotado con los nombres comúnmente empleados.

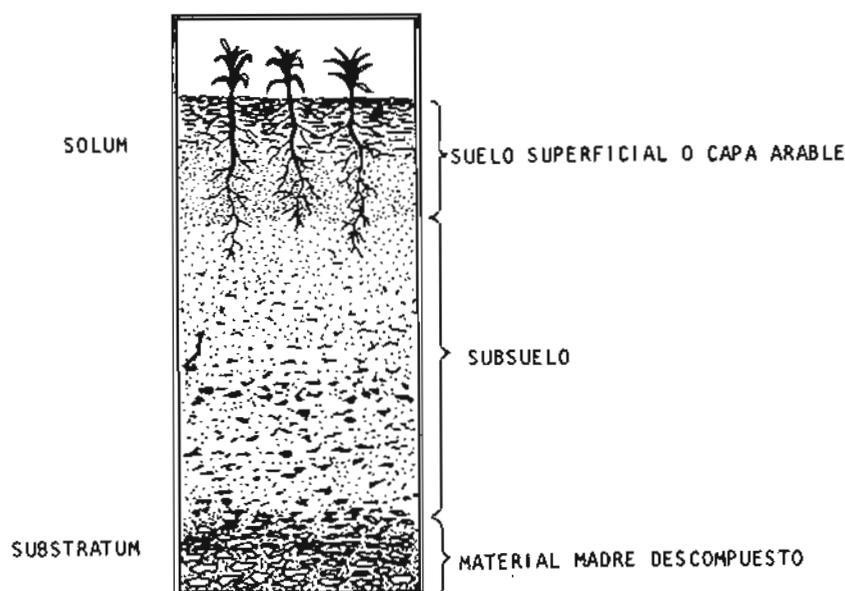


Fig. 1

### *SUELO SUPERFICIAL*

Es la zona en que trabajan fundamentalmente las herramientas de laboreo (arados, rastras, etc.) por lo cual también se le denomina *capa arable*. Es en la capa arable donde se siembran las semillas.

Por ser la zona de mayor contenido en materia orgánica es generalmente la más oscura.

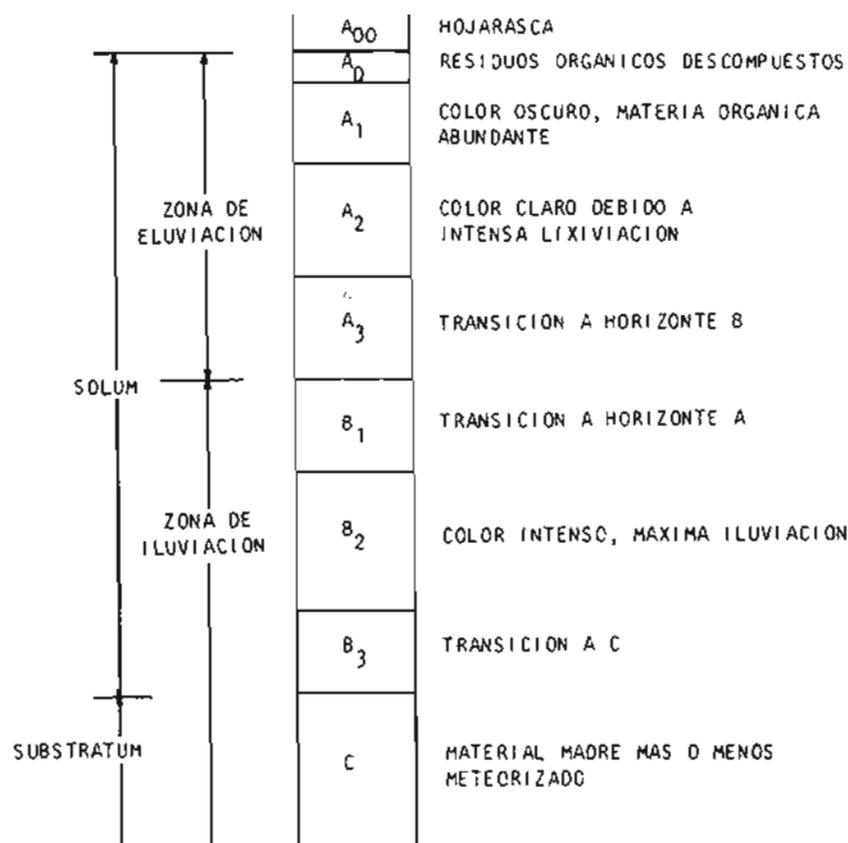
### *SUBSUELO*

Contiene menor cantidad de materia orgánica y por ello su color puede ser más claro. Sin embargo, esto no significa que sea más pobre en nutrientes. Generalmente ha recibido componentes que fueron lavados y arrastrados de la capa superior mediante un proceso llamado *eluviación* y retenidos en él mediante un mecanismo conocido por *ieluviación*.

Material madre descompuesto junto con la roca constituyen el *substratum*. Han sufrido con distinta intensidad el proceso de *meteorización*, o sea, la desintegración por agentes físicos y químicos de la roca y los minerales. Las raíces de los cultivos penetran en menor cantidad en este horizonte, pero sí lo hacen.

El agrónomo al referirse a los horizontes en lugar de emplear los términos: capa arable, subsuelo y material madre, los denomina horizontes A, B y C respectivamente. También distingue *sub-horizontes* que señala con sub-índices, por ejemplo: A<sub>0</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, etc.

El siguiente esquema sintetiza el perfil de un suelo ideal.



#### OBSERVACIÓN

No en todos los suelos pueden diferenciarse los diversos horizontes y sub-horizontes señalados. En algunos suelos incluso no existen algunos sub-horizontes.

*SUELO Y SUBSUELO. Ambos interactúan determinando las características de productividad del suelo.*

Aun cuando el cultivo, en ciertos casos, puede limitarse a la porción de suelo superficial, el subsuelo influye.

El horizonte inferior puede determinar condiciones de aireación y drenaje, incidiendo así con excesos de humedad o baja capacidad de retención de agua, que afectan la vegetación.

La mayor parte de las prácticas agrícolas de labranza, cultivo, fertilización, etc., se realizan en la llamada capa arable. Sin embargo, en ocasiones se realizan trabajos en el horizonte B; por ejemplo subsolados y aradas de desfonde, son comunes en ciertos cultivos y en determinados suelos.

Es la vida del suelo. El suelo agrícola es un medio vivo, sin ella no lo es, y por tanto, tampoco es agrícola.

Constituye una pequeña pero muy importante fracción de la cual depende la rentabilidad de los cultivos. Incluye los residuos vegetales y animales recientes y descompuestos, los microorganismos vivos o muertos del suelo y el producto final o humus.

La materia orgánica del suelo alimenta a los microorganismos, provee nutrientes para los cultivos, mejora las condiciones de labranza, fija elementos deteniendo la lixiviación, mejora la estructura y con ello la aireación y penetración de las raíces, aumenta la retención de agua, afecta la temperatura: hace de un medio estéril un suelo agrícola.

#### ACUMULACIÓN

El ritmo de depositación depende tanto de la velocidad con que se incorporen residuos orgánicos como de la descomposición o mineralización de ellos.

Se acumula durante la formación del suelo en función de diversos factores; *temperatura, humedad, vegetación, drenaje, fertilidad, textura y topografía son los de mayor efecto.*

#### TEMPERATURA

Entre los factores climáticos es el más importante.

Los suelos con mayor acumulación de materia orgánica pertenecen a las regiones de clima frío, en donde si bien los residuos agregados son pocos la mineralización es muy lenta.

La descomposición es un proceso bioquímico llevado a cabo por microorganismos, y estos trabajan lentamente con bajas temperaturas.

#### HUMEDAD

Cuanto mayor es la humedad dada por las condiciones climáticas, topográficas o de drenaje, mayor es el contenido en materia orgánica del suelo.

### *VEGETACIÓN*

Las pasturas aportan grandes cantidades de compuestos orgánicos al suelo. Los árboles lo hacen en menor cantidad comparativa.

Ello se explica porque el aporte de las raíces de los pastos se realiza en el horizonte superficial y por que las hojas de los bosques al permanecer húmedas sobre el terreno se descomponen rápidamente.

### *DRENAJE*

La descomposición de la materia orgánica exige oxígeno, por lo tanto todo aquello que contribuya a mejorar la aireación acelera el proceso de pérdida o mineralización.

### *FERTILIDAD*

A mayor fertilidad le corresponde más vegetación, mejores cosechas, y por ende, más residuos.

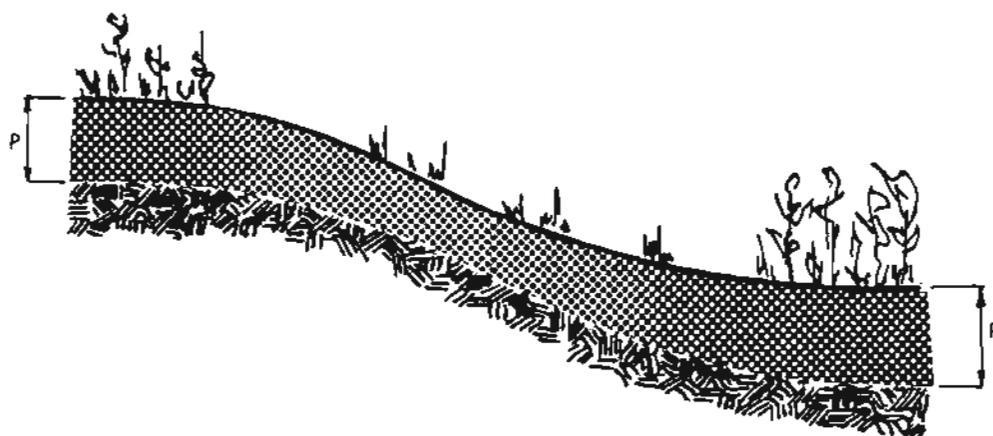
### *TEXTURA*

Influye en la medida que afecta la aireación y por tanto la actividad biológica. Los suelos de textura fina (arcillosos) tendrán mayor acumulación de materia orgánica que los gruesos (arenosos).

### *TOPOGRAFÍA*

De ella dependen en cierto grado dos aspectos ya considerados: temperatura (intercepción de energía solar) y aireación (escurrimiento y drenaje).

En la figura 1 se representa el contenido de materia orgánica; la cantidad acumulada y la profundidad alcanzada para un suelo en diversas condiciones de topografía: meseta, ladera, y bajo.



P indica la profundidad relativa alcanzada por la materia orgánica.

La intensidad del grisado representa la cantidad de materia orgánica acumulada.

Fig. 1 - Efecto del drenaje, la vegetación, la insolación y la temperatura sobre la acumulación de materia orgánica para distintas topografías.

#### MATERIA ORGÁNICA Y LABRANZA

Un contenido adecuado de materia orgánica beneficia la estructura y facilita por ello las operaciones de labranza.

La llamada "*capacidad de laboreo*" de los suelos sólo se logra en forma satisfactoria por encima de ciertos contenidos mínimos de materia orgánica. Sin embargo, al arar, disquear, cultivar, se acelera el proceso de mineralización de la materia orgánica. Así ocurre porque la descomposición de la materia orgánica exige oxígeno y por tanto la velocidad del proceso está en función del aire disponible. Las operaciones agrícolas citadas incorporan aire al suelo.

#### MATERIA ORGÁNICA Y CULTIVOS

En la medida que un cultivo requiera menos tareas de labranza, más enriquecerá el suelo en materia orgánica a igual cantidad de residuos incorporados.



Así los permanentes (forestales y pasturas) contribuirán más que los anuales (trigo) y éstos más que los anuales que deban ser carpidos (maíz).

También las pérdidas estarán en función de la protección que los diversos plantíos ofrezcan al terreno, cultivos sembrados en hileras, carpidos o no, dejan más expuesto el suelo a los agentes físicos como la lluvia y el sol que los que forman tapiz uniforme.

---

#### RESUMEN

El humus afecta aspectos físicos, químicos y biológicos del suelo, resultando en un aumento de la capacidad de producción.

*Se admite en general que el humus es la base de la fertilidad.*



La *productividad* de un suelo también depende de la cantidad de elementos nutritivos que éste suministre a las plantas. Lo importante no es el contenido en elementos que posea el suelo sino la rapidez con que los proporcione al cultivo, o sea, su *fertilidad*.

### ANÁLISIS QUÍMICO

Indica qué elementos y en qué cantidades se encuentran en una determinada muestra.

### FERTILIDAD

Expresa la presencia en el suelo de los nutrientes vegetales necesarios y disponibles en cantidad y equilibrio para el crecimiento de los cultivos.

### PRODUCTIVIDAD

Resulta de la conjunción de muchos factores - luz, temperatura, condiciones físicas del suelo, etc. - y entre ellos también del suministro adecuado de nutrientes.

De las definiciones anteriores se desprende:

*Que el análisis químico no nos indica la fertilidad de un suelo.*

*Que fertilidad y productividad son conceptos distintos. Siendo el suministro de nutrientes uno de los factores que condiciona el volumen de producción obtenible por unidad de tierra.*

### ELEMENTOS ESENCIALES

Cada elemento esencial posee un papel específico y distinto en el vegetal. Son 16 los elementos nutritivos necesarios para el desarrollo de las plantas, y éstas, los obtienen del aire, agua o suelo, en cantidades relativas mayores o menores pero siempre esenciales.

ELEMENTOS NUTRITIVOS ESENCIALES

MACRONUTRIENTES *	MICRONUTRIENTES **	OBSERVACIONES
Carbono C Hidrógeno H Oxígeno O		La planta los obtiene a partir del aire y del agua.
Nitrógeno N Fósforo P Potasio K		Llamados <i>elementos mayores</i> . Son los que más frecuentemente se encuentran en cantidades insuficientes.
Calcio Ca Magnesio Mg Azufre S		Llamados <i>elementos secundarios</i> . El suelo puede poseerlos en cantidad insuficiente.
	Hierro Fe Manganeso Mn Boro Bo Molibdeno Mo Cobre Cu Zinc Zn Cloro Cl	Llamados <i>elementos traza o menores</i> . Raramente el suministro no es adecuado. Suelos y cultivos especiales pueden requerir mayor suministro.

\* Macronutrientes son los nutrientes empleados en cantidades relativamente grandes.

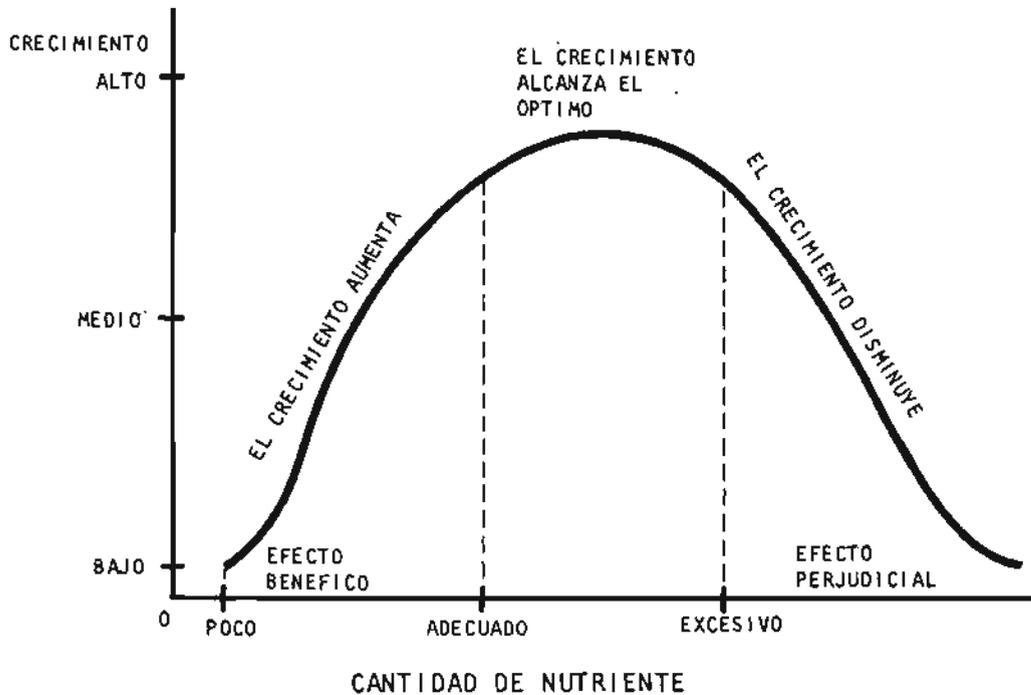
\*\* Micronutrientes son los elementos esenciales empleados en cantidades relativamente muy pequeñas.

El carbono, el hidrógeno, y el oxígeno son obtenidos a partir del aire y del agua por la planta. El suministro de los restantes elementos nutritivos depende de los sólidos del suelo que previamente disueltos en la solución del mismo proveen al vegetal.

La cantidad de elementos nutritivos disponibles afectan el desarrollo y crecimiento de las plantas y por tanto el rendimiento de los cultivos.

*CONSIDERANDO UN NUTRIENTE*

La relación entre el crecimiento vegetal y la cantidad de un elemento nutritivo se observa en el siguiente gráfico. *Se supone que todos los otros factores condicionantes se encuentran en estado óptimo.*



Dos conclusiones se obtienen del gráfico:

- *mayores cantidades de nutrientes resultan en mejores condiciones de crecimiento, hasta un determinado límite en que:*
- *la cantidad de elemento es excesiva y el efecto es nocivo para el desarrollo vegetal.*

Ambas conclusiones tienen validez práctica:

- *por motivos económicos*; al tomar una decisión con respecto al uso o no de fertilizantes o a la cantidad de ellos a ser empleada.
- *por razones de operación*; ¿qué puede ocurrir si una fertilizadora distribuye la mitad de lo que el productor se propuso? ¿y si incorpora mucho más de lo previsto?

#### CONSIDERANDO VARIOS NUTRIENTES

El grado de desarrollo de una planta, o de un cultivo, está determinado por el elemento relativamente más escaso y el crecimiento aumenta o disminuye de acuerdo con las mayores o menores cantidades disponibles de ese nutriente. Esta es la *ley del mínimo* y el elemento escaso es llamado *factor limitante*.

#### OBSERVACIÓN

La ley del mínimo es de aplicación general y el factor limitante puede ser un nutriente o cualquier otro (luz, temperatura, etc.) componente de la producción.

De la ley se desprende que los factores de la producción interactúan entre sí, o sea que no actúan en forma independiente.

#### EL AGRICULTOR Y LOS NUTRIENTES

Un buen suministro de nutrientes es parte fundamental para la obtención de cosechas de alto rendimiento.

Los nutrientes tomados del aire y del agua (C, H, y O) se encuentran en cantidades prácticamente ilimitadas y su mejor aprovechamiento escapa generalmente a las posibilidades del agricultor.

Por el contrario, los nutrientes, extraídos del suelo (P, K, N, etc.) se encuentran en cantidades limitadas, y el agricultor puede y debe intervenir para no empobrecer sus tierras agotando las reservas de elementos que aquél contiene.

El agricultor interviene favorablemente al agregar elementos nutritivos, o sea, fertilizando, al realizar prácticas de manejo que mejoren las condiciones físicas, químicas y biológicas como lo son las enmiendas, y ejecutando adecuada conservación del suelo.

*La fertilización* tiene por objeto mantener y mejorar la fertilidad de los suelos.

*Las enmiendas* tienen como fin mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos.

*El control de la erosión* tiene por propósito el mantener la capacidad productiva, por ello también se le llama: conservación de suelos.

Las prácticas de fertilización, enmiendas y control del proceso de erosión contribuyen a la producción de buenas cosechas, de más calidad y en mayor cantidad.

#### PÉRDIDA DE FERTILIDAD

En cuatro formas o maneras distintas un suelo se empobrece en nutrientes disminuyendo su fertilidad y por tanto reduciendo su productividad. Ellas son:

*Disminución del contenido de materia orgánica* del suelo por descomposición. Los microorganismos fundamentalmente descomponen el humus, pero los trabajos agrícolas de laboreo de suelos (aradas, rastreadas, etc.) y culturales (cultivadores, escarificadores, etc.) aceleran el proceso.

*Pérdida de nutrientes por lavado, o sea, lixiviación.* Lixiviación es la remoción de los materiales del suelo por las aguas que percolan, o drenan. El drenaje, del agua en exceso, es necesario para el desarrollo de los cultivos, pero significa también transporte de materiales entre los que se incluye el arrastre de nutrientes.

*Existe pérdida de nutrientes al vender los productos agrícolas.* Granos, animales, leche, lana; productos que el ser comercializados retiran del predio elementos nutritivos.

*Erosión.* Es el mecanismo de pérdida de nutrientes más importante por la cantidad retirada y su efecto sobre otros factores determinantes de la productividad.

RESUMEN

Al aumentar la disponibilidad de un nutriente se incrementa el producto si éste era el factor limitante.

Las prácticas agrícolas incrementan o disminuyen la disponibilidad de los elementos esenciales de la nutrición vegetal.

La disponibilidad de nutrientes	{	se incrementa con	fertilización
			enmiendas
			conservación de suelos
	{	es disminuida por	la erosión
			la pérdida de materia orgánica
			la lixiviación
			la extracción del producto

Las sales minerales en disolución se disocian o separan en partes eléctricamente cargadas llamadas *iones*. La presencia en mayor o menor cantidad relativa de iones hidrógeno (H+) en un medio se expresa mediante una escala convencional llamada pH.

La solución del suelo contiene iones libres, y también hay iones retenidos por el complejo arcillo-húmico. La retención de iones y el valor de pH guardan relación con la disponibilidad de nutrientes, y por tanto, con la productividad de los suelos.

### ANIONES Y CATIONES

Una sal mineral en solución se disocia en:

- una parte, con una o varias cargas eléctricas negativas, llamada *anión*, y
- otra parte, con una o varias cargas eléctricas positivas; denominada *catión*.

El cuadro siguiente muestra algunos iones que son nutrientes vegetales, con sus respectivas cargas eléctricas. Únicamente se han incluido los que son comúnmente empleados en fertilizaciones y enmiendas.

I O N E S	
Aniones	Cationes
fosfato $PO_4^{--}$	calcio $Ca^{++}$
nitrate $NO_3^-$	potasio $K^+$
carbonato $CO_3^{--}$	amonio $NH_4^+$
	magnesio $Mg^{++}$

### RETENCIÓN DE IONES

El complejo arcillo-húmico posee la propiedad de retener o fijar cationes (+) al tener él cargas eléctricas negativas (-).

**OBSERVACIÓN**

Admítase que el fenómeno ocurre en función de que cargas eléctricas distintas se atraen y las iguales se repelen entre sí.

Esta propiedad, que se representa en la figura, llamada *capacidad de retención* o *poder absorbente* del suelo afecta la disponibilidad de nutrientes.

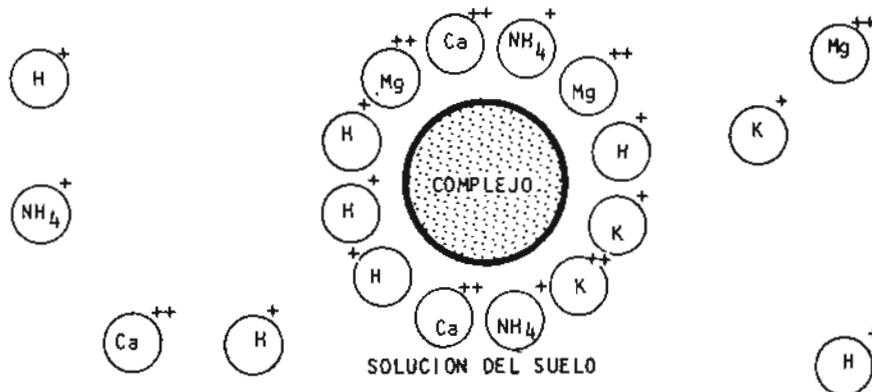


Fig. 1 - Fijación e intercambio de cationes

La lixiviación de cationes y el aprovechamiento de los fertilizantes también están condicionados por el *intercambio iónico*.

El intercambio ocurre entre el complejo y la solución del suelo y en general cada vez que un catión es fijado otro se libera y pasa a la solución.

También existe un equilibrio que se manifiesta en los siguientes hechos:

- si agregamos al suelo determinado catión (fertilizamos) parte será retenido y el resto quedará en la solución;
- al extraer el cultivo nutrientes de la solución del suelo, el complejo absorbente libera algo de lo retenido.

Estas características han conducido a que se le llame al complejo arcillo-húmico: *regulador de la fertilidad*.

*pH*

Escala que expresa las cantidades relativas del catión hidrógeno ( $H^+$ ) en un medio. Cuando la cantidad de  $H^+$  es igual a la de  $OH^-$  (anión oxhidrilo) el pH adquiere un valor de 7 y decimos que la reacción del medio es neutra.

Si los  $\text{OH}^-$  son más que los  $\text{H}^+$  la reacción es alcalina y el valor del pH varía entre más de 7 y 14. Si hay un exceso de  $\text{H}^+$  con respecto a los  $\text{OH}^-$  el pH es inferior a 7 y la reacción es ácida.

La siguiente figura resume estos conceptos:

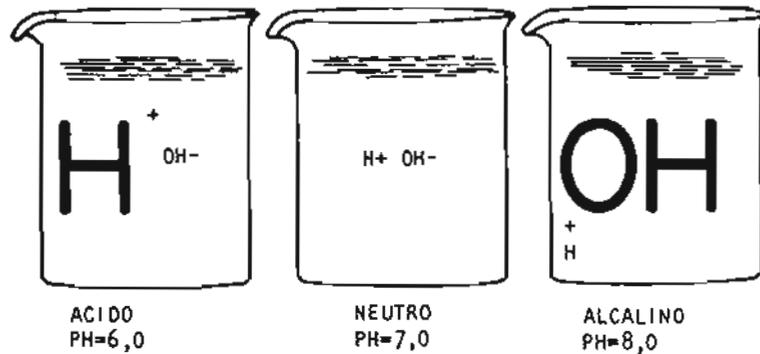


Fig. 2 -  $\text{H}^+ / \text{OH}^-$ . Reacción y pH.

**OBSERVACIÓN**

La escala de pH comprende valores entre 0 (cero) y 14. Pero a los efectos de los suelos agrícolas 4 y 10 son los límites prácticos.

Una escala de valores aplicable a suelos es la representada en la fig. 3.

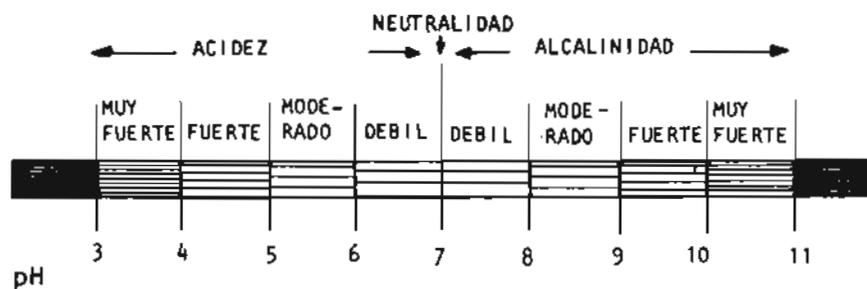


Fig. 3

**ACIDEZ LIBRE Y TOTAL**

El pH está dado por los iones  $\text{H}^+$  libres en la solución del suelo, a lo cual podemos llamar acidez libre (fig. 4). En el complejo arcilla húmico hay hidrógeno retenido que representa la acidez potencial.

Se expresó anteriormente que las cantidades "libres" y de "reserva" están en equilibrio. Si se retiran iones  $H^+$  de la solución, hidrógeno del complejo pasará a ella. En tal caso:

- la acidez libre o pH no se modifica.
- la acidez de reserva y la total disminuyen. Esta resistencia a modificar el pH es conocida como poder buffer o tampón.

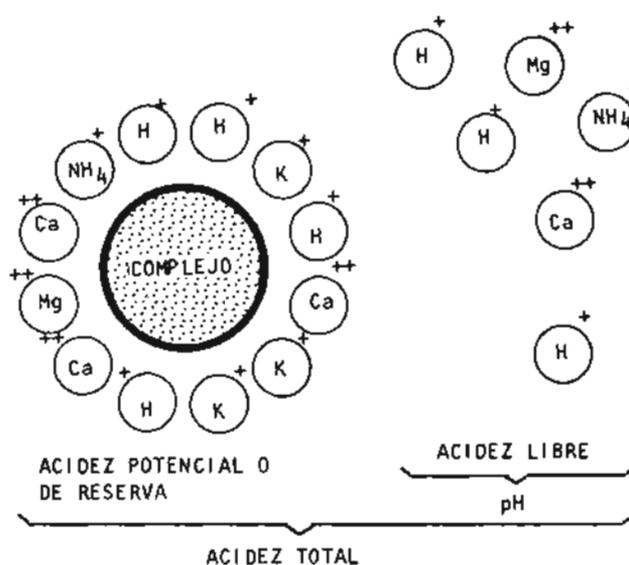


Fig. 4

#### OBSERVACIÓN

El poder tampón es la facultad que posee el suelo de resistirse a variaciones de su pH.

#### PODER TAMPON - TEXTURA - HUMUS

Cuanto más rico en coloides arcillo-húmicos sea un suelo mayor será su poder tampón.

#### pH y NUTRIENTES

El pH afecta la disponibilidad de nutrientes. Ello se debe a:

- que el equilibrio entre cationes ( $Ca^{++}$ ,  $K^+$ , etc.) en la solución del suelo y retenidos se desplaza con distintas cantidades de ión hidrógeno, y
- que los diversos nutrientes forman distintos compuestos, más o menos solubles a diferentes valores de pH.

La disponibilidad de nutrientes para el cultivo y la relación con el pH del medio se observan en la siguiente figura.

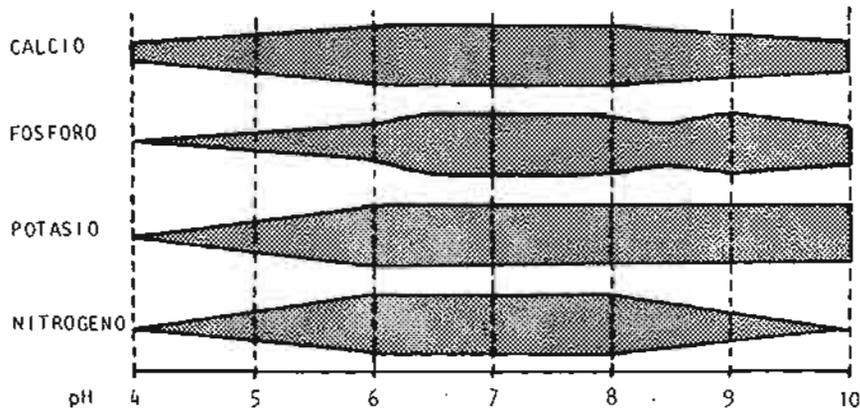


Fig. 5 - Relación entre la disponibilidad de distintos nutrientes y el pH.

#### OBSERVACIÓN

La disponibilidad que muestra la fig. 5 es cierta para los nutrientes del suelo, así como para los que agregamos como fertilizantes.

#### pH Y CULTIVOS

Algunos cultivos (papa) se desarrollan convenientemente en suelos muy ácidos, otros en los ligeramente alcalinos (alfalfa).

En general las plantas crecen adecuadamente en pH 6.8 y sus necesidades no son absolutas pudiendo vegetar entre límites bastante amplios.

---

#### RESUMEN

La planta absorbe los nutrientes en forma de iones.  
Los nutrientes en el suelo, incluso los que agregamos como fertilizantes, pueden estar:



- como iones libres, asimilables, formando parte de la solución,
- retenidos por el complejo arcillo-húmico,
- formando compuestos más o menos insolubles.

El pH o expresión de la cantidad relativa de  $H^+$  afecta la producción de cosechas, porque:

- establece las relaciones de intercambio entre nutrientes libres y retenidos,
- determina la formación de compuestos más o menos solubles,
- cada especie vegetal se desarrolla entre ciertos valores de él y tiene un punto óptimo.

El agricultor puede modificar la reacción de sus suelos mediante prácticas llamadas encalados o enmiendas calizas.

Dieciséis elementos químicos son necesarios para el crecimiento de las plantas. La escasez de uno de ellos puede reducir seriamente los rendimientos y las utilidades.

### NITRÓGENO (N)

Imparte color verde intenso.

Fomenta el crecimiento rápido.

Aumenta la producción de hojas y mejora la calidad de las verduras de hoja.

Aumenta el contenido en proteínas de los granos.

En exceso retarda la floración, fructificación y maduración.

La deficiencia produce:

- *color verde amarillento,*
- *desarrollo lento y escaso,*
- *secado de las hojas.*

En el suelo: aumenta la actividad de los microorganismos y por tanto la humificación.

### FÓSFORO (P)

Estimula la formación y el crecimiento de las raíces.

Da crecimiento inicial rápido y vigoroso.

Contribuye a formar la semilla y acelera la maduración.

Su deficiencia se manifiesta en:

- *hojas y tallos de color púrpuro,*
- *desarrollo y madurez tardíos,*
- *bajo rendimiento de granos, y poco poder germinativo de la semilla.*

### POTASIO (K)

Da vigor y resistencia a las plagas.

Aumenta el tamaño de granos y semillas y mejora la calidad del fruto.

Proporciona elasticidad a los tallos y por ello resistencia al vuelco.

Ayuda al traslado de los azúcares y contribuye a desarrollar los tubérculos.

Contribuye a la producción de proteínas y pigmentos.

La deficiencia en potasio produce:

- hojas veteadas, manchadas, quemadas, enrolladas y desgarradas.
- pobre desarrollo radicular, pérdida de follaje y caída de frutos.

### CALCIO (Ca)

Estimula el crecimiento inicial del sistema radicular dando vigor y lozanía al cultivo.

Aumenta la producción de granos.

En el suelo; mejora la estructura, corrige el pH.

No suelen ocurrir deficiencias pero se manifiesta con hojas jóvenes enrolladas y brotes terminales marchitos.

### MAGNESIO (Mg)

Componente de la clorofila, necesario para la fotosíntesis, regula la absorción de otros nutrientes.

En el suelo; mejora la estructura y neutraliza el pH.

Su déficit provoca pérdida del color verde y tallos débiles.

### AZUFRE (S)

Componente de las proteínas, estimula la producción de semilla y el crecimiento vigoroso.

En el suelo:

- activa la formación de los nódulos de las leguminosas fijadores de nitrógeno atmosférico,
- es empleado como enmienda en suelos alcalinos.

Su carencia se manifiesta en desarrollo lento y raquítico del cultivo.

### BORO (Bo)

Incrementa el rendimiento de semillas y follaje, su deficiencia facilita la propagación de enfermedades.

### COBRE (Cu)

No suele ser elemento escaso.

### HIERRO (Fe)

Relacionado con la producción de clorofila la deficiencia se manifiesta en color pálido del follaje.

### MANGANESO (Mn)

Contribuye a acelerar la germinación y maduración de los cultivos.

### MOLIBDENO (Mo)

Esencial para la fijación de nitrógeno atmosférico por los microorganismos radicícolas de las leguminosas.



ZINC (Zn)

Necesario para la síntesis de la clorofila.

CLORO (Cl)

No suele ser factor escaso.

CARBONO (C), HIDRÓGENO (H) y OXÍGENO (O) son tomados de la atmósfera.

Compuestos aplicados para suplementar los nutrientes que el suelo proporciona al cultivo. Cuando la cantidad de nutrientes que obtiene la planta no le permite expresar su máxima capacidad de producción se agregan fertilizantes que aportan los elementos limitantes. La mayor disponibilidad de nutrientes puede lograrse incorporando al suelo compuestos sólidos, líquidos o gaseosos que los contengan o pulverizándolos en solución acuosa sobre el follaje.

### SUELO Y FERTILIZANTES

El suelo es la fuente natural de suministro de nutrientes. En el proceso continuo de formación del suelo hay disolución de elementos que son absorbidos por el sistema radicular de la planta.

La solución del suelo puede proporcionar al cultivo con la velocidad requerida los nutrientes necesarios en cantidades equilibradas, en cuyo caso, no es aconsejable la fertilización.

### FERTILIZACIÓN

La práctica de fertilizar es recomendable cuando una de las siguientes circunstancias afecta el suministro de nutrientes:

- no es lo suficientemente rápido,
- no es equilibrado.

Fertilizar en exceso o cuando no es necesario es perjudicial por razones:

- *económicas* - no aumenta la producción, y puede disminuirla, - el exceso no absorbido por el cultivo o retenido por el suelo se pierde por lixiviación.
- *agronómicas* - el consumo excesivo de un nutriente puede disminuir la resistencia a plagas, y condiciones climáticas adversas, - el exceso de un nutriente puede significar la imposibilidad de absorber otro en cantidades adecuadas produciéndose una carencia que afecta el desarrollo, - el agregado de compuestos minerales al suelo puede contribuir a disminuir el contenido en humus y perjudicar la estructura.



## FERTILIZANTES

Los productos empleados como fertilizantes pueden ser sólidos pulverulentos o granulares, líquidos o gaseosos.

Bajo cualquiera de las tres formas físicas al ponerse en contacto con la semilla, la plántula o el cultivo en cuestión, podrán ser inocuos o lesivos. Ello establece importantes consideraciones que el agricultor debe observar en cada caso.

De las propiedades físicas y químicas del producto en particular dependerá también:

- que sea retenido en el suelo o lixiviado a horizontes inferiores,
- que sea fácilmente soluble y por tanto rápidamente absorbido, o, que demande un largo tiempo para ser aprovechable.

Todo lo anterior determina que existan variadas formas de aplicación de los fertilizantes.

## FORMAS DE FERTILIZAR

Cualquiera sea el método que se emplee para aportar fertilizantes este tendrá por objeto un rápido y total aprovechamiento del producto por el cultivo.

Las distintas maneras y momentos en que se realice la fertilización dependerán de:

- el compuesto químico en sí;
  - su solubilidad,
  - si es o no retenido por el suelo,
  - si puede dañar (quemar) la semilla.
- el estado físico del producto:
  - sólido pulverulento o granular,
  - líquido volátil o estable,
  - gas.

- el cultivo en cuestión;
  - anual o perenne.
  - sembrado a voleo o en hileras,
  - carpido o no,
  - de raíces superficiales o profundas.
  
- época de aplicación;
  - la temperatura afecta la solubilidad y volatilidad de los compuestos,
  - la humedad afecta la lixiviación del producto.
  
- momento de la incorporación;
  - en el laboreo de las tierras,
  - al realizar la siembra,
  - pre-emergencia,
  - en cobertura.
  
- condiciones del terreno;
  - humedad, que afecta la volatilidad de algunos productos gaseosos (amoníaco),
  - pedregosidad, que limita el uso de ciertos equipos.

#### APLICACIÓN DE FERTILIZANTES SÓLIDOS

- Pueden ser distribuidos uniformemente sobre la superficie del terreno y dejados allí (fig. 1) o ser incorporados a distintas profundidades del suelo mediante labores simultáneas o posteriores (fig. 2).
- Pueden ser aplicados en bandas o fajas.

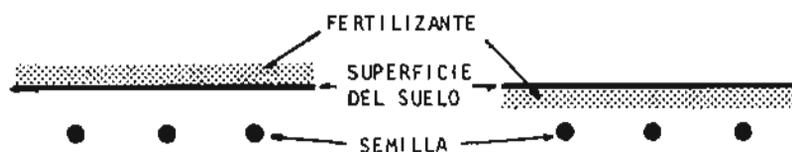


Fig. 1

Fig. 2

*APLICACIÓN DE FERTILIZANTES LÍQUIDOS Y GASEOSOS*

Se aplican en bandas o fajas a profundidades variables con el producto, características del suelo y cultivo realizándose el tapado inmediato.

*APLICACIÓN EN FAJAS*

Se realiza fundamentalmente en las siguientes circunstancias:

- suelos poco fértiles o con gran capacidad de fijación del nutriente, en cuyo caso la planta no podría hacer uso de él.
- tierras con muchas malezas, no se desea fertilizar a estas sino al cultivo.
- cultivos en hileras distanciadas (maíz, tabaco).
- aplicación de "arranque", o sea, favorecer el crecimiento inmediato a la germinación.

En cualquiera de los casos la distancia entre la faja o banda y la semilla o cultivo es importante.

Cuando la aplicación es simultánea con la siembra se suele disponer el fertilizante en una (fig. 3) o dos bandas (fig. 4) dispuestas lateralmente a la semilla y a igual profundidad o algo por debajo o encima del nivel de ésta. Las distancias son particulares de cada combinación dable entre cultivo y fertilizante. En ciertos casos dependiendo del producto químico y de la semilla se realiza la distribución conjunta de ambos en una única banda (fig. 5).



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

En algunas oportunidades se desea localizar el fertilizante profundamente y la incorporación al suelo se realiza luego de la distribución superficial con arados normales o de desfonde, cuando se emplea un subsolador la localización es en bandas (fig. 7).



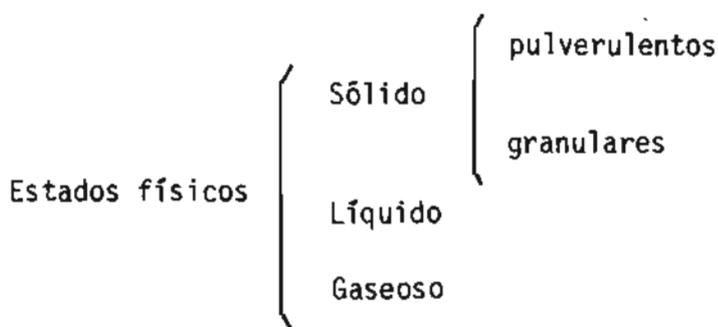
Fig. 6



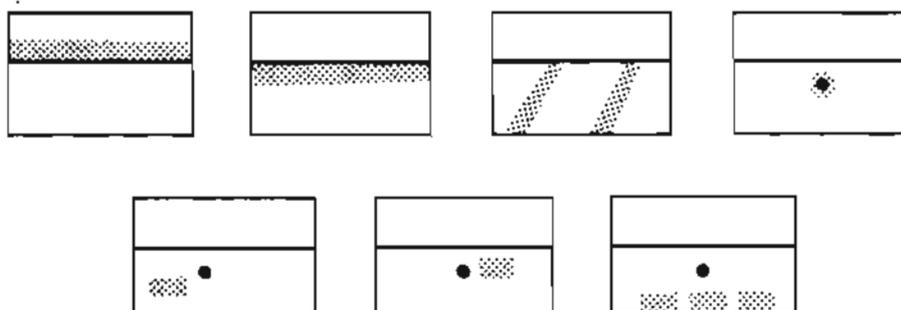
Fig. 7

RESUMEN

Fertilizantes: objeto - suplementar nutrientes del suelo para el cultivo  
meta - aumentar la producción en cantidad y mejorar la calidad.



Localización



Consiste en diversas operaciones a que se somete el suelo, tendientes a hacerlo más apto para el crecimiento de los cultivos.

*LA LABRANZA TIENE POR OBJETO:*

1. Destruir la vegetación existente para eliminar la competencia entre ella y el cultivo a implantar.
2. Lograr completa cobertura de la maleza o restos vegetales favoreciendo la descomposición de los mismos (humificación).
3. Aumentar la aireación, sin dejar grandes espacios (bolsas) de aire que desecan el terreno.
4. Aumentar la infiltración de agua.
5. Lograr mayor capacidad de retención de humedad.
6. Propiciar un contacto estrecho entre la semilla y las raíces con el suelo.
7. Facilitar el desarrollo de las raíces.
8. Facilitar las operaciones posteriores de siembra, y trabajos culturales.

*MOMENTO DE LA LABRANZA*

Se refiere a las condiciones más convenientes del suelo para ser labrado en una época determinada. Estas condiciones que determinan el momento más propicio dependen del contenido de humedad fundamentalmente aunque la materia orgánica y arcilla también tienen su efecto.

El suelo con alto contenido de agua se presenta viscoso y fluye; a medida que seca se endurece poniéndose pegajoso y luego plástico. Si continúa secándose llega al estado *friable* en que se desagrega con facilidad ante cualquier presión. Más seco se vuelve duro.

Un mismo trabajo de laboreo en condiciones de humedad distintas da resultados diferentes:

- con poca humedad: suelo duro; el laboreo produce terrones grandes,
- más humedad: suelo friable, condiciones óptimas para el laboreo,
- excesiva humedad: suelo plástico; el laboreo produce un amasado que resulta al secar en agregados grandes y duros.

El siguiente cuadro resume las relaciones entre estado del suelo, consistencia del mismo y condiciones para la labranza.

Estado del suelo	Consistencia	Condiciones para la labranza
Seco	Duro	Terrones grandes
Húmedo	Friable	Óptimas
Mojado	Plástico	Agregados grandes y duros
Anegado	Viscoso	Fluye en masa continua

Existe la tendencia entre los agricultores a laborar con exceso de humedad: cuando el esfuerzo de tracción necesario es menor.

En suelos secos la tracción necesaria es mayor y los aperos se resisten a penetrar.

#### *DETERMINACIÓN DE OPORTUNIDAD*

Algunos métodos prácticos facilitan la determinación del momento oportuno para la labranza.

- Un exceso de humedad en un suelo recién arado se manifiesta en que el suelo brilla. Un suelo que brille fue arado demasiado húmedo.



- Tomando un puñado de tierra a poca profundidad (10 cms) y apretándolo puede resultar que:
  - la tierra se amasa y pega a los dedos; hay exceso de humedad,
  - se desmenuza, se deshace en gránulos; condiciones satisfactorias,
  - de gránulos que no se rompen entre los dedos; extremadamente seco.
  
- Al clavar una pala en el suelo, ésta se debe enterrar con relativa facilidad y al retirarla no debe quedar lodo pegado si las condiciones son adecuadas para el laboreo.



Las prácticas de conservación de suelos equivalen a las de una agricultura racional, manteniendo la capacidad productiva.

Contrarrestar la erosión, principal enemigo de la productividad, es uno de los objetivos.

### EROSIÓN

Significa el desgaste de las superficies expuestas, y transporte del material desagregado. La producen el agua (*erosión hídrica*) y el viento (*erosión eólica*).

*Hídrica*; predomina en lugares con lluvias intensas, en que, la cantidad de agua no puede ser absorbida totalmente por el suelo y en consecuencia hay escurrimiento superficial abundante.

*Eólica*; ocurre en regiones áridas o semiáridas con escasa vegetación en que el suelo desprovisto de protección queda expuesto a la acción del viento.

La erosión tiene lugar en todo momento, en todos los suelos, pero con distinta intensidad, lo que permite distinguir:

- *la erosión normal*, que se produce en equilibrio con el medio y la formación del suelo, que no nos preocupará, y
- *la erosión acelerada* que ocurre con la producción intensiva que elimina la protección natural constituida por la vegetación y es inducida por el hombre.

El proceso erosivo consta de la desintegración de los agregados del suelo y el transporte de las partículas. Entre los factores que determinan la intensidad del fenómeno están:

- el *clima*, fundamentalmente; lluvia, temperatura y vientos.
- la *topografía*; configuración del terreno, grado y longitud de la pendiente, exposición a los agentes climáticos, etc.

- la *vegetación*, que protege; al interceptar lluvia y viento, al fortalecer la estructura, y al aumentar la permeabilidad.
- el *suelo*, con su capacidad de infiltración y la estabilidad de sus agregados determina que el riesgo de erosión sea alto, medio o bajo.

## CONSERVACIÓN DE SUELOS

Resulta de la combinación de diferentes prácticas que pueden agruparse en:

1. Prácticas culturales.
2. Prácticas mecánicas.

### *PRÁCTICAS CULTURALES*

Forman parte del buen manejo del suelo e incluyen aspectos como laboreo, fertilización, rotación de cultivos, manejo del agua, enmiendas, etc.

*Laboreo.* Tiene como objetivo preparar la sementera. Aumenta la porosidad e infiltración con lo que se reducen los riesgos de erosión, pero también disminuye el tamaño de los agregados y el contenido en materia orgánica lo cual reduce la estabilidad.

El laboreo es un mal necesario. Para disminuir los efectos perjudiciales se debe:

- realizar únicamente los trabajos necesarios, y
- trabajar las tierras en tempero.

*Fertilización.* Desde el punto de vista de la conservación de suelos al aumentar el crecimiento vegetativo de los cultivos se incorpora más materia orgánica y disminuye el escurrimiento superficial.

*Vegetación y rotación de cultivos.* El sistema de cultivos se refiere al tipo y secuencia de cosechas realizadas en un mismo suelo.

El tipo de cultivo tiene importancia en las pérdidas de suelo. A continuación se presenta una lista en orden decreciente en cuanto a protección del suelo.

- |                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| Vegetación permanente          | - 1. Bosques y montes.               |
|                                | - 2. Praderas naturales.             |
| Vegetación semi-permanente     | - 3. Praderas artificiales perennes. |
| Cultivos densos                | - 4. Praderas anuales.               |
|                                | - 5. Cereales (trigo, avena, etc.).  |
| Cultivos en hileras (carpidos) | - 6. Algodón, papa.                  |
|                                | - 7. Soja, maíz, sorgo.              |
| Campo sin cultivo              | - 8. Suelo desnudo.                  |

*Manejo del agua.* A los efectos de la conservación de suelos se basa en reducir la velocidad y cantidad de las aguas de escurrimiento.

La cantidad se disminuye aumentando la infiltración (laboreo, materia orgánica, vegetación).

La velocidad del escurrimiento mediante el empleo de prácticas mecánicas.

#### *PRÁCTICAS MECÁNICAS*

Incluyen el cultivo en contorno y en fajas y la construcción de terrazas, canales de desviación, etc.

*Cultivo en contorno.* Consiste en realizar las labores (arados, siembra, etc.) siguiendo las curvas a nivel, o sea en forma transversal a la pendiente. Con ello se logra reducir el escurrimiento superficial.

*Curva de nivel es la línea que une a todos los puntos de un mismo nivel.*

*Cultivo en fajas.* Consiste en sembrar fajas alternadas de distintos cultivos. Es el cultivo sistemático de franjas o fajas para servir de barreras vegetativas contra la erosión.

Cada faja puede servir a uno o más propósitos tales como:

- fajas amortiguadoras,
- fajas de infiltración,
- fajas rompevientos, etc.

Una faja permanente (pastura) se alterna con otra de cultivo en hilera carpido (maíz) y con una faja destinada a siembras densas (trigo).

El cultivo puede realizarse a nivel o en declive:

- Cultivo en fajas y en contorno. Es la producción de cosechas siguiendo las curvas de nivel y en fajas.
- Cultivo en fajas con pendiente es una modalidad del anterior en que se siembra con declives moderados (1% o menor) lo que permite contrarrestar la erosión y dar desagüe.

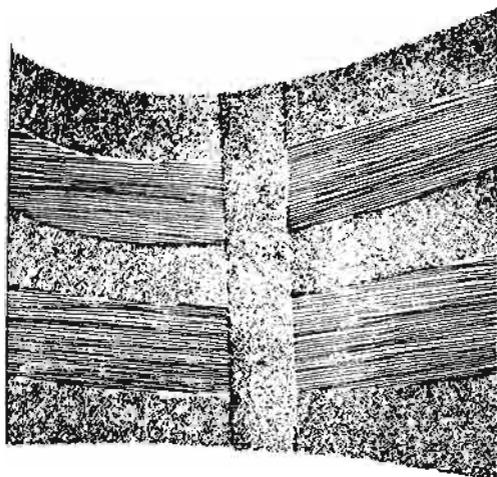


Fig. 1

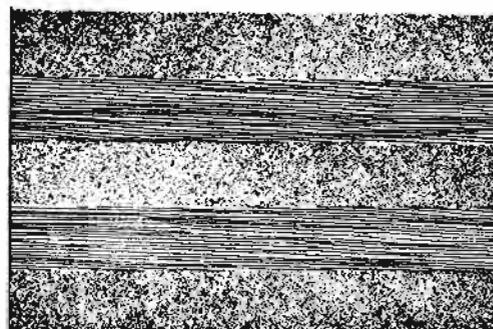


Fig. 2

*Terrazas.* Es un terraplen o lomo de tierra, construido a través de una ladera para controlar el escurrimiento y reducir al mínimo la erosión. Es una combinación de caballón y surco y se distinguen las:

- terrazas de desagüe, y las
- terrazas de absorción.

Las de desagüe poseen pequeño desnivel que permiten el escurrimiento lento. Las de absorción se construyen a nivel, para evitar el escurrimiento y aumentar la infiltración. Estas se emplean en zonas áridas.



Fig. 3 - Las figuras muestran la sección transversal o corte de dos tipos de terraza distintas con referencia al declive original del terreno.

#### CONTROL DE ZANJONES Y CARCAVAS

Exigen medidas especiales de control. Siempre se debe tratar de desviar las aguas previo a cualquier práctica.

Si son pequeños se pueden desviar las aguas que las causan y arar, emparejar, fertilizar y sembrar densamente o trasplantar tepes.

Si las zanjas son grandes se puede favorecer el relleno por medio de represas construidas cada pocos metros que detengan el agua y favorezcan la sedimentación. Estas represas se construyen con piedras y/o ramas y alambres. Los taludes laterales se suavizan y protegen con pasto trasplantado.

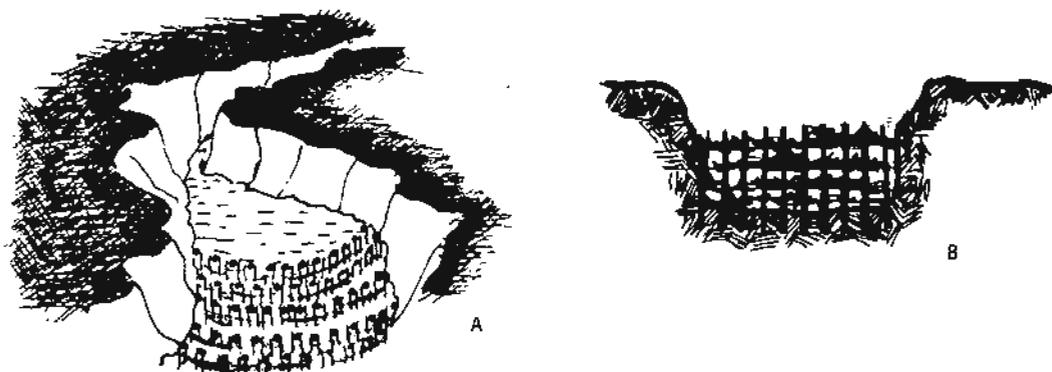


Fig. 4 - Se observa un zanjón y las contenciones realizadas para provocar la sedimentación de los materiales arrastrados por el agua.  
En B, corte transversal de A.

VOCABULARIO TÉCNICO

*TEPES* - panes de tierra.

Pertenecientes al reino vegetal cumplen las funciones comunes a los seres vivos: nacer, crecer, desarrollarse, reproducirse, y morir.

Entre los vegetales superiores las fanerógamas, que se reproducen sexualmente mediante flores, se caracterizan por estar constituidas de: raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas.

El conjunto de partes permite las funciones de nutrición que aseguran el crecimiento y desarrollo y las de reproducción que suponen la conservación de la especie en el transcurrir del tiempo.

#### DESCRIPCIÓN DE LOS ÓRGANOS

Entre las partes u órganos que constituyen el cuerpo del vegetal figuran: la *raíz*, las *hojas*, el *tallo*, y las *flores* de las que derivan luego *frutos* y *semillas*.

No en todos los vegetales encontraremos estos órganos, ni tampoco, éstos tienen igual constitución en todas las especies.

##### *RAÍZ*

Organo de absorción y fijación o boca y ancla de la planta. Mediante innumerables ramificaciones logra un estrecho contacto con el suelo para obtener el agua y los nutrientes necesarios.

##### *TALLO*

Organo de sostén y conducción. Sostén de hojas, flores y frutos. Conducción que asegura el intercambio de sustancias nutritivas.

Sobre él se insertan las hojas, permitiéndoles así a éstas la intercepción de energía solar para la función de fotosíntesis.

Proporciona los conductos por los que se transporta el agua y los minerales absorbidos por la raíz hasta las hojas. Y, los alimentos vegetales elaborados a nivel de la hoja son distribuidos por él a los restantes órganos.

#### HOJA

Sintetiza los elementos nutritivos que necesitan las plantas empleando para ello la energía del sol.

Partiendo de nutrientes básicos (agua, anhídrido carbónico, elementos minerales) en presencia de energía solar elabora los compuestos que permiten a la planta las funciones vitales.

#### FLOR

Órgano adaptado a la función reproductora. Propio de los vegetales superiores, que se reproducen sexualmente, proviene del desarrollo de las yemas florales.

Está constituido por un conjunto de hojas modificadas que evolucionaron adaptándose a dicha función de perpetuación de la especie.

#### FRUTO

Órgano que contiene y protege a las semillas. Resulta del desarrollo de partes florales (el ovario) luego de la fecundación. Facilita la dispersión y propagación de la especie.

#### SEMILLA

Órgano que permite reproducir y perpetuar la especie. Resulta de la transformación del óvulo (parte floral) luego de la fecundación.

#### FUNCIONES DE LOS ÓRGANOS

Se cumplen en la planta distintas funciones que le permiten: vivir y desarrollarse (*funciones de nutrición*) y formar nuevos seres (*funciones de reproducción*).

Los distintos órganos permiten la realización de dichas funciones.

#### FUNCIÓN DE LA RAÍZ

A las funciones específicas de *fijación* de la planta y *absorción* del agua y sales minerales se agregan las de *circulación* de las savias bruta y elaborada, *respiración* y *acumulación* de reservas.

La raíz de la remolacha azucarera o de la zanahoria son ejemplos de órganos de almacenamiento de reservas nutritivas. Esta acumulación de sustancias en las raíces permite que muchas plantas subsistan luego de perder su parte aérea en las épocas de invierno o por efecto de los trabajos de carpida, rebrotando más tarde. Muchas malezas pueden persistir así durante largos períodos pese a las prácticas culturales o labores de suelos.

#### *FUNCIONES DEL TALLO*

Tiene funciones de *sostén, conducción, reserva, respiración y asimilación.*

- *Sostén*; de ramas, hojas, flores y frutos.
- *Conducción*; de agua y minerales (savia bruta) desde las raíces a las hojas, y de alimentos elaborados (savia elaborada) desde las partes verdes al resto de la planta.
- *Reserva*; acumulando sustancias ya sea elaboradas (azúcar, ej. caña de azúcar), o brutas (agua, Ej. tunas).
- *Respiración*; que consiste en absorber oxígeno y eliminar anhídrido carbónico, liberando energía utilizada en las funciones vitales.
- *Asimilación*; cuando posee clorofila (pigmento verde) realiza *fotosíntesis* captando energía solar y produciendo savia elaborada empleada en la nutrición vegetal.

#### *FUNCIÓN DE LA HOJA*

Los procesos vitales requieren energía. La energía que proviene del sol es atrapada en la hoja (*fotosíntesis*) bajo la forma de compuestos químicos. Más tarde estos compuestos son oxidados (*respiración*) liberándose la energía retenida en ellos y permitiendo así los procesos de nutrición y reproducción.

La hoja cumple funciones de: *fotosíntesis, asimilación, transpiración, respiración y circulación.*

*FUNCIÓN DE LA FLOR*

Tiene como cometido asegurar la *reproducción sexual* de la especie mediante la formación del fruto y de la semilla.

Para ello es necesario que ocurran dos fenómenos distintos; la *polinización* y la *fecundación*.

*Polinización*

Consiste en el transporte del polen. Ese transporte puede ser llevado a cabo: por el viento en cuyo caso lo llamamos polinización anemófila, o por insectos denominada polinización entomófila.

*Fecundación*

Es la unión del gameto masculino contenido en el polen con el óvulo femenino.

Si ambos gametos provienen de una misma flor el fenómeno es denominado autofecundación, en tanto que si el origen no es compartido se le llama fecundación cruzada.

Realizada la fecundación ciertas partes florales se marchitan y caen en tanto que otras se transforman en frutos y semillas.

*FUNCIÓN DE LOS FRUTOS Y SEMILLAS*

Los frutos contienen y protegen a las semillas y están adaptados para lograr su *dispersión* o sea para ser transportados alejándose de la planta madre y evitar así la competencia por los recursos naturales (luz, nutrientes, etc.). Aseguran así la *propagación* y la *supervivencia* de la especie.

RESUMEN

Planta fanerógama	Organo	- función primaria
	Raíz	- boca y ancla
	Tallo	- sostén y conducción
	Hoja	- atrapa energía
	Flor	- reproducción
	Fruto	- protege y disemina la semilla
	Semilla	- propaga y perpetúa la especie.

Los diversos órganos vegetales están adaptados para cumplir funciones distintas y complementarias entre sí.

Cada órgano está constituido por diversas partes y él y éstas adoptan diferentes formas que les permiten desempeñar sus funciones adecuándose a las condiciones del medio en que vive cada una de las especies vegetales.

### CONSTITUCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS ÓRGANOS

#### RAÍZ

Consta de diversas partes; cuello, zona pilífera, zona desnuda y cofia.

*Cuello*; punto de reunión de la raíz con el tallo.

*Zona pilífera*; constituida de pelos o barbas absorbentes por los cuales penetran los nutrientes en solución.

*Zona desnuda*; comprendida entre la región pilífera y el cuello.

*Cofia*; casquete que permite la profundización de la raíz sin daño para el meristemo de crecimiento al cual protege.

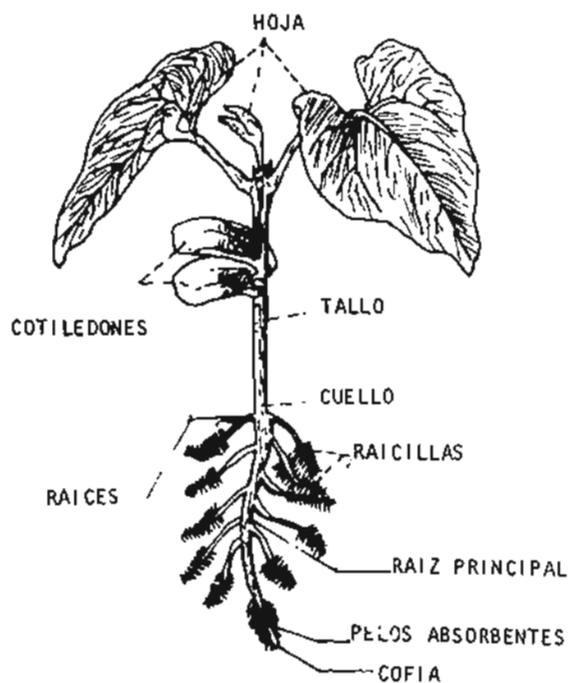


Fig. 1

La raíz principal de la planta se ramifica dando origen a raicillas (o raíces secundarias) las que pueden a su vez originar terciarias y así continuar.

#### CLASIFICACIÓN DE LAS RAÍCES

Por su origen se dividen en normales y adventicias:

- normales, provienen del desarrollo de la radícula del embrión,
- adventicias, nacen de otros centros vegetativos; tallo u hojas.

Por su forma pueden ser típicas o fasciculadas:

- *típicas*, o pivotantes aquellas en que el desarrollo de la raíz principal predomina sobre el de las ramificaciones. Ej. cafeto, frejol, alfalfa (fig. 2).



Fig. 2

- *fasciculada*, las raíces secundarias tienen desarrollo similar al de la primaria. Ej. trigo y maíz (fig. 3).



Fig. 3

Tanto las raíces típicas como las fasciculadas pueden engrosar debido al almacenamiento de sustancias de reserva, llamándolas *fasciculadas tuberosas* (Ej. dalia y yuca) o *típicas tuberosas* . Ej. zanahoria, (fig.4).



Fig. 4

RESUMEN

RAIZ	{	por su origen	{ normales adventicias
		por su forma	{ típicas fasciculadas
		por ser reservorio	{ tuberosas
		por el medio	{ subterráneas aéreas acuáticas

### TALLO

Limitado en su parte inferior por el cuello se compone de: *nudos*, *entrenudos*, *yemas apicales* y *yemas axilares*.

- *Nudo*, porción protuberante en que se injerta una hoja.
- *Entrenudo*, el espacio comprendido entre dos nudos consecutivos.
- *Yema*, abultamiento protegido constituido por células jóvenes (meristemos) que dan lugar al crecimiento del tallo o de flores.

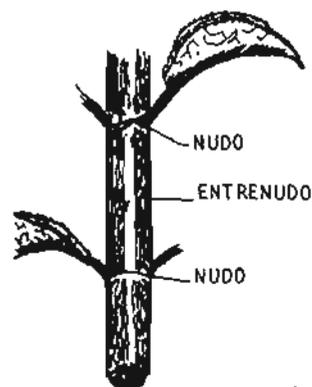


Fig. 5

### OBSERVACIÓN

Las yemas desarrolladas en el extremo del tallo y ramas son llamadas *apicales* o *terminales* y de ellas depende el crecimiento, en tanto que, las dispuestas en las axilas de las hojas se denominan *axilares* y dan lugar a ramas o flores.

### CLASIFICACIÓN DE LOS TALLOS

De acuerdo con el medio en que viven los tallos son clasificados en aéreos, subterráneos y acuáticos.

*TALLOS AÉREOS*, que crecen sobre el suelo pueden ser:

*Libres o autoportantes* y comprenden a troncos (álamo), astiles (palmera), cañas (son huecos y tabicados) y juncos (huecos y sin tabiques).

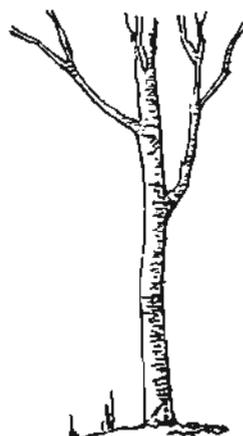


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

*Trepadores.* Se elevan sosteniéndose mediante uñas, zarcillos, o raíces adventicias.  
Ej. enredaderas (fig. 10).



Fig. 10

*Rastreros.* Se desarrollan al nivel del suelo.  
Ej. gramilla, frutilla.

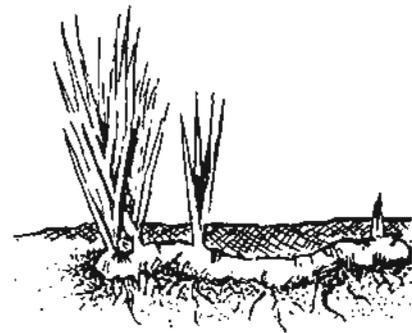


Fig. 11

#### TALLOS SUBTERRÁNEOS

*Rizomas.* Crecen horizontalmente y emiten ramas aéreas. Ej. lirios (fig. 11).

*Bulbos.* Emiten hojas aéreas. Ej. cebolla, ajo.

*Tubérculos.* Organos de reserva. Ej. papa, topi nambur (fig. 12).



Fig. 12

### HOJA

Este órgano de elaboración de la planta se compone de limbo, peciolo, vaina y nervaduras (fig. 13).

*Limbo.* Parte mayor y principal que realiza la intercepción de los rayos solares.

*Peciolo.* Sostiene al limbo y lo une con la vaina.

*Vaina.* Ensanchamiento del peciolo en la inserción al tallo.

*Nervaduras.* La savia bruta y la elaborada son transportadas por estos conductos.

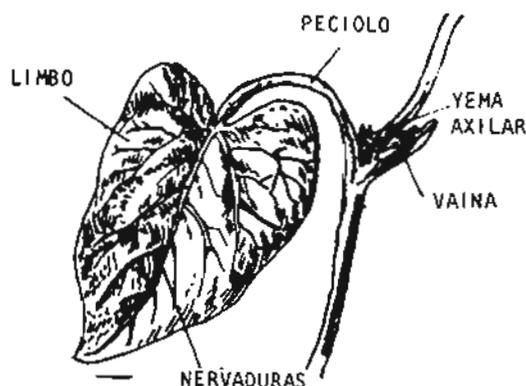


Fig. 13

### CLASIFICACIÓN DE LAS HOJAS

Las hojas pueden ser clasificadas con acuerdo; a el número y disposición de sus nervaduras, a si son simples o compuestas, a su forma, y al borde del limbo.

Por sus nervaduras pueden ser:

- *uninervadas*; una sola nervadura. Ej. agujas de los pinos.
- *paralelinervadas*; con nervaduras paralelas. Ej. trigo, maíz.
- *peninervadas*, como en las plumas de las aves (fig.14). Ej. limonero.
- *palmínervadas*, como los dedos con respecto a la palma de la mano (fig.15). Ej. vid.



Fig. 14

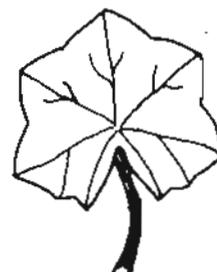


Fig. 15

Simples o compuestas:

- *simples*; poseen un solo limbo con o sin peciolo, (figs.13 y 14).
- *compuestas*; un peciolo y dos o más limbos llamados folíolos peciolados o no pero sin yemas en su base (fig.16).



Fig. 16

Por la forma del limbo; se reconoce gran diversidad:

- *aciculares*, Ej. pino.
- *lanceoladas*, Ej. sauce.
- *laminares*,
- *reniformes*,
- *circulares*, etc.

Por el borde del limbo, se distinguen:

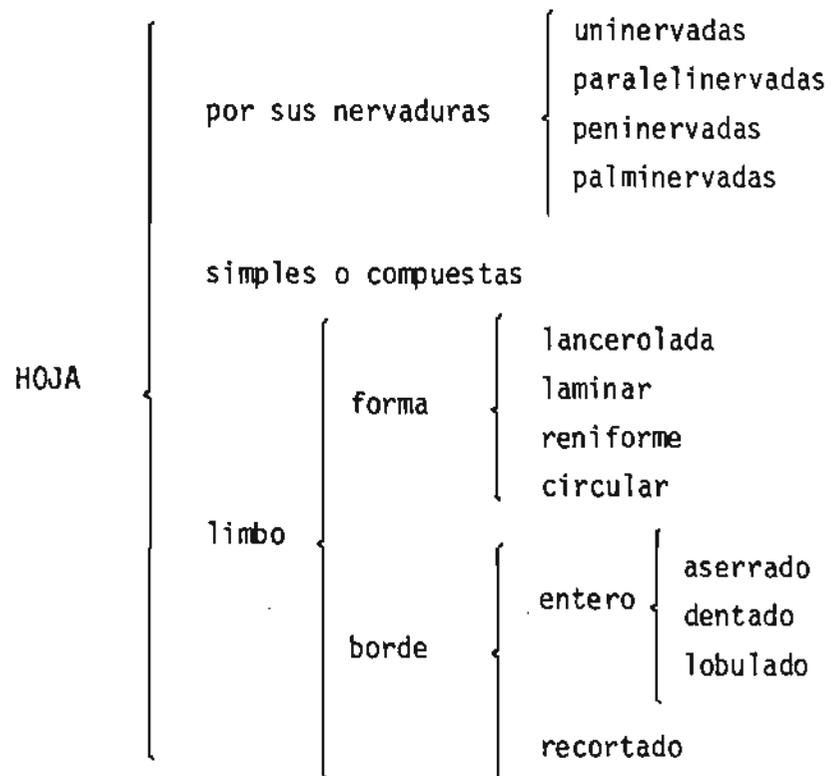
- el *entero* (figs. 13 y 14) y
- el *recortado* entre las que se distinguen:



Fig. 17

- las *aserradas* (Ej.rosal)
- *dentadas* (fig. 17),
- *lobuladas* (vid), etc.

RESUMEN



Los órganos de reproducción de las plantas superiores son la flor, el fruto y la semilla.

### FLOR

Las flores completas constan de elementos de protección y de reproducción.

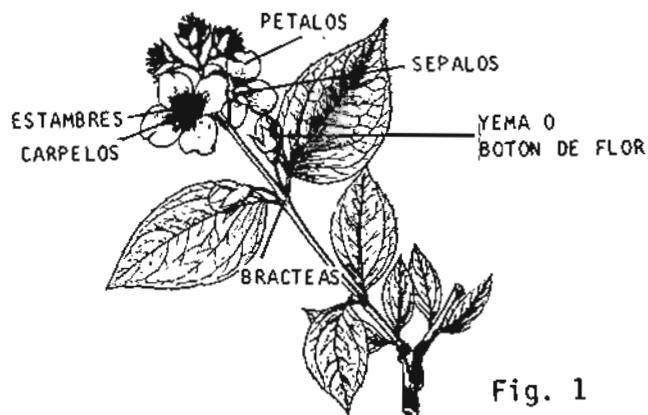
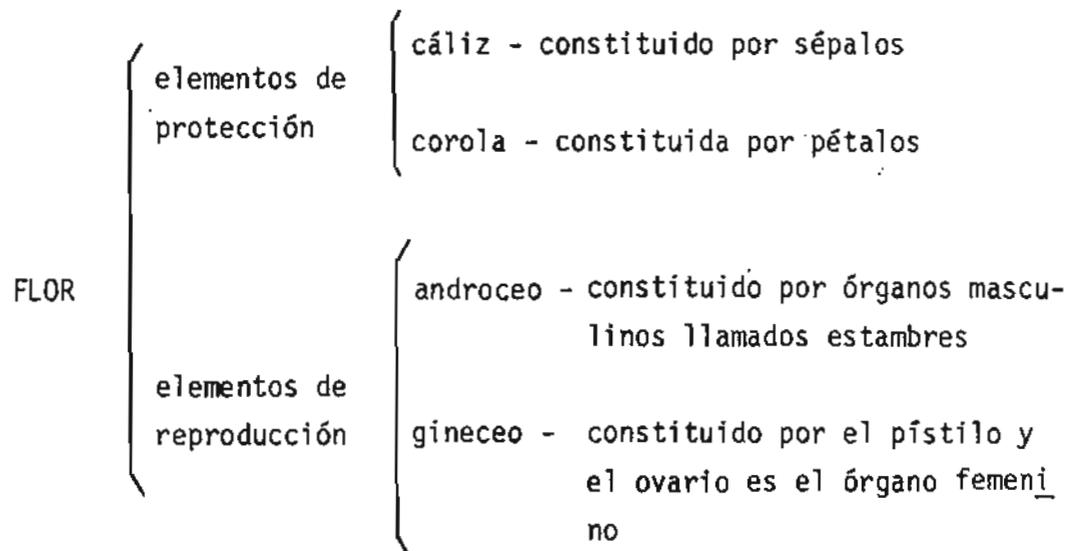


Fig. 1

**CALIZ.** Parte más externa de la flor cubre y protege a los órganos reproductores. Se compone de hojas modificadas llamadas *sépalos* comunmente verdes.

**COROLA.** Constituida por el conjunto de *pétalos* u hojas modificadas de variados colores.

**ANDROCEO.** Lo constituye el conjunto de *estambres* u órganos masculinos. Cada estambre se compone de un *filamento* y la *antera*. Es en la antera que se forman los granos de *polen* que fecundarán a los óvulos femeninos.

**GINECEO.** Órgano reproductor femenino también llamado *pistilo*, formado por *carpelos* que componen el *ovario* donde se forman los *óvulos*.

Realizada la unión del polen con los óvulos, o fecundación, el ovario se transforma en fruto que protege al óvulo que originará la semilla.

### FRUTO

Con acuerdo a sus características se clasifican en frutos: secos, carnosos y semisecos o drupas, que pueden ser dehiscentes o indehiscentes si permiten o no la salida de la semilla.

#### Ejemplos

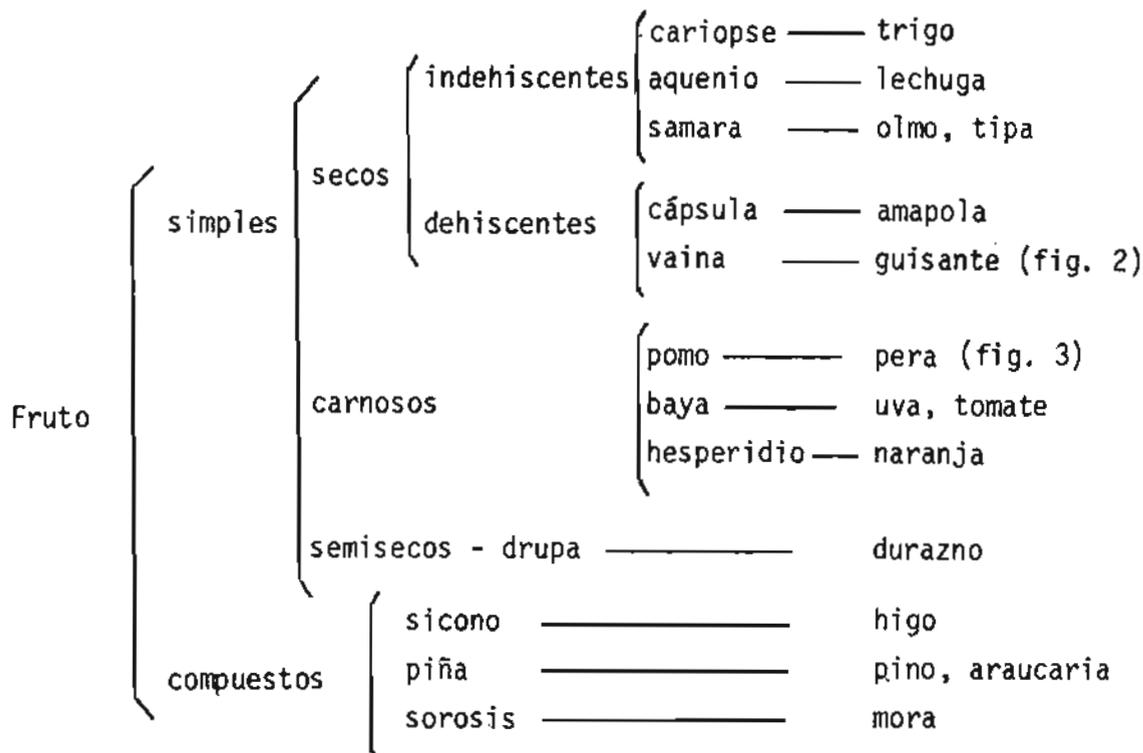
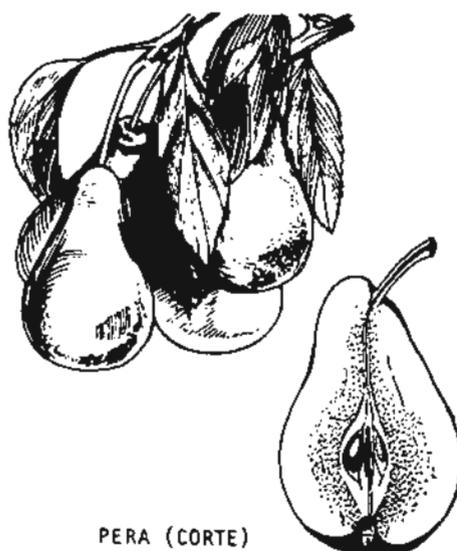




Fig. 2



PERA (CORTE)

Fig. 3

## SEMILLA

Se compone de una envoltura protectora llamada *tegumento*, *sustancias alimenticias de reserva* y un *embrión* o planta pequeña en estado de vida latente (fig. 4).

El *embrión* (fig. 5) consta de: la *radícula*; que dará origen a la raíz, el *talluelo*; que con la *gémula* o yema al crecer producirán el tallo y las hojas, y los *cotiledones* u hojitas del embrión.

Las sustancias de reserva proveerán al embrión durante la germinación.

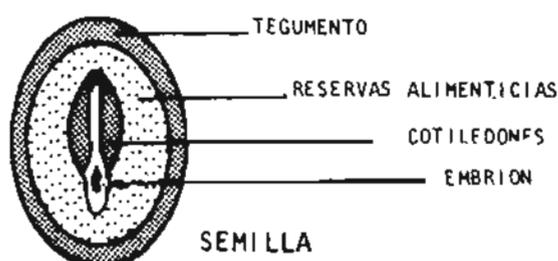


Fig. 4

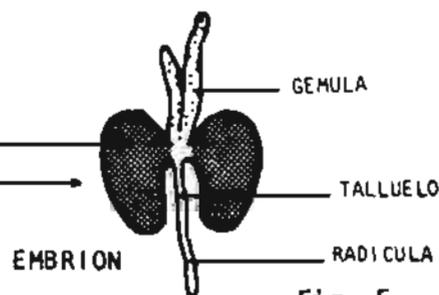


Fig. 5

## OBSERVACIÓN

Vida latente se refiere al período de reposo comprendido entre la maduración de la semilla y la germinación en el que las actividades vitales se reducen a un mínimo.

Permite esperar las condiciones favorables para la germinación.



Son las que permiten al vegetal conservar la vida y desarrollarse.

Se distinguen las siguientes funciones de nutrición: *fotosíntesis* o *asimilación* clorofiliana, *respiración*, *transpiración*, *absorción*, y *circulación*.

Están estrechamente vinculadas entre sí, siendo la intensidad de cualquiera de ellas limitada por las otras funciones.

El éxito del cultivo depende de ellas y muchas de las prácticas que realiza el agricultor tienden a facilitarlas o favorecerlas.

#### *FOTOSÍNTESIS*

Función por la cual los vegetales verdes en presencia de luz solar, anhídrido carbónico proveniente de la atmósfera y agua tomada del suelo son capaces de crear o sintetizar sustancias orgánicas que contienen energía.

Por este proceso la energía lumínica es retenida en compuestos bajo la forma de energía química. Esta será liberada para la realización de otras funciones vitales como las de: absorción, circulación, germinación, etc.

#### *RESPIRACIÓN*

Función por la cual absorbe oxígeno del ambiente con el que oxida sustancias orgánicas resultantes de la fotosíntesis, liberando energía para los procesos vitales y exhalando anhídrido carbónico y vapor de agua.

#### *TRANSPIRACIÓN*

Proceso mediante el cual el vegetal elimina el exceso de agua absorbido. El exceso de agua tomado es necesario para el suministro adecuado de los nutrientes minerales provenientes del suelo, pero debe ser eliminado. El agua en la transpiración es desechada bajo forma de vapor.

#### *ABSORCIÓN*

Función que realizan las barbas absorbentes y que consiste en proveer a la planta de agua y sales minerales que constituyen la savia bruta.

*CIRCULACIÓN*

Transporte de la savia bruta hasta las partes verdes en que se realiza la fotosíntesis, y desde éstas, distribución de la savia elaborada a todos los órganos del vegetal.

RESUMEN

	<u>Toma</u>	<u>Exhala</u>	<u>Función</u>
<i>FOTOSÍNTESIS</i>	- energía solar - anhídrido carbónico - agua	oxígeno	- produce sustancias orgánicas (savia elaborada)
<i>RESPIRACIÓN</i>	- oxígeno	anhídrido carbónico vapor de agua	- provee de energía
<i>TRANSPIRACIÓN</i>		vapor de agua	- eliminación del excedente de agua
<i>ABSORCIÓN</i>	- agua, minerales (savia bruta)		- provee de nutrientes minerales
<i>CIRCULACIÓN</i>			- transporta y distribuye



Es característica de los seres vivos el poder reproducirse, esto es, dar origen a nuevos seres de su misma especie.

Los vegetales se reproducen de variadas formas agrupables en dos grandes grupos llamados *multiplicación vegetativa o asexual* y *reproducción sexual*.

### MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA O ASEXUAL

Consiste en la división del cuerpo vegetal o de una parte del mismo a partir de la cual se regenerarán las restantes para completar al individuo que será idéntico al que le dió origen.

Ciertas plantas pueden producir nuevos seres a partir de tallos, raíces y yemas. El agricultor aprovecha esta característica en numerosos cultivos como el de la papa, la frutilla y muchas especies florales.

### REPRODUCCIÓN SEXUAL

Existen diversas formas de reproducción sexual en el reino vegetal. Veremos en esta hoja la de las plantas superiores o fanerógamas, esto es, que tienen flores. Flores de las cuales derivarán semillas que pueden reproducir la especie.

Alcanzado un determinado grado de crecimiento y desarrollo, el vegetal emite flores que contienen a uno o a los dos sexos. Con acuerdo a ello tendremos:

Flores	$\left\{ \begin{array}{l} \textit{unisexuales} \\ \textit{hermafroditas} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{masculinas, contienen estambres,} \\ \text{femeninas, con óvulos.} \end{array} \right.$
		poseen androceo y gineceo.

En cualquiera de estos casos ocurrirán dos fenómenos sucesivos pero distintos; *la polinización* y *la fecundación* que darán origen a la semilla u órgano de propagación.



### *POLINIZACIÓN*

Consiste en el transporte del polen desde las anteras de los estambres hasta el estigma del pistilo.

Las flores hermafroditas pueden autopolinizarse aunque es más frecuente que ocurra la polinización cruzada, o sea, polen de una flor es llevado a otras.

### *FECUNDACIÓN*

Consiste en la reunión del gameto o célula masculina contenida en el grano de polen, con el óvulo femenino localizado en el ovario de la flor.

De la unión de ambos gametos o fecundación resulta el huevo u óvulo fecundado que al desarrollarse constituye la semilla.

### *GERMINACIÓN*

Es el paso del embrión del estado de vida latente o reducida al de vida activa, o sea, el desarrollo del embrión contenido en la semilla. Para que dicho desarrollo pueda cumplirse deben reunirse determinadas condiciones propias de la semilla, de la especie vegetal de que se trate y del medio que la rodeee.

### *OBSERVACIÓN*

- En la multiplicación vegetativa los descendientes son porciones de la planta madre y por tanto son idénticos a la planta primitiva.
- En la reproducción sexual los descendientes heredan los caracteres de ambos progenitores.

Es el fenómeno de multiplicación de los vegetales ya sea por reproducción sexual o vegetativa. En ambos casos son necesarias ciertas condiciones del elemento de propagación en sí (estaca, semilla, etc.) y del medio ambiente. Del conocimiento de dichas condiciones depende el éxito que el agricultor tiene en la instalación del cultivo.

#### PROPAGACIÓN POR SEMILLAS

Para que la germinación de la semilla sea posible deben reunirse varias condiciones dependientes de ella en sí (intrínsecas) y del ambiente (extrínsecas).

##### CONDICIONES INTRÍNSECAS

La semilla debe *estar madura*, o su equivalente; el embrión debe estar completamente desarrollado y en condiciones de salir de su reposo (vida latente) y comenzar a desarrollarse (germinar).

La semilla debe estar *bien constituida*, esto es, poseer un embrión viable y sustancias alimenticias de reserva que lo nutran.

La semilla debe *tener vida*. La semilla puede morir por envejecimiento (particular de cada especie), por trastornos mecánicos del embrión, por condiciones de almacenamiento inadecuadas (humedad, tóxicos, etc.).

##### CONDICIONES EXTRÍNSECAS

La semilla al germinar respira intensamente. En el estado de vida latente la respiración está atenuada, al iniciar el proceso de germinación la demanda de oxígeno es alta. El agricultor al sembrar debe prever esta necesidad, preparando una correcta sementera y situando la semilla a una profundidad conveniente.

El agua ablanda las envolturas de la semilla permitiendo que el embrión emerja. También penetra solubilizando las sustancias de reserva que nutren el embrión que crece. Sin embargo, un exceso de humedad es perjudicial, porque impide la respiración, y facilita el desarrollo de hongos y otros organismos que pudren la semilla.

Cada especie vegetal requiere determinada *temperatura* para un desarrollo óptimo, y sólo prospera dentro de ciertos límites térmicos mínimos y máximos.

### PROPAGACIÓN VEGETATIVA

La multiplicación por trozos de planta consiste en disponer los mismos en un medio ambiente favorable con la finalidad de provocar el desarrollo de raíces adventicias o tallos de igual origen.

Para que así ocurra es necesario que el fragmento sea fresco conservando humedad y savia elaborada que nutrirá a las yemas de los renuevos.

Las condiciones extrínsecas para el desarrollo de éstos nuevos individuos son similares a las señaladas para la multiplicación por semillas.

*Estolones*, o ramas laterales con yemas que al ser separadas del cuerpo principal y en condiciones adecuadas emiten raíces y hojas. Ej. frutilla. (Fig. 1)

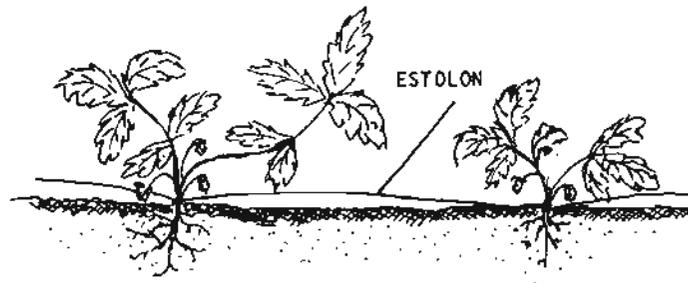


Fig. 1

*Tubérculos*, o tallos subterráneos de reserva con yemas que reproducen la planta original. Ej. papa. (Fig. 2)

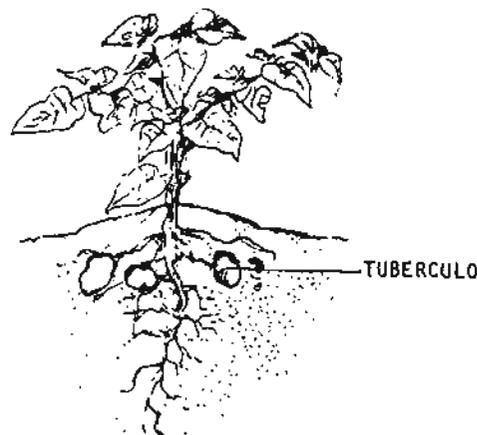


Fig. 2

*Estacas*, o trozos de tallos con yemas que emiten raíces. Ej. sauce, álamo, rosal.

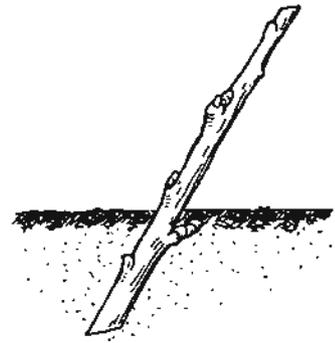


Fig. 3

*Acodo*, una rama enterrada parcialmente sin ser separada de la planta original enraiza (fig. 4). Ej. claveles, gome-ro.

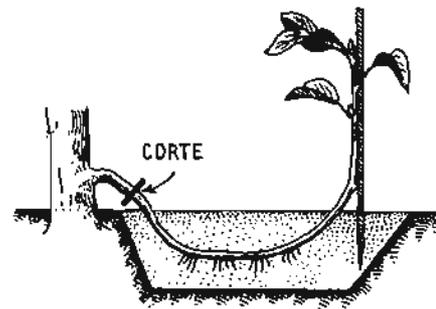


Fig. 4

*Hijuelos*, plantitas que crecen en las hojas o raíces y separadas de ellas originan individuos idénticos. (Fig. 5)

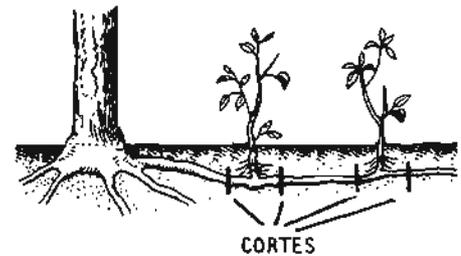


Fig. 5

*Bulbos*, o tallos subterráneos en cuya base se producen raíces adventicias. Ej. cebolla, jacinto. (Fig. 6)



Fig. 6

*Injerto*, consiste en insertar en un pie o patrón una yema (fig. 8), o trozo de rama con yema (fig. 7), proveniente de otra planta.

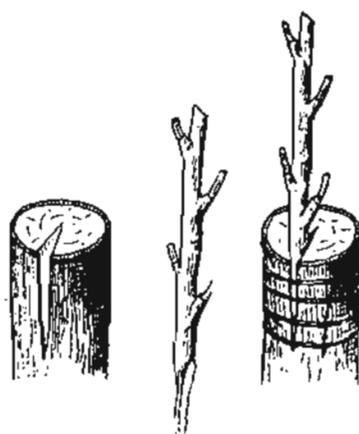


Fig. 7

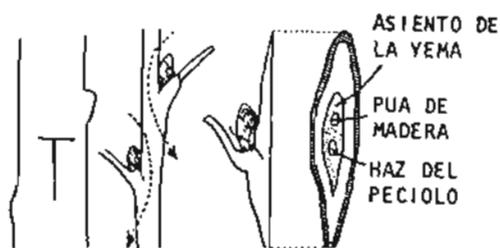


Fig. 8

### PROPAGACIÓN Y ESPECIES

Diversas son las razones por las cuales el hombre emplea distintos métodos de propagación.

Algunas plantas sólo se reproducen con facilidad vegetativamente (papa, caña de azúcar); otras únicamente por semillas (maíz, tabaco) y otras comparten ambas formas de multiplicación (cebolla).

Las ventajas de la reproducción asexual consisten en:

- rapidez en el desarrollo de plantas de gran tamaño (Ej. álamo, multiplicado por estacas),
- conservar los caracteres particulares; característica muy importante en la selección de frutales, plantas ornamentales y en general plantas de cultivo en las que se trate de preservar cierta característica sobresaliente.

Es toda alteración orgánica o funcional, más o menos grave, en la vida de la planta.

Su importancia económica y social está dada por el hecho de que: "el hombre cosecha tan sólo lo que le dejan los parásitos".

### CLASIFICACIÓN

De acuerdo con el origen pueden agruparse en:

- Enfermedades parasitarias, debidas a la acción de parásitos vegetales o animales, tales como: hongos, bacterias, vegetales inferiores y nemátodos.
- Enfermedades causadas por virus.
- Enfermedades cuyas causas son fisiológicas; provocadas por factores: climáticos (humedad, temperatura, insolación), edáficos (ausencia o exceso de uno o más elementos nutritivos), o internos llamados metabólicos.

### AGENTES CAUSALES

*Patógeno.* Todo organismo vivo que cause enfermedad.

*Hongos.* Organismos inferiores generalmente microscópicos, sin clorofila que se nutren de sustancias orgánicas.

*Bacteria.* Microorganismo unicelular, carente de clorofila que se reproduce rápidamente en forma asexual por simple división.

*Nemátodo.* Gusanos de tamaños variables entre lo microscópico y 1-2 mm. Constituyen parte importante de la fauna normal de los suelos.

*Virus.* Agentes infecciosos de naturaleza aún discutida y tamaño no visible con microscopios comunes.

### OBSERVACIÓN

No todos los individuos de los grupos citados infieren daños (son patógenos) existiendo los *saprofitos* o que no causan alteraciones.

## PROPAGACIÓN DE ENFERMEDADES

La difusión de las enfermedades ocurre tanto por medios propios de los parásitos como con la ayuda de condiciones o agentes externos que transportan y distribuyen los organismos causantes de las alteraciones.

Los agentes de propagación externos son:

- el aire o viento (difusión anemófila),
- el agua (difusión hidrófila), bajo la forma de lluvias, riego o corrientes naturales.
- los animales (difusión zoófila),
- el hombre.

También hay difusión por contacto de planta a planta, ya sea por sus raíces o sus partes aéreas.

## CONTROL

Significa un conjunto de medidas que se toman para la lucha contra las enfermedades y también una reducción de los daños que ellas pueden causar.

El control está basado en cuatro principios fundamentales: *exclusión, erradicación, protección, e inmunización.*

*Exclusión.* Es prevenir la penetración de un patógeno en una aérea geográfica sin infectar. Prevención de la introducción de plagas.

*Erradicación.* Es la eliminación o destrucción completa de un patógeno después que se ha establecido en una determinada área. Un ejemplo es la esterilización.

*Protección.* Es interponer alguna barrera efectiva entre la planta y el organismo causante de la enfermedad. La aplicación de fungicidas está vinculada a este principio.

*Inmunización.* Significa el desarrollo de una población de plantas inmunes o resistentes. La selección de variedades (fitotecnia) instrumenta este principio.



### FUNGICIDAS

Productos destinados a combatir los enemigos de las plantas cultivadas. Las formas comerciales se encuentran en estado de polvo, líquidos o gases y deben poseer las siguientes características:

- ser de acción eficaz sobre el patógeno, llamado letal si causa la muerte.
- no dañar o ser inocuo para las plantas.
- ser de baja toxicidad para el hombre y la fauna.
- tener buena capacidad de difusión, si es un gas, y distribuirse homogéneamente.
- tener adhesividad suficiente.
- ser económico y de fácil empleo.

### APLICACIÓN DE FUNGICIDAS

De acuerdo al estado físico serán aplicados en espolvoreos, pulverizaciones o fumigaciones.

### PRECAUCIÓN

*EL MANEJO DE FUNGICIDAS EXIGE CUIDADOS ESPECIALES. VER HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA SOBRE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS HIT. 024.*



Conjunto de medidas tendientes a proteger los cultivos de la acción de organismos animales perjudiciales, e impedir la propagación y dispersión de ellos.

No todos los insectos son dañinos, existen benéficos que suelen contribuir en el control de los anteriores.

### PLAGAS

Son todos aquellos agentes nocivos que pueden producir daño o destrucción. Entre las plagas se incluyen los insectos nocivos, siendo los métodos de control más utilizados químicos, físicos o mecánicos y biológicos.

#### OBSERVACIÓN

Se emplea el término insectos en general por ser el grupo animal más numeroso e importante, pero los aspectos estudiados son aplicables también a ácaros, nemátodos, moluscos y roedores que afectan la producción agrícola.

#### CONTROL DE PLAGAS

Depende básicamente del conocimiento de los factores que causan y favorecen la presencia y abundancia de cada especie dañina en particular.

Las medidas de control directas o indirectas para tener éxito exigen un conocimiento íntegro de la vida y costumbres y sus respuestas al medio ambiente. Buen conocimiento, vigilancia y rapidez en el combate, son los ingredientes básicos para ser eficaz en el control de plagas.

#### CONTROL MECÁNICO

Consiste en la destrucción del organismo perjudicial por medio de acciones físicas. Entre ellos se destacan:

- prácticas y labores culturales, trabajos de arado, escardillado etc. (por ejemplo control de la isoca o bicho torito).

- dispositivos mecánicos que interfieren el desplazamiento de los insectos; zanjas, barreras de contención, etc. Saltamontes y langostas han sido así detenidos en su avance.

Los medios físicos empleados para interferir en la vida del insecto abarcan aspectos tales como: temperatura, electricidad, sonido, radioactividad, humedad, luz, olores, etc.

### CONTROL QUÍMICO

Conjunto de medidas preventivas o curativas basadas en el empleo de sustancias químicas denominadas pesticidas o insecticidas en el caso particular de aplicación a insectos.

*Pesticida.* Sustancia química empleada para alterar la actividad de un organismo vivo pudiendo causarle la muerte.

*Insecticida.* Pesticida de aplicación a insectos.

*Aplicación de pesticidas químicos.* Dependiendo en el estado físico del producto podrán ser fumigados (gases y vapores volátiles), espolvoreados (polvos), o pulverizados (soluciones líquidas).

Si el producto se aplica disuelto (líquido) la operación es denominada *as-*  
*persión.*

Cuando la sustancia en polvo es distribuida por medio de una corriente de aire que la transporta en suspensión la operación es llamada *espolvoreo.*

Si los productos líquidos son transportados por una corriente de aire, la operación es denominada *nebulización.*

Existen ciertas normas generales sobre la aplicación de pesticidas. Ellas son:

- Poseer conocimiento cabal de la plaga a controlar y asesorarse en cuanto al momento oportuno de realizar el tratamiento.



- Elegir el plaguicida más adecuado. De ser posible usar productos selectivos, de baja toxicidad y efecto residual moderado, que no presenten residuos tóxicos de efecto acumulativo para el hombre y los animales de sangre caliente.
- Respetar las recomendaciones de dosis e intervalos de aplicación. Dosis distintas pueden ser ineficientes o causar toxicidad en los vegetales.
- Al mezclar productos para tratamientos combinados leer instrucciones de compatibilidad.
- Respetar el intervalo indicado entre el último tratamiento y la cosecha a los efectos de que ésta esté libre de residuos al ser consumida.
- Al pulverizar emplear equipos en perfectas condiciones, con buena agitación y presión conveniente.
- Mojar adecuadamente las plantas a tratar, observando la dosis indicada por unidad de superficie.
- No realizar tratamientos con excesivo viento, o sobre follaje húmedo, o en días de temperaturas altas con sol fuerte.
- Lavar el equipo al terminar el trabajo empleando detergentes.

#### *CONTROL BIOLÓGICO*

Consiste en la introducción de enemigos naturales para la erradicación de ciertos organismos perjudiciales. Utiliza y fomenta los propios recursos de la naturaleza para combatir las plagas.

#### *CONTROL INTEGRADO*

Consiste en controlar una plaga haciendo uso de recursos mecánicos, químicos y biológicos. La selección de plantas resistentes, la producción de enemigos naturales, el uso de pesticidas, las prácticas de manejo de suelos y



aguas, las rotaciones de cultivos, la eliminación de malezas que protegen al organismo patógeno, etc. son elementos o herramientas del control integrado.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*ISOCA* - bicho torito, candado, *Diloboderus abderus*.



PRECAUCIONES EN EL MANEJO DE PLAGUICIDAS

LEER CUIDADOSAMENTE LA ETIQUETA DEL PRODUCTO A EMPLEAR, CON ATENCIÓN A LAS PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS. EN CASO DE DUDA SOLICITAR INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.

GUARDAR LOS PLAGUICIDAS EN LUGAR SEGURO Y BAJO LLAVE. MANTENER LEJOS DEL ALCANCE DE NIÑOS Y ANIMALES. NO ALMACENAR JUNTO O CERCA D. ALIMENTOS, RACIONES, FORRAJES, ETC.

CONSERVAR LOS PRODUCTOS EN SUS ENVASES ORIGINALES. NO FRACCIONAR O TRASVASAR A RECIPIENTES NO ROTULADOS.

UTILIZAR EQUIPO PROTECTOR Y VESTIMENTA ADECUADA. LOS PLAGUICIDAS PUEDEN PENETRAR POR: INGESTIÓN Y/O CONTACTO CON LA PIEL, Y/O INHALACIÓN. DE ACUERDO CON EL PRODUCTO USAR GUANTES, SOMBRERO, MASCARA CON FILTROS, BOTAS, ETC. QUE IMPIDAN RESPIRAR, INGERIR O TOCAR LA PIEL.

NO EMPLEAR MÁQUINAS QUE PRESENTEN PÉRDIDAS.

BALANZAS, MEDIDAS Y OTROS ÚTILES EMPLEADOS EN LA DOSIFICACIÓN DEBEN DESTINARSE A ESE ÚNICO COMETIDO.

NO DESTAPAR LAS BOQUILLAS SOPLANDO CON LA BOCA, NI MEZCLAR LOS PRODUCTOS CON LA MANO. USAR GUANTES AL PREPARAR Y AL APLICAR LOS PRODUCTOS.

NO FUMAR NI COMER DURANTE LAS APLICACIONES. TERMINADO EL TRABAJO LAVAR BIEN CARA Y MANOS CON AGUA Y JABÓN.

LA ROPA DEBERÁ DESTINARSE SOLO A ESE USO Y SER LAVADA A DIARIO.

DESTRUIR LOS ENVASES VACÍOS. LOS RECIPIENTES DEBEN SER ENTERRADOS EN POZOS CONSTRUIDOS A TAL EFECTO LEJOS DE FUENTES DE AGUA. ROMPER LOS ENVASES DE VIDRIO O METAL Y ENTERRARLOS. QUEMAR LAS BOLSAS LEJOS DE ANIMALES, CULTIVOS E INSTALACIONES Y ENTERRAR LAS CENIZAS.



*LAVAR EQUIPOS Y RECIPIENTES UTILIZADOS. EVITAR QUE LOS SOBRANTES DE PRODUCTO Y LAS AGUAS DE LAVADO PUEDAN LLEGAR A LAS AGUADAS.*

*NO ENTRAR EN CULTIVOS TRATADOS HASTA PASADOS VARIOS DÍAS DE LA APLICACIÓN.*

*RESPETAR LOS PERÍODOS ENTRE EL ÚLTIMO TRATAMIENTO Y LA COSECHA.*

*NO PERMITIR EL PASTOREO DE PRADERAS TRATADAS HASTA PASADO EL TIEMPO PRUDENCIAL ESPECIFICADO PARA EL PRODUCTO.*

NO

SI

No fumar.

No comer.

No mojarse.

No tocar.

No pastorear.

No sacar los rótulos.

Cumplir las instrucciones.

Guardar convenientemente.

Usar equipo protector.

Lavar todo.

Destruir envases.

Respetar tiempos.

Son todas las plantas que están fuera de lugar. Una planta de maíz en un cultivo de soja es una maleza.

#### DAÑOS CAUSADOS POR LA MALEZA

Reducen el rendimiento de las cosechas. Al competir por agua, luz y nutrientes con la especie cultivada disminuyen las posibilidades de producción. Algunas ventajas comparativas de las malezas sobre las plantas de cultivo tales como rápido crecimiento y resistencia a la sequía, hacen que compartan ventajosamente los factores limitantes.

Reducen la calidad de las cosechas. El heno o el silo mezclado con malezas, los cereales con semillas extrañas, logran precios menores en la comercialización porque son de inferior calidad. Transmiten gusto a la leche de los animales que consumen el heno sucio, o deben ser clasificados los granos para no enmalezar nuevas tierras al empleárseles como semilla.

Aumentan los gastos de producción. Mayor número de operaciones agrícolas son necesarias en tierras enmalezadas, consiguientemente, más mano de obra, más horas de equipo empleado. La mayor parte de las labores de cultivo se realizan para destruir malezas.

Son huéspedes de enfermedades e insectos. Muchas plagas sobreviven durante años protegidas en las malezas. Allí, cumplen su ciclo biológico a la espera del cultivo que les es específico.

Algunas malezas son venenosas para el ganado.

Obstruyen desagües y canales de riego.

Reducen el valor de las tierras como consecuencia de todo lo anterior.

#### PROPAGACIÓN DE MALEZAS

Las medidas preventivas tendientes a impedir la propagación de malezas a tierras sin infección son sencillas y económicas. El combate de malas hierbas es más complejo y costoso que las medidas preventivas.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Emplear simientes limpias; libres de semilla de maleza.
- El heno a suministrar al ganado no debe contener órganos de propagación (estolones, rizomas, semillas, etc.) de malas hierbas.
- Emplear estiércol fermentado en los suelos. La fermentación impide la viabilidad de los elementos de propagación que pudiera contener el material.
- No trasladar directamente ganado de zonas enmalezadas a limpias. Los animales portan adheridos a su cuerpo o en su aparato digestivo elementos de diseminación de malas hierbas.
- Limpiar cuidadosamente los aperos agrícolas antes de su traslado. Particularmente las cosechadoras de granos y forrajes (segadoras, enfardadoras, etc.).
- Mantener los bordes de los canales de riego limpios de malas hierbas, así como los costados de los caminos y el perímetro de las chacras o granjas aún bajo las cercas.

### CONTROL DE MALEZAS

Para el control de malezas se emplean métodos mecánicos, culturales, biológicos y químicos. Estos métodos se complementan entre sí, y se integran a las medidas preventivas de diseminación y propagación.

El mejor control se logra por la práctica de una agricultura racional, lo que incluye: preparación de suelos, manejo del agua, rotaciones, uso de semillas puras y vigorosas, trabajos culturales, aplicación de fertilizantes en la hilera de plantas, densidad adecuada del cultivo, etc.

#### *MÉTODOS MECÁNICOS*

Consisten en prácticas diversas tales como extirpar a mano o con herramientas de mano (azadas, escardillos, etc.) las malas hierbas, las labores con aperos, la siega o corte y la inundación de terrenos.

### MÉTODOS QUÍMICOS

Mediante la aplicación de determinadas sustancias o productos de acción fitotóxica (tóxicos vegetales) llamadas herbicidas o matamalezas se logra el control deseado.

*Herbicidas.* Productos de efecto tóxico conocido, empleados para exterminar malezas. Pueden agruparse en selectivos y no selectivos o totales.

*Herbicida selectivo* es aquel que aplicado sobre un conjunto de especies distintas, en dosis o cantidades conocidas tiene efecto nocivo sobre algunas en tanto otras son inmunes a la aplicación. Se emplean para combatir determinadas malezas en ciertos cultivos sin dañar a estos.

La selectividad del herbicida depende de las cantidades en que sea empleado, así como del desarrollo de cada planta en particular y el momento de la aplicación (temperatura, humedad, etc.).

*Herbicidas no selectivos*, también llamados herbicidas totales, están destinados a destruir una amplia gama de especies.

Los herbicidas selectivos empleados en dosis mayores pueden actuar como no selectivos.

### *Aplicación de herbicidas*

Se realiza con equipos destinados a la distribución de líquidos, o sólidos pulverulentos o granulares, sobre el follaje o el terreno.

Estos equipos deben reunir los siguientes requisitos:

- distribuir los productos en forma uniforme,
- ser calibrables para permitir la aplicación de dosis predeterminadas por unidad de superficie lo que depende de:
  - la velocidad de traslación del apero,
  - la presión de trabajo,
  - el ancho de cobertura de cada boquilla pulverizadora o salida,
  - el gasto por boquilla o boca.

*Cuidados en el manejo de herbicidas*

- Almacenar lejos de semillas y productos químicos (fertilizantes y pesticidas).
- No emplear los equipos destinados a herbicidas para la aplicación de otros productos (insecticidas, fungicidas, etc.).
- No lavar los equipos en fuentes de agua empleadas por animales o que conduzcan los residuos a tierras agrícolas.
- No aplicar herbicidas con vientos fuertes que lleven el producto a cultivos susceptibles al mismo.

**PRECAUCIONES**

*EVITE EL CONTACTO CON LA PIEL, OJOS Y BOCA.*

*MANTENGA LOS RECIPIENTES BIEN TAPADOS.*

*NO DESTRUYA LOS RÓTULOS DE LOS ENVASES.*

*NO FUME NI COMA HASTA NO HABERSE LAVADO Y CAMBIADO DE ROPA.*

*DESTRUYA LOS ENVASES VACÍOS.*

*USE GUANTES Y MÁSCARA PROTECTORA.*

*LEA LA HOJA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA: APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS, HIT. 023.*

*LEA Y OBSERVE LAS INSTRUCCIONES PROPORCIONADAS POR EL FABRICANTE DEL PRODUCTO.*

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*MALEZA - yuyo.*

*MATAMALEZAS - matayuyos.*



Clasificar tiene por objeto agrupar ordenadamente por características comunes.

La clasificación de las plantas puede realizarse por caracteres botánicos, de ciclo biológico, requerimientos culturales, etc.

Estos agrupamientos están destinados a facilitar el estudio y aplicación de técnicas a todos aquellos que se desempeñan en tareas agrícolas o relacionadas.

### CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Del lugar que ocupan varias especies cultivadas: trigo, maíz, tomate, papa y pino piñonero en la clasificación botánica se desprende el sentido de este agrupamiento.

Reino	Vegetal				
División	Traqueofita				
Subdivisión	Angiosperma				Gimnospermas
Clase	Monocotiledónea		Dicotiledónea		Coníferas
Familia	Gramínea		Solanáceas		Abietáceas
Género	Triticum	Zea	Solanum	Lycopersicum	Pinus
Especie	vulgare	mays	tuberosum	escolentum	pinea
Variedad					
Nombre común	trigo	maíz	papa	tomate	pino piñonero

La utilidad práctica del conocimiento de la clasificación botánica se evidencia al observar que las especies de una misma familia o género suelen tener igual respuesta a la aplicación de un determinado herbicida selectivo, o son susceptibles a una misma plaga, o requieren cuidados culturales similares.

### CLASIFICACIÓN POR CICLO BIOLÓGICO

Las plantas son agrupadas de acuerdo a la duración del ciclo biológico en: anuales, bianuales y perennes.

*ANUALES*

Germinan, crecen, se reproducen y maduran en un mismo año agrícola. Muchas de las plantas cultivadas pertenecen a este grupo: maíz, arroz, soja, etc. y entre las malezas más comunes: el amor seco, la cepa caballo, etc.

Pueden subdividirse en invernales y estivales de acuerdo a la estación del año en que se desarrollen.

*Anual estival.* Germina a fines de primavera, crece durante el verano y la cosecha se realiza con los primeros fríos o aún antes. El maíz y el girasol son ejemplos adecuados.

*Anual invernal.* Comienza a desarrollarse en otoño o antes. Crece o permanece latente durante el invierno y superados los rigores de éste, termina rápidamente su ciclo. Trigo, cebada, lino, avena son ejemplos típicos.

*BIANUALES*

Durante el primer año, crecen y acumulan reservas para en el segundo, florecer, reproducirse y luego morir. El trebol rojo es un ejemplo, en tanto que la remolacha azucarera que también es bianual en ciertas regiones se le cultiva como si fuera anual.

*PERENNES*

Viven más de dos años e incluyen árboles, forrajes (alfalfa) y cultivos hortícolas (frutilla, espárrago). También malezas, como la lantana o el sorgo de lepo.

## CLASIFICACIONES AGRICOLAS

Pueden agruparse las especies con acuerdo al uso que se da a la cosecha y se distinguen:

#### *COSECHAS DE GRANO*

Todas las destinadas a la obtención de semillas. Pueden subdividirse en grupos menores:

*Cereales.* Incluye el trigo, arroz, centeno, etc. los que también son llamados granos menores, y el maíz y el sorgo que no caben entre los cereales menores.

*Oleaginosas.* Incluye especies de familias distintas destinadas a la extracción industrial de aceites; girasol, maní, lino, etc. Cuando el aceite extraído no es destinado a la alimentación se les suele denominar: oleaginosas industriales. Ej. lino.

#### *FORRAJES*

Se producen por sus hojas y órganos vegetativos empleándose para la alimentación del ganado. De acuerdo a la forma en que se suministren podrán pertenecer a una o más de las siguientes clases:

- pastoreo directo,
- corte para suministro directo, henificación o ensilaje.

#### *COSECHAS DE RAÍCES Y TUBÉRCULOS*

Muchas plantas se cultivan por sus órganos subterráneos pudiendo ser raíces o tallos modificados. Raíces son la remolacha, el nabo y la zanahoria. Tubérculo; la papa.

#### *COSECHAS PARA FIBRA*

Incluye fundamentalmente el algodón y el lino textil.

#### *SACARÍGENOS*

Se cultivan para la extracción de azúcar, remolacha y caña de azúcar.

El técnico y el agricultor han elaborado aún otras clasificaciones útiles, tales como: cultivos de secano y bajo riego, o cultivos densos y en hileras



(de escarda o no). Todas ellas tienen por fin facilitar la aplicación de conocimientos.

## VOCABULARIO TÉCNICO

- AMOR SECO* - papunga, romerillo, margarita silvestre, *Bidens pilosa*.
- CEPA CABALLO* - abrojillo, roseta, *Xanthium Sp.*
- LANTANA* - venturosa, mora, cinco negritos, *Lantana camara*.
- REMOLACHA* - betarraga, *Beta vulgaris*.
- SORGO DE ALEPO* - pasto Johnson, pasto ruso, *Sorghum halepense*.

Máquina autopropulsada, de estructura fuerte, diseñada para emplear la potencia generada en su motor en trabajos de arrastre y/o dar movimiento a otras máquinas y aperos.

### DESCRIPCIÓN

Todo tractor está constituido por las partes fundamentales que se observan en la figura.

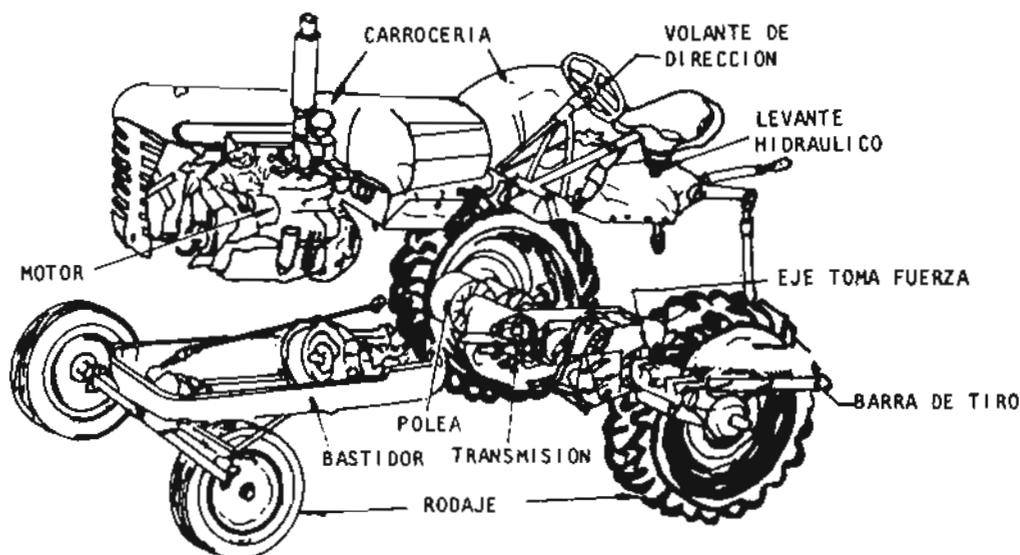


Fig. 1

Un bastidor que soporta el conjunto de elementos forma un cuerpo rígido que contiene al motor, la transmisión, los sistemas de dirección y frenaje y al rodado, los cuales son protegidos por partes de carrocería.

### PARTES DEL TRACTOR

#### *BASTIDOR*

Armadura, o esqueleto rígido sobre el cual se montan los mecanismos de transmisión, dirección, etc.

#### *MOTOR*

Fuente de energía mecánica o movimiento.

### TRANSMISIÓN

Conjunto que transmite el movimiento del motor a las ruedas propulsoras o motrices. Consta de:

- *embrague*, que permite acoplar el giro del motor a la
- *caja de velocidades*, en donde se combina la potencia necesaria con la velocidad de trabajo y se determina el sentido de la marcha que se trasmite al
- *punte trasero*, el cual lleva al rodado el movimiento y contiene al
- *diferencial*, que faculta a cada rueda a girar con velocidad distinta lo cual es necesario en los giros o cambios de dirección.

### DIRECCIÓN

Mecanismo que permite guiar al tractor en el traslado siendo comandado por el volante de dirección.

### FRENOS

Este sistema contiene y detiene la marcha y en el caso de tractores agrícolas ayuda al mecanismo de la dirección en los giros.

### TOMA DE FUERZA

Mecanismo auxiliar que da movimiento a máquinas que el tractor arrastra simultáneamente (cosechadoras de forrajes, fertilizadoras, etc.). Puede emplearse en mover máquinas estacionadas y/o estacionarias.

### POLEA

Transmite movimiento a máquinas estacionarias (molinos de grano, bombas de riego, etc.).

### ELEVADOR HIDRÁULICO

Permite levantar y bajar aperos acoplados al mismo. Al ser operado sobre la marcha faculta para hacer cambios de reglaje (profundidad de subsolado, nivelación de terrenos, etc.).

*BARRA DE TIRO*

Los cuerpos a ser remolcados se acoplan a ella.

*OBSERVACIÓN*

Se ha convenido que al referirse a un tractor o apero agrícola las expresiones: sobre la izquierda, adelante, atrás, a la derecha, se refieren a la posición del operador ubicado en condiciones de conducir.

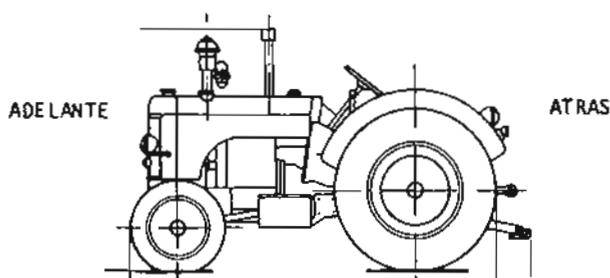


Fig. 2 - Vista del lateral izquierdo.

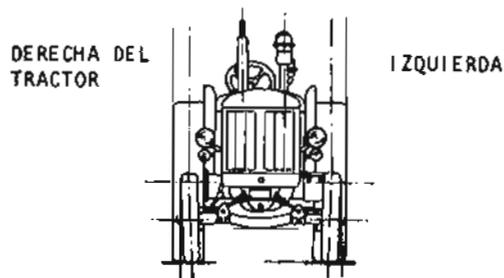


Fig. 3 - Tractor visto de adelante hacia atrás.

*VOCABULARIO TÉCNICO*

- BASTIDOR* - chasis, chassis.  
*CAJA DE VELOCIDADES* - caja de cambios, caja de marchas.  
*VOLANTE DE DIRECCIÓN* - dirección, rueda de dirección.  
*LEVANTE HIDRÁULICO* - alzamiento hidráulico.



Diseñado en un principio para remolcar aperos en reemplazo del ganado, fue visualizado por el agricultor como el medio para hacer más en menos tiempo. Luego se lo provee de múltiples accesorios que mejoran la calidad del trabajo y a la par lo abaratan liberando al hombre de las tareas más pesadas.

Ingenieros, agricultores, fabricantes han contribuido a perfeccionarlo y adecuarlo a cada cultivo, labor, suelo, clima y economía, de allí la diversidad de soluciones que se transforman en tipos y modelos de tractores.

TIPOS DE TRACTORES

Pueden agruparse en dos grandes grupos de acuerdo a la forma de tracción:

- de orugas,
- de ruedas - tractor de manceras, 2 ruedas;
- tractor triciclo, de 3 ruedas,
- de 4 ruedas;
- tractor normal, transmisión sencilla;
- transmisión doble.

El tractor de orugas ha sido desplazado por el de ruedas en distintas tareas agrícolas, no ocurre así en los movimientos de tierra importantes (desmontes) o trabajos industriales. El cuadro siguiente compara ambos sistemas de tracción.

*TRACTORES ORUGA*

*TRACTORES CON NEUMÁTICOS*

Costo inicial muy alto y elevado costo de mantenimiento.  
 Lentos, aproximadamente 3 Kms./hora.  
 Gran adherencia, poco patinaje y mejor aprovechamiento de la potencia.  
 Trocha no regulable.  
 Giran sobre sí mismos.  
 Producen menor compactación del suelo.  
 Inaptos para cultivos en hilera.  
 Adecuados para gran potencia.

Menor costo inicial y de reparación.  
 Velocidades entre 1 y 20 Kms./hora.  
 Menor adherencia, pérdida de potencia por patinaje.  
 Trocha variable.  
 No giran sobre sí mismos.  
 Compactan fuertemente el suelo.  
 Aptos para trabajos culturales.  
 Aptos para transporte en caminos mejorados y/o públicos.

SECTOR RURAL  
Agricultura

CLASIFICACION TEMATICA  
1.4-11

### TRACTOR TRICICLO

Permite al operador una mejor visual de terreno y plantas, lo que facilita los trabajos culturales (carpidas, aplicación de herbicidas, etc.) (fig. 1). Puede poseer una sola rueda delantera o dos ruedas gemelas muy próximas entre sí.

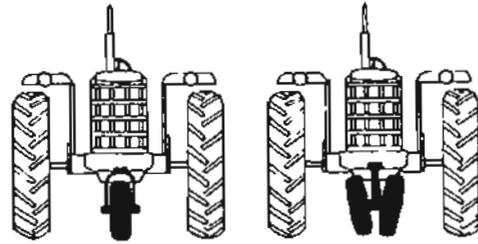


Fig. 1

### PRECAUCIÓN

*LOS TRACTORES TRICICLO SON FACILMENTE VOLCABLES, EXIGEN CUIDADOS ESPECIALES EN LA CONDUCCIÓN.*

### TRACTOR ESTÁNDAR

De trocha normal, generalmente de poca luz (distancia al suelo) especialmente indicados para tareas generales (labranza, remolque, etc.). Puede variarse la distancia entre ruedas (trocha) invirtiendo las llantas sobre sí mismas 180°.

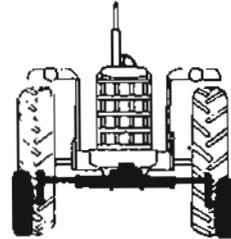


Fig. 2

### TRACTOR DE MANCERAS

Generalmente de poca potencia (hasta 12HP) indicado para huertos pequeños, trabajo de viveros y cultivos especiales. Cada marca posee un conjunto de aperos integrales y éstos no son de acople universal, esto es, sin modificaciones no pueden ser acoplados los de distintos fabricantes sobre diversas unidades propulsoras.

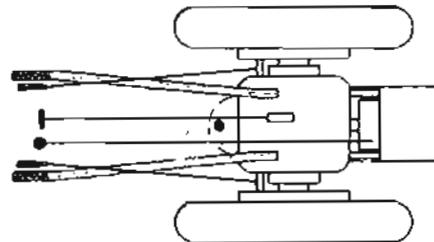


Fig. 3

TRACTOR (Tipos)

El empleo dado a los tractores y el diseño especial apropiado al uso permite distinguir tractores:

- *Hortícolas*: empleados en huertos con árboles frutales. Están provistos de carrocería especial que impide la rotura de ramas a la par que permite aproximarse al pie de los árboles.
- *Viñateros*: de trocha angosta, pueden trasladarse fácilmente entre las hileras de viña.
- *Cañeros*: de gran despeje o luz y potencia adecuada para el trabajo en caña de azúcar, pueden proveerse con rodado extra-ancho para no compactar las tierras de regadío.
- *Cultivadores*: se diseñan para realizar todos los trabajos agrícolas y especialmente los culturales entre líneas de cultivo. Se caracterizan por:
  - tener trocha variable, ajustable a las distancias del cultivo,
  - ser fácilmente maniobrables entre hileras (pequeño radio de giro),
  - luz o despeje mayor que en los estándar.

Entre ellos se encuentran triciclos y de trocha delantera normal.

- *De jardín*: adecuados a pequeños traslados y recorridos sinuosos.

Suelen clasificarse los tractores por el combustible que emplea el motor de los mismos y entonces se distingue gasolina, queroseno, gas de petróleo y gasoil (motor Diesel).

También es posible agruparlos por el tamaño o potencia, la cual puede ser expresada en caballos de fuerza (HP) disponibles en la polea, la barra de tiro o el volante del motor. Las tres se miden mediante dinamómetros y tienen valores distintos para un mismo tractor.



*Potencia del motor.* Es una medida del trabajo realizable por éste, en la unidad de tiempo.

*Potencia en la polea.* Es menor que la anterior, pues la transmisión consume parte de la generada por el motor. Es la empleable en trabajos estacionarios.

*Potencia en la barra de tiro.* Es el remanente de potencia resultante de restar a la generada por el motor lo que emplea el tractor en autopropulsarse. Es la aplicable a trabajos de arrastre.

De acuerdo a la potencia en la barra de tiro pueden distinguirse tractores:

- *de jardín o huerta*, (hasta 12 HP).
- *pequeños*, (hasta 35 HP).
- *medianos*, (35 a 65-70 HP).
- *grandes*, (más de 70 HP).

#### VOCABULARIO TÉCNICO

<i>GASOIL</i>	- gas-oil, gasoleo.
<i>GASOLINA</i>	- nafta.
<i>GAS DE PETRÓLEO</i>	- supergas, liquigas.
<i>ORUGAS</i>	- bandas.
<i>QUEROSENO</i>	- querosene, querosina, kerosen, tractolina.
<i>TRACTOR DE MANCERAS</i>	- mula mecánica, motocultor.

Los combustibles líquidos; gasolina, queroseno y gasóleo se obtienen de la destilación del petróleo.

Cada motor ha sido diseñado para obtener el máximo rendimiento al emplear un combustible de ciertas características. No está al alcance del operador modificar esas propiedades, pero sí, adquirir el más adecuado y conservarlo totalmente limpio.

Al adquirir un nuevo motor se deben comparar las características del combustible que el fabricante recomienda emplear con los productos existentes en el comercio. Hecha la selección debe ser almacenado limpio y en forma segura.

#### ALMACENAMIENTO

El correcto almacenamiento tiene por objeto:

- evitar el ingreso de humedad al combustible,
- mantenerlo libre de impurezas,
- evitar los riesgos de incendio.

Lo mejor es tener en la finca un depósito (fig. 1) de tamaño adecuado al consumo correspondiente a un mes como mínimo.

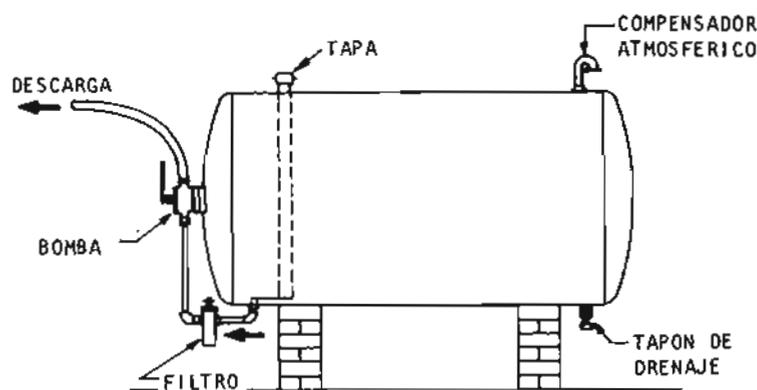


Fig. 1

Ese depósito debe reunir las siguientes condiciones:

- *ser fijo* para permitir que las impurezas decanten o sobrenaden, y de material adecuado (metálico o de mampostería generalmente).
- *tener su fondo inclinado*, la parte más baja opuesta a la boca de suministro,
- *poseer un grifo o válvula de drenaje* en el punto más bajo,
- *tener una tapa* que permita la limpieza e inspecciones y una entrada de aire provista de trampa de agua y filtro de impurezas.
- estar situado en forma tal que sufra el menor número de cambios de temperatura con lo que se evita la condensación de humedad. Los depósitos subterráneos tienen este propósito, de ser construidos sobre el nivel del terreno es conveniente que sean techados.
- poseer un filtro en la boca de descarga.

De no ser posible disponer de tanques permanentes de usarán tambores guardados bajo techo, e inclinados. No deben moverse para retirar combustible y preferentemente se usará una bomba provista de filtro (fig. 2).

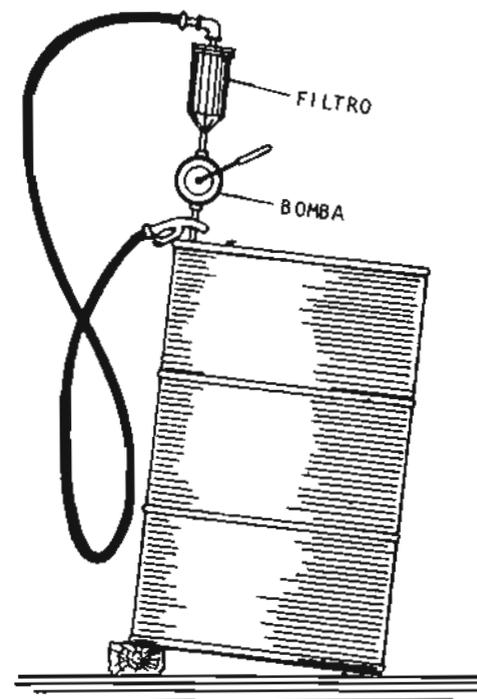


Fig. 2

*Agua.* En el combustible significa costosas reparaciones de bombas de inyección, e inyectores. Ingresa a los depósitos como vapor contenido en el aire atmosférico. La figura 3 muestra como ocurre la condensación del agua y por qué debe existir una válvula para drenaje en el depósito.

*Impurezas.* Obstruyen partes importantes del motor (carburador, inyectores, etc.) y las desgastan por rozamiento y/o atascan elementos.

#### OBSERVACIÓN

Al recibir una nueva partida de combustible se debe dejar reposar un mínimo de 36 horas antes de utilizarle.

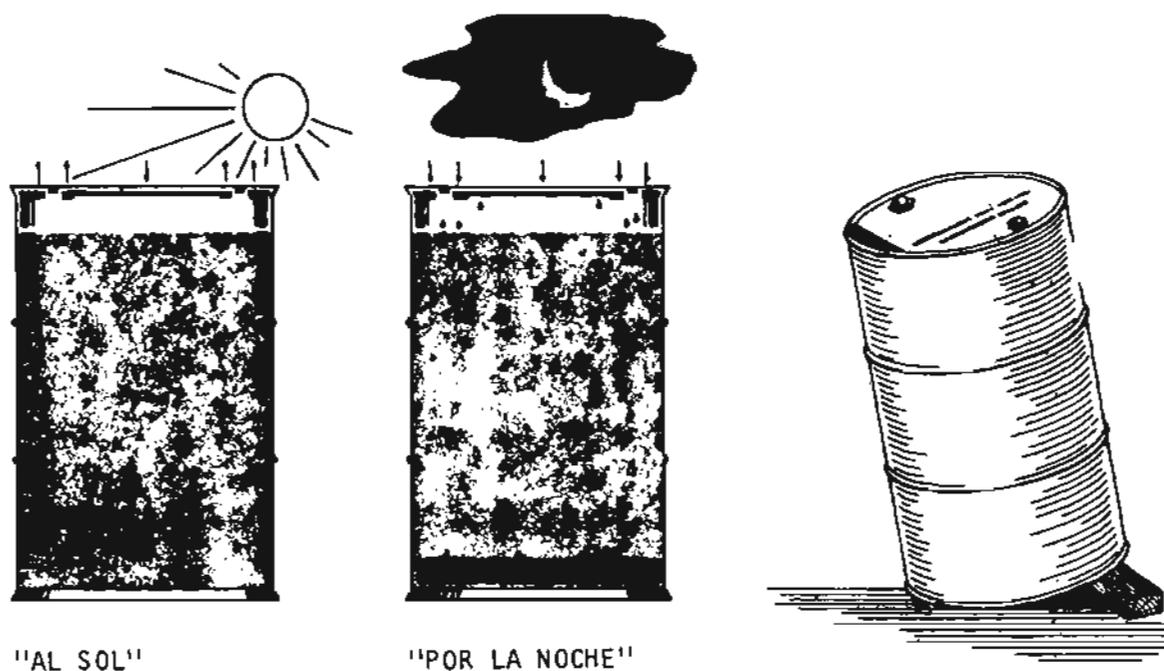


Fig. 3

#### ABASTECIMIENTO

Al repostar combustible debe:

1. no mover el depósito,
2. usar recipientes y embudo con filtro limpios,
3. limpiar exteriormente el tanque del tractor previo a destapar.



Es preferible repostar combustible al término de la jornada. Así se evita la condensación de agua que ocurre en tanques parcialmente llenos. A la mañana; drenar el tanque y limpiar los vasos de decantación antes de poner en funcionamiento el motor.

## VOCABULARIO TÉCNICO

*GASOLEO* - gasoil - gas-oil

*GASOLINA* - nafta

*QUEROSENO* - querosene - querosina - kerosen - tractolina

Dispositivos electromecánicos conectados a diversos sistemas del tractor (transmisión, lubricación, etc.), son indicadores del funcionamiento de los mismos y se agrupan en un tablero dispuesto en la visual del operador.

En los tractores hay un tablero de instrumentos donde están agrupados los controles de funcionamiento, ellos se refieren a:

#### *PRESIÓN DE ACEITE*

Permite conocer la presión del circuito de lubricación. Hay dos tipos:

##### *Manómetro*

Instrumento mecánico conectado a la galería principal de aceite. La aguja indicadora recorre un cuadrante dividido en zonas verdes y rojas y/o con escala numérica (fig.1).

El motor funciona correctamente en la zona verde o con valores superiores a 1 kilogramo por centímetro cuadrado o su equivalente 14 libras por pulgada cuadrada.

##### *Luz testigo*

Se enciende cuando la presión de lubricación es insuficiente.

#### OBSERVACIÓN

Ningún indicador de presión de aceite permite conocer el nivel de lubricante en el cárter del motor.

#### *TEMPERATURA*

Indicador electro-mecánico conectado mediante un sensor o bulbo al agua de enfriamiento. El cuadrante puede estar dividido:

- en zonas de color verde; operación normal, blanco; motor frío, rojo; excesiva temperatura.
- numéricamente temperaturas entre 75° y 95° C son las normales de funcionamiento.
- letras, indican: Cold = Frío

Run = Normal

Hot = Caliente



Fig. 1



Fig. 2

**OBSERVACIÓN**

Un motor operado en frío es desgastado excesivamente y expuesto a roturas.

*GARGA DE DÍNAMO*

Indica la corriente eléctrica generada y el consumo existente. Hay diversos tipos:

*Luz testigo*

Se enciende al establecer contacto y apaga al acelerar el motor. Encendida durante la marcha es señal de averías.

*Amperímetro*

Una aguja recorre una escala graduada en valores positivos (+) y negativos (-) o marcada con las letras C y D correspondientes a: carga y descarga.

*COMBUSTIBLE*

Permite conocer el contenido del tanque en forma aproximada.

*CUENTAHORAS*

Permite conocer las horas de funcionamiento del motor a velocidad de régimen. Es útil para establecer el momento de realizar el mantenimiento preventivo. Se le denomina: *horómetro*.

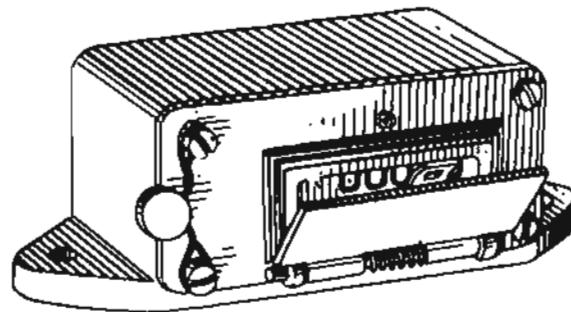


Fig. 3

*CUENTAVUELTAS*

Indica el número de revoluciones por minuto a que gira el motor. Es necesario para determinar velocidad de funcionamiento de la polea y el eje de toma de fuerza. Se llama *tacómetro*.

*VELOCÍMETRO*

Indica la velocidad de desplazamiento en kilómetros por hora, o en millas por hora.



*TRACTÓMETRO*

Instrumento que combina a varios; horómetro; velocímetro y tacómetro. Consiste de varias escalas superpuestas y una aguja indicadora.

VOCABULARIO TÉCNICO

*HORÓMETRO* - cuentahoras - reloj

*TACÓMETRO* - cuentavuelatas

*TRACTÓMETRO* - reloj - velocímetro - cuentavuelatas

Distancia que media entre ruedas de un mismo eje. Variar esa separación se denomina: ajustar la trocha, y tiene por objeto:

1. Lograr que las ruedas pisen en las entrelíneas de los cultivos al realizar labores culturales (carpidas, entresaques, etc.).
2. Ubicar el tractor con respecto a un apero remolcado y la labor (arado).
3. Aumentar la estabilidad del tractor.

*DETERMINACIÓN DE LA TROCHA.* Se ha convenido que la trocha es la distancia medida entre centros de rueda (fig. 1).

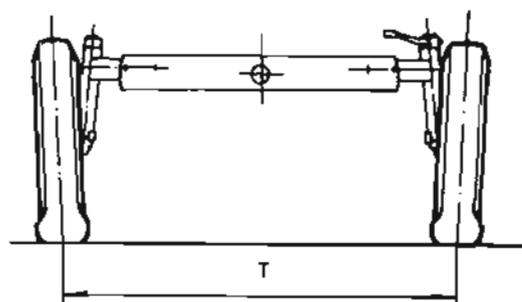


Fig. 1

*TROCHA DELANTERA.* Se ajusta por procedimientos similares en todos los tractores. Consisten en; semiejes desplazables, fijos mediante tuercas y pernos roscados al puente delantero que pivota en el bastidor. Al variar la trocha delantera debe corregirse la longitud de las barras telescópicas de mando de la dirección.

*TROCHA TRASERA.* Existen diversos diseños, entre ellos:

*Desplazamiento de la masa sobre el eje trasero:*

- por deslizamiento sobre el eje (fig. 2).
- mediante piñón y corredera (fig. 3).
- ajuste mecánico; la masa y el eje constituyen engranaje sin fin, lo que permite retirando un perno de tope, que al avanzar o retroceder el tractor se alejen o acerquen entre sí las ruedas.

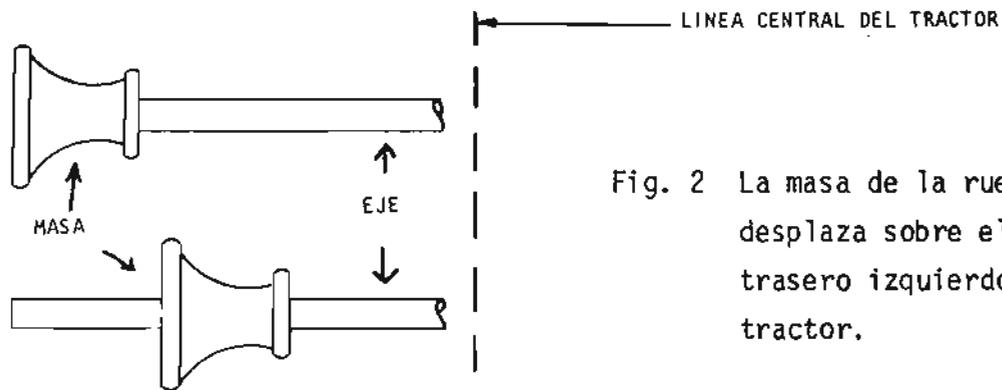


Fig. 2 La masa de la rueda se desplaza sobre el eje trasero izquierdo del tractor.

*Cambio de posición de los discos y llantas*

- El disco se ubica con su parte cóncava y convexa hacia afuera y la llanta se instala sobre él en formas distintas. Se obtienen 8 espaciamentos o trochas.

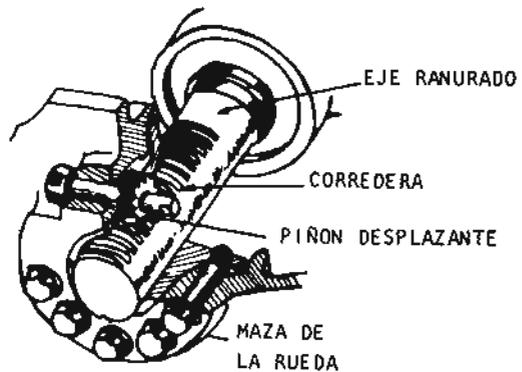


Fig. 3

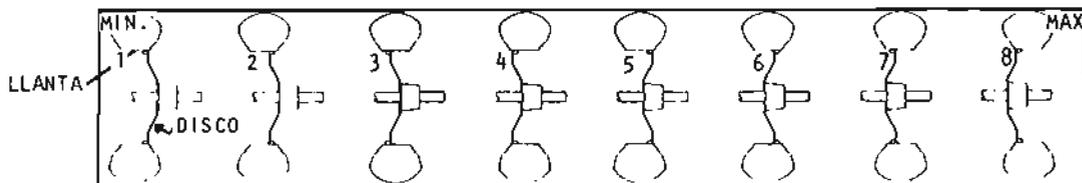


Fig. 4

- Si se modifica la posición ocupada por la maza con respecto al eje, se agregan 8 nuevas posiciones que suman 16 posibilidades de trocha distintas.

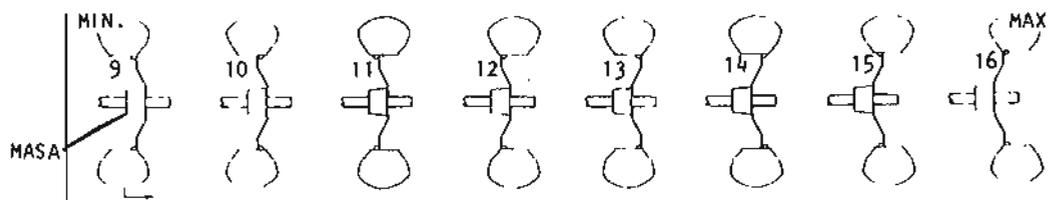


Fig. 5



**OBSERVACIÓN**

Los neumáticos de tractor tienen sentido de rotación preestablecido de manera tal que algunos de estos cambios exigen desmontar y enlantar nuevamente la rueda.

*VENTAJAS E INCONVENIENTES*

Los procedimientos del punto 1 son fácil y rápidamente realizables en comparación al cambio de ruedas.

El defecto mayor del desplazamiento sobre el eje es que en los casos de trabajar con trochas pequeñas, sobresale peligrosamente aquél.

Los procedimientos que requieren desmontar las ruedas se ven dificultados cuando éstas han sido lastradas con líquido.

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*TROCHA* - ancho de vía.

*MAZA* - cubo.

Los neumáticos están formados por envolturas de cuerdas de algodón, nylon o rayón impregnadas con caucho, llamadas telas, y un reborde reforzado con alambres de acero que proporciona rigidez (fig. 1). La envoltura se cubre con paredes laterales de caucho, como también la banda de rodamiento, y todo el conjunto se vulcaniza de modo que forma una sola pieza. Además se proporciona un dibujo especial a la banda de rodamiento para obtener una mejor tracción del vehículo o adherencia al terreno.

Las características y dimensiones de los neumáticos están marcadas en la pared lateral, e indican el ancho de la banda de rodamiento, el diámetro interior y el número de telas.

Algunas máquinas están equipadas con neumáticos que no utilizan cámara en su interior (fig. 2), en este caso la llanta tiene una válvula de aire.

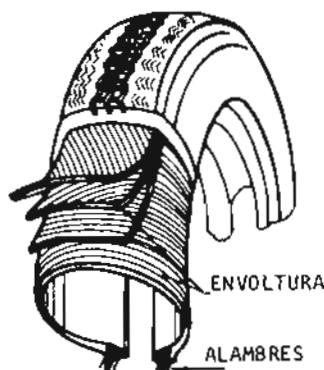


Fig. 1



Fig. 2

El reborde del neumático está reforzado de modo que apriete firmemente contra la pestaña de la llanta evitando pérdidas de aire.

### *Cámara*

Se instala en el interior del neumático y se le infla con aire a una presión especificada, esto hace que el neumático ponga resistencia a cualquier cambio de forma. Está provista de una válvula que permite al aire entrar en el interior de la cámara y se opone al paso del aire en sentido inverso.

### MANTENIMIENTO

Presión excesiva o insuficiente arruinan un neumático.

Inflado excesivo da rigidez y disminuye la resistencia al impacto causando roturas en el tejido.

Inflado deficiente (fig. 3) hace que los costados se flexionen, hay calentamiento del material y como resultado rotura de la tela.



Fig. 3

#### CONDICIONES INDESEABLES

La vida útil de un neumático se reduce por:

1. Presión insuficiente (fig. 4a).
2. Presión excesiva (fig. 4b).
3. Falta de tapaválvulas.
4. Ejes desalineados.
5. Llantas defectuosas.
6. Defectos en el sistema de dirección del tractor.



a. PRESION INSUFICIENTE:  
 ROTURA DE PAREDES



b. INFLADO EXCESIVO:  
 RAPIDO DESGASTE



c. CORRECTO INFLADO

Fig. 4

#### INFLADO

La presión recomendada (fig. 4c) para cubiertas traseras de tractor es 12 libras por pulgada cuadrada excepto en casos especiales. Necesitan más si:

- transportan máquinas montadas (cosechadora de maíz o algodón) en ese caso consultar tablas de carga y presión.
- al arar la rueda derecha marcha en el surco, lo que causa mayor peso sobre ella. Se recomienda elevar la presión hasta que desaparezca el repliegue lateral o alcanzar 16 p.s.i. como máximo.

Al montar neumáticos traseros de tractor se deben inflar a 30 p.s.i. para lograr un correcto asentamiento con la llanta, e inmediatamente llevar la presión a 12 p.s.i., o presión normal de inflado.

Semanalmente controlar la presión con un manómetro (fig. 5) para hidroynfado. Los calibradores estandar se arruinan con el agua. Si se emplea solución anticongelante lavar el instrumento inmediatamente después de su uso empleando agua abundante.

PRECAUCIÓN

*EL EXCESIVO INFLADO HACE REBOTAR EL TRACTOR Y PUEDE DESPEDIR AL OPERADOR.*

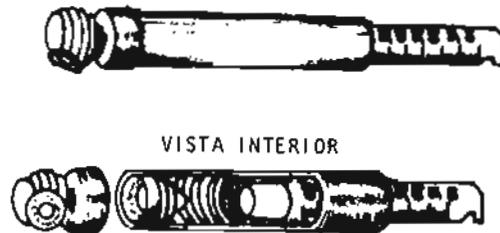


Fig. 5

OBSERVACIÓN

Un quilogramo por centímetro cuadrado equivale a 14 libras por pulgada cuadrada. (p.s.i.).

$$1 \text{ k/cm}^2 = 14 \text{ p.s.i.}$$

$$\text{k/cm}^2 \cdot 14 = \text{libras por pulgada cuadrada}$$

$$\text{p.s.i.}/14 = \text{kilogramos por centímetro cuadrado}$$



La siguiente tabla da para distintas medidas de neumáticos, número de telas y carga las presiones de inflado recomendadas por los fabricantes.

MEDIDA	LONAS	PRESION		CARGA
		LIBRAS	KILOS	KILOS
4.00 - 12	2 - 4	20 - 28	1.40 - 2	150 - 180
4.00 - 15	4	28	2	215
5.00 - 15	4	28	2	300
5.50 - 16	4	28	2	360
6.00 - 16	4 - 6	28 - 36	2 - 2.50	415 - 480
6.50 - 16	6	36	2 - 2.50	550
7.50 - 16	4 - 6	28 - 36	2 - 2.50	610 - 710
7.50 - 18	4 - 6	28 - 36	2 - 2.50	660 - 770
4.00 - 19	4	28	2	260
6.00 - 19	4	28	2	500
6.00 - 20	4	28	2	550
6.50 - 20	6	36	2.50	650
7.00 - 20	6	36	2.50	700
7.50 - 20	6	36	2.50	830
1.40 x 40	4	22	1.50	400
17 x 40	4	28	2	500

**CALOR.** El desgaste de los neumáticos en verano alcanza a ser doble que en invierno. Guardar los neumáticos de reposición y el tractor a la sombra en lugares ventilados.

**DERIVADOS DEL PETRÓLEO.** Lubricantes y combustibles atacan el caucho. Mantener las cubiertas limpias.

**CUIDADOS.** Al montar y desmontar emplear herramientas adecuadas, no golpear. Vigilar el disco de la rueda y cuidar el talón de la cubierta.

**CORTES.** Reparar las aberturas profundas que permiten la entrada de polvo y agua que destruye telas y alambres.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*NEUMÁTICO* - cubierta

*PESTAÑA* - borde - uña

*REBORDE* - talón

*TELAS* - lonas - capas - envoltura

Tiene por objeto aumentar la capacidad de tracción y/o dar estabilidad al tractor. Consiste en el aumento de peso por agregado de cuerpos sólidos y/o hidroyneflado de los neumáticos.

*CAPACIDAD DE ARRASTRE.* Está determinada por:

- la potencia del tractor,
- la adherencia al terreno.

Mayor adherencia o menor patinaje se logra:

- con mayor superficie de rodamiento; neumáticos más anchos.
- con mayor peso sobre la misma superficie.

Cuanto mayor es el peso o carga que las ruedas propulsoras soportan, mayor es el esfuerzo de tracción que pueden ejercer (fig. 1).

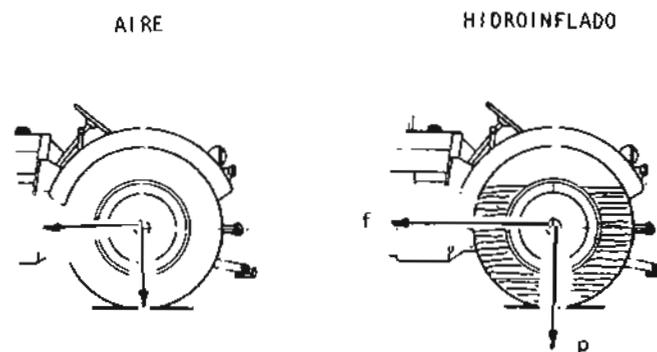


Fig. 1 - Al aumentar el peso (p) aumenta la capacidad de arrastre (f).

Para el productor el patinaje se traduce en:

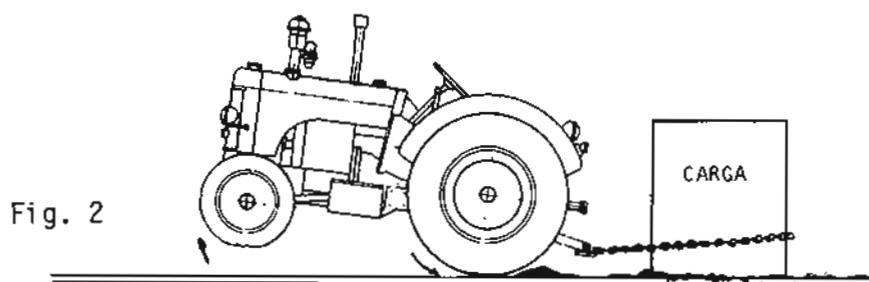
- pérdida de velocidad,
- excesivo desgaste de los neumáticos,
- mayor consumo de combustible por tarea,
- aumento de los costos de operación.

100 kilos de peso distribuidos en el eje trasero del tractor aumentan en promedio la fuerza realizable en la barra de tiro en:

- 66 kilos si se traslada sobre pavimento,
- 55 kilos si se traslada en suelos arcillosos,
- 40 kilos si se traslada en suelos arenosos,
- 35 kilos si se traslada sobre alfalfa verde.

La adherencia también depende del terreno.

*LASTRADO.* Puede realizarse sobre el eje delantero a los efectos de mejorar la dirección o evitar situaciones como las de la figura en que el tractor al no poder avanzar gira sobre sí mismo o sobre el eje trasero para disminuir el patinaje.



Hasta 15% de patinaje se considera tolerable al labrar.

En ambos casos el lastrado puede realizarse:

- *con cuerpos sólidos*, llamados piezas o lastres que se fijan a las llantas traseras o delanteras o se cuelgan del extremo frontal del bastidor o del puente trasero mediante grapas especiales. Los lastres son:
  - costosos de adquirir,
  - poco prácticos para remover o colocar.
- *introduciendo líquido* a las ruedas lo que es relativamente fácil de hacer y barato pero reduce la vida útil de los neumáticos.

*HIDROINFLADO.* Consiste en sustituir parte del aire, 30% como máximo, que contiene la cámara con líquido que puede ser:

- agua; en climas de temperaturas mínimas mayores de 0°C,
- solución anti-congelable (cloruro de cal).

El líquido se introduce mediante un hidroyndador que permite la salida del aire a la par de entrar aquel (fig. 3).

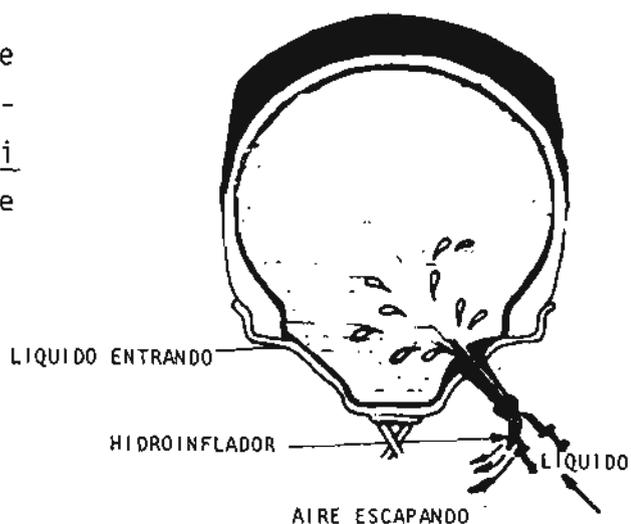


Fig. 3

Para quitar el líquido se instala el hidroyndador provisto de la sonda. Al introducir el aire a presión, éste va desalojando al líquido, que sale por la sonda. Si no se utiliza la sonda siempre quedará en el neumático un resto de líquido, hasta el nivel de altura de la válvula.

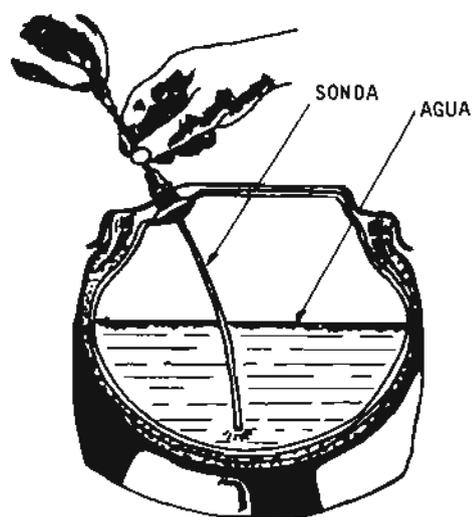


Fig. 4 - Al deslastrar con hidroyndador se introduce aire que expulsa el líquido.



El lastrado del tractor es conveniente en múltiples situaciones, sin embargo debe recordarse que un mayor peso:

- aumenta el consumo de combustible,
- disminuye la vida útil de los neumáticos,
- compacta más los suelos de laboreo, resultado indeseable pues:
  - reduce la infiltración,
  - dificulta la penetración de las raíces,
  - destruye la estructura,
  - aumenta la erosión.

#### OBSERVACIÓN

Al lastrar verifique la presión de inflado de los neumáticos con lo recomendado en el Manual del Operador para cada caso.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*ÓVULO* - obús

Dispositivo al cual se acoplan los aperos o cuerpos a ser remolcados. La ubicación del punto de acople permite lograr máxima eficiencia en el arrastre a la par que seguridad en la operación.

*DESCRIPCIÓN*

Ubicada en la parte trasera del tractor, sobre la línea media paralela a la dirección de la marcha y por debajo del centro de gravedad, se halla rígidamente ligada al tren posterior o al bastidor mediante soportes.

En los orificios de que está provista se sujeta el enganche del apero remolcado (fig. 1).

Para ello se emplea un fuerte pasador o perno de sujeción (fig. 2).

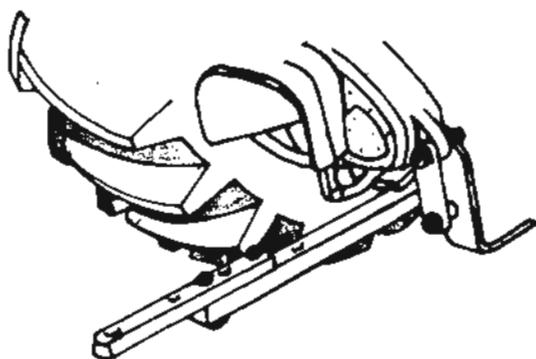


Fig. 1 - Barra de tiro recta.

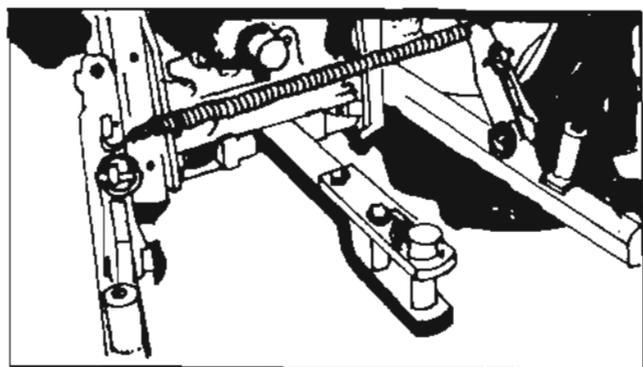


Fig. 2 - Barra de tiro recta con horquilla. Se ve el perno de sujeción.

Los distintos diseños dados a la barra de tiro tienen como fin:

- proveer un enganche del apero que impida el balanceo o hamacado del mismo; con horquilla (fig. 2).
- permitir distintas alturas de acople; barra acodada y reversible (figs. 3 y 4).
- facilitar los cambios de dirección o giros; barra oscilante.

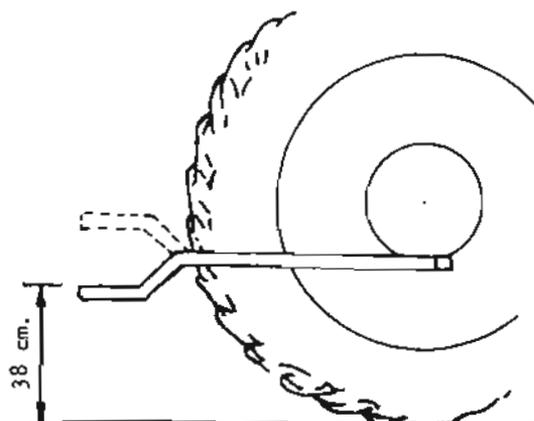


Fig. 3

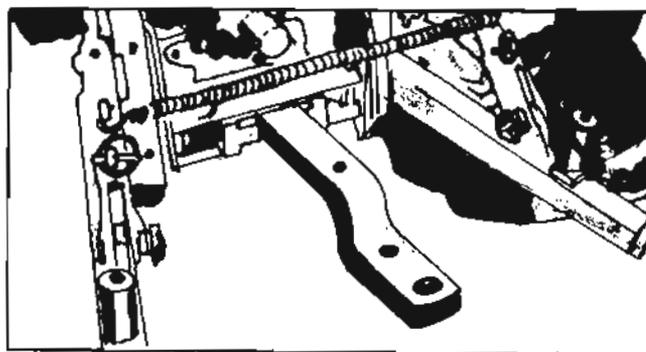


Fig. 4

Algunos tractores permiten para trabajos de arrastre livianos el empleo de una planchuela fija a los brazos del acople de tres puntos del levante hidráulico (fig. 5).

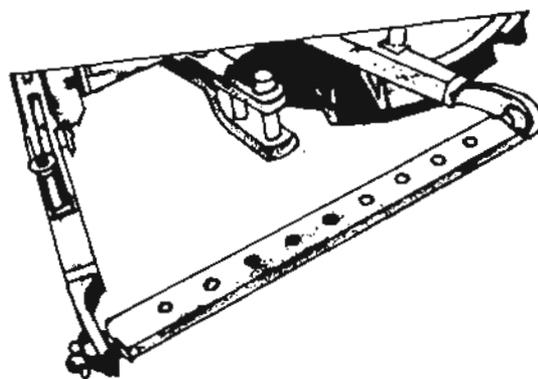


Fig. 5

#### OBSERVACIÓN

Lea el Manual del Operador de su tractor: evite roturas y riesgos.

- El ajuste *vertical* de la barra de tiro permite acoplar aperos relativamente bajos (rastra de discos) o altos (sembradora de cereales) en forma adecuada a cada necesidad.

#### OBSERVACIÓN

Prácticamente todas los aperos agrícolas deben operar nivelados longitudinalmente y transversalmente.



- El ajuste *horizontal* permite lograr la mejor posición de trabajo del apero en relación con el tractor.

VOCABULARIO TÉCNICO

*ACOPLE* - enganche

*AJUSTE* - reglaje

*BARRA DE TIRO* - lanza

*CENTRO DE GRAVEDAD* - centro de pesantez

*TREN POSTERIOR* - eje trasero - tren trasero

El animal de tiro es sustituido por el tractor en las pesadas tareas de arrastre.

El sistema hidráulico sustituye penosos esfuerzos del hombre y complejos sistemas mecánicos con:

- *disminución de esfuerzo*; aplicando la potencia generada en el motor a la realización de diversos trabajos.
- *disminución de costos*; al realizar en forma rápida, precisa y eficaz las tareas, requiriendo mantenimiento sencillo y ocasionando menor número de detenciones por averías.
- *disminución del espacio requerido*; al sustituir palancas, zafes y engranajes mecánicos por elementos pequeños.
- *disminución de riesgos* para el operador; al haber menos partes en movimiento y elementos más seguros.

#### APLICACIONES

Levantar y bajar arados o cultivadores, modificar el ángulo de trabajo de las rastras de discos o de las hojas niveladoras son simples aplicaciones del sistema hidráulico del tractor.

Otras son:

- detener la marcha operando sobre el *freno hidráulico*.
- girar el volante de la *dirección hidráulica*.
- cambiar de marchas con *cajas de velocidades hidrostáticas*.
- *transmisiones hidrodinámicas*.
- *motores hidráulicos* que proveen de tracción a las 4 ruedas u operan un implemento (cadena sinfin).
- *convertidores de torque* que sobre la marcha permiten adecuar fuerza de arrastre y velocidad de traslación.
- *cilindros de control remoto* que proveen desplazamientos rectilíneos en cualquier dirección y sentido.
- *acople integral de tres puntos hidráulico* para operar aperos suspendidos o semisuspendidos (arados, rastras, poceras).

**TIPOS**

Algunos tractores poseen más de un sistema hidráulico y estos son independientes entre sí. Así, el de frenos es independiente del de accionar el cultivador o la guadañadora. Otros modelos poseen un único sistema central y a partir de él accionan todos los accesorios hidráulicos.

Cualquiera sea el número de aplicaciones, el mecanismo hidráulico consistirá de:

- *carter* o reservorio del líquido hidráulico (fig. 1).
- *bomba hidráulica*, que puede ser de variados tipos y su función es transportar el fluido a presión.
- *tuberías y conexiones* que conducen el fluido y transmiten presiones.
- *válvulas* de control del flujo que modifican recorrido, dirección y sentido, cantidad y presión del fluido.

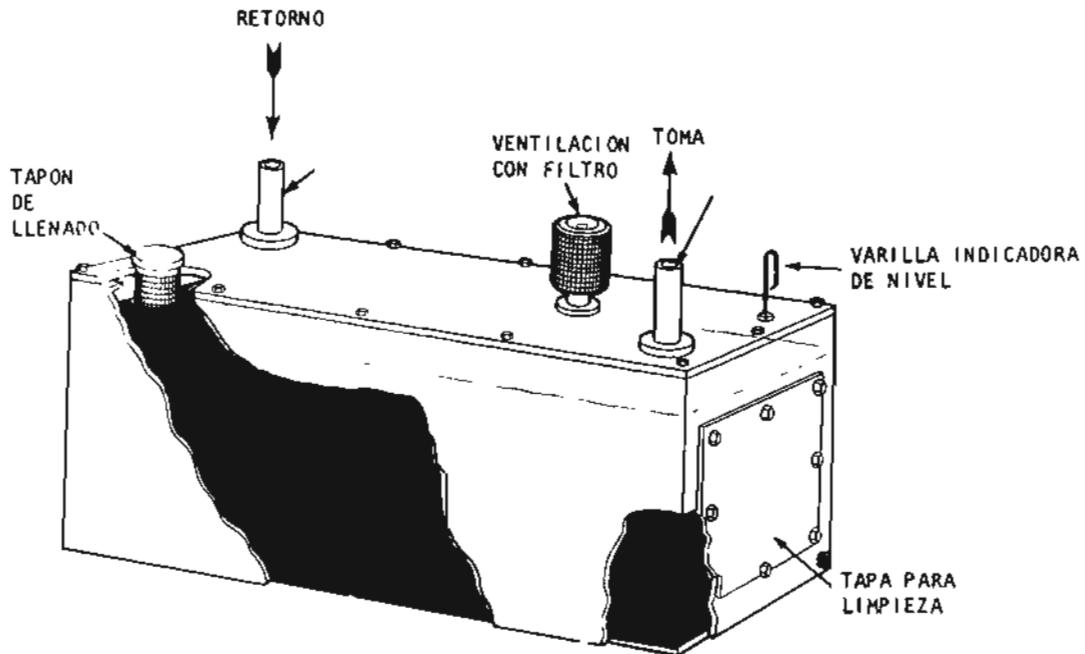


Fig. 1

### MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

Los mecanismos hidráulicos funcionarán adecuadamente si se observan las siguientes reglas generales:

1. Emplear únicamente fluidos hidráulicos que reúnan todas las características recomendadas por el fabricante del sistema.
2. Mantener el nivel adecuado de líquido.
3. No mezclar fluidos distintos.
4. Sustituir el fluido y cambiar o limpiar los filtros con acuerdo a las recomendaciones dadas en el Manual del Operador de cada máquina en particular.
5. Evitar el ingreso de humedad, y partículas extrañas al sistema.
6. Verificar que no existan fugas o pérdidas en conexiones, acoples, etc.

### RESUMEN

En el esquema se ven las partes de un sistema hidráulico.

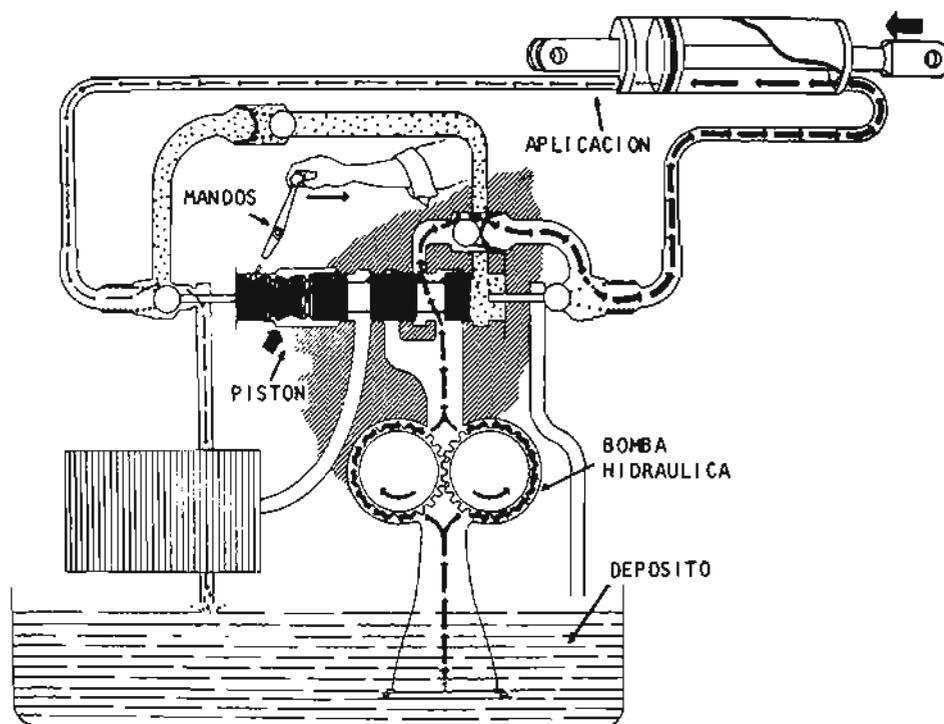


Fig. 2 - El cilindro del diagrama puede sustituirse por otra aplicación: embrague, freno, transmisión, etc.

Dispositivo mecánico accionado hidráulicamente que permite el acople rápido y eficaz de aperos integrales o semimontados.

*DESCRIPCIÓN GENERAL*

Dispuesto en la parte trasera del tractor, consiste básicamente en *tres brazos*:

- *dos inferiores* laterales, paralelos entre sí, accionados por un cilindro hidráulico ambos, o por pistón gemelo cada uno.
- *uno superior*, de longitud variable que pivota describiendo un arco vertical con centro sobre un perno o eje dispuesto en la torre del tractor.

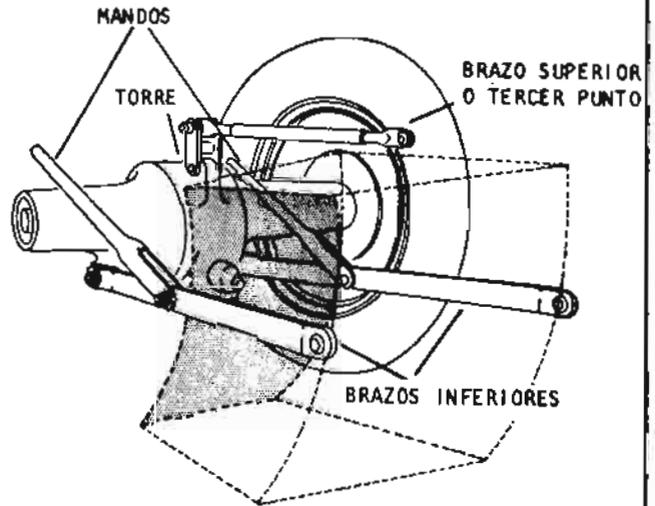


Fig. 1 - Acople de tres puntos. Muestra el arco descrito por los brazos inferiores.

El conjunto del acople de tres puntos de la figura 2, muestra su posición respecto a la barra de tiro (2) y la toma de fuerza (3).

El mecanismo hidráulico de elevación (10) acciona a los brazos inferiores (6) mediante los brazos de elevación (4 y 8).

El apero se acopla a los brazos inferiores y al tercer punto (1).

Para acomodar la posición del apero respecto al suelo se acciona la palanca de regulación (9) que alarga o acorta el brazo de elevación.

Los esfuerzos laterales producidos por los aperos al trabajar se neutralizan mediante las cadenas de limitación transversal (5).

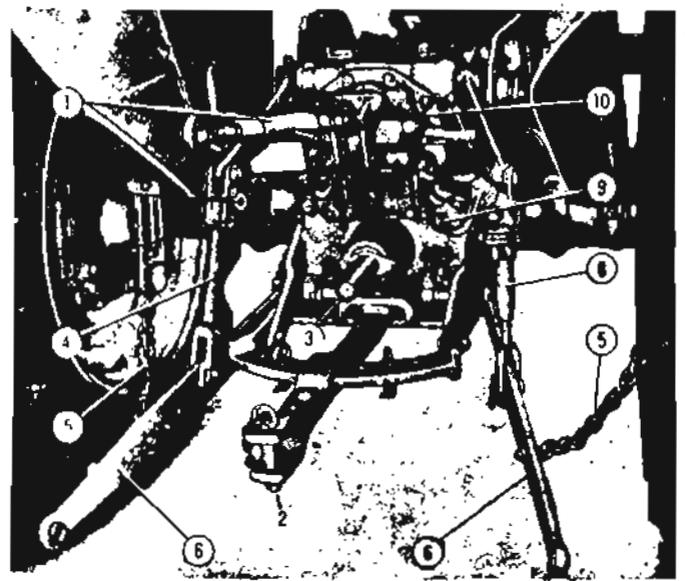


Fig. 2

## DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES

*Brazo superior.* Compuesto de tres partes roscadas. El tubo central en un extremo tiene rosca izquierda y en el otro derecha, lo que permite acercar las partes o extender el brazo y así nivelar el apero longitudinalmente (fig. 3).

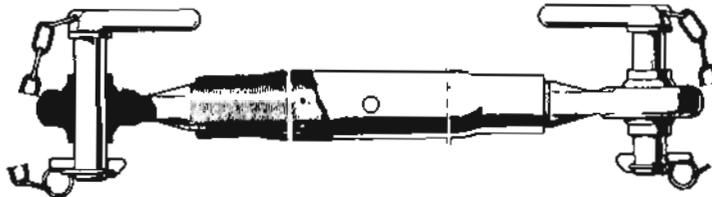


Fig. 3

*Brazo inferior.* Sus extremos están provistos de articulaciones esféricas (fig. 4).

*Brazo de elevación.* Su longitud puede ser modificada (fig. 4) a los efectos de facilitar el enganche del apero o nivelarlo transversalmente (perpendicular a la marcha).



Fig. 4

*Topes laterales y/o cadenas estabilizadoras* (figs. 5 y 6) permiten controlar el movimiento lateral de los brazos inferiores y por ende del apero.

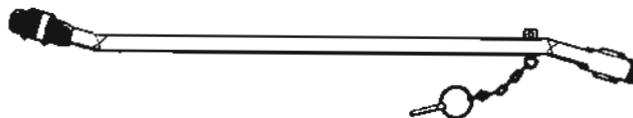


Fig. 5



Fig. 6



## VOCABULARIO TÉCNICO

- ACOPLÉ* - enganche.
- ACOPLÉ DE TRES PUNTOS* - acople integral, acople universal, tres puntos, sistema hidráulico de tres puntos.
- APERÓ INTEGRAL* - apero montado.
- BRAZO* - tensor, tirante, barra.
- BRAZO DE ELEVACIÓN* - brazo de nivelación.
- BRAZO INFERIOR* - brazo de elevación, punto inferior, brazo de nivelación.
- RESORTE* - muelle, espiral elástica.
- TERCER PUNTO* - brazo superior, tensor central.

Una bomba toma el líquido hidráulico del cárter y lo impulsa a presión hacia una caja de válvulas direccionales que el tractorista comanda para accionar el sistema y subir o bajar el apero acoplado.

El mando de las válvulas permite que el flujo continuo de la bomba sea:

- retornado al cárter; no accionando el acople.
- dirigido hacia el cilindro; desplazando el pistón que opera el levante hidráulico.

El diagrama simplificado muestra ambas posibilidades. Se ha agregado una válvula de alivio que impide un exceso de presión en el sistema.

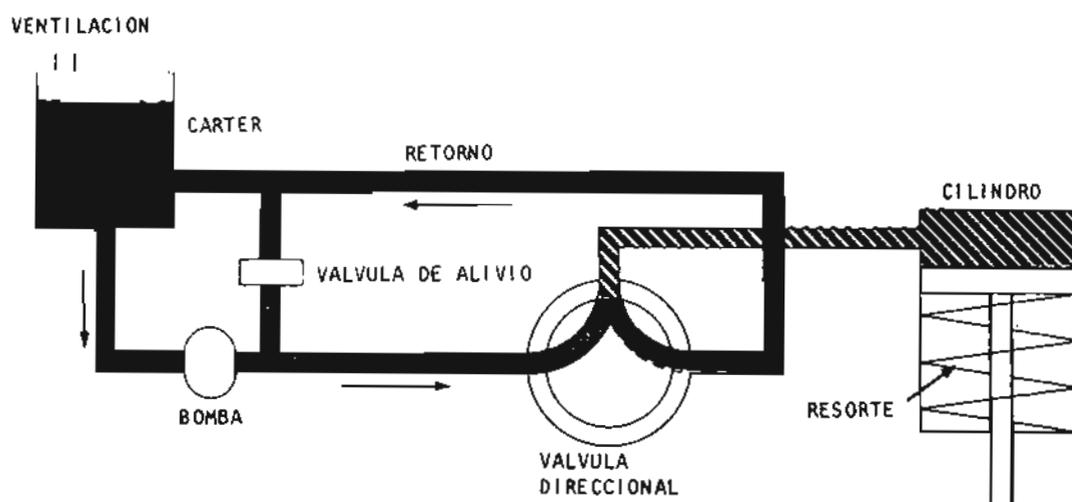


Fig. 1 - Esquema de funcionamiento.

El pistón al ser desplazado por el líquido arrastra la biela y ésta gira un eje acodado que acciona los brazos de elevación. Ligados a ellos están los brazos inferiores sobre los cuales se acoplan los aperos.

En la figura 2 se ven los brazos elevadores de un acople integral operado por dos cilindros gemelos.

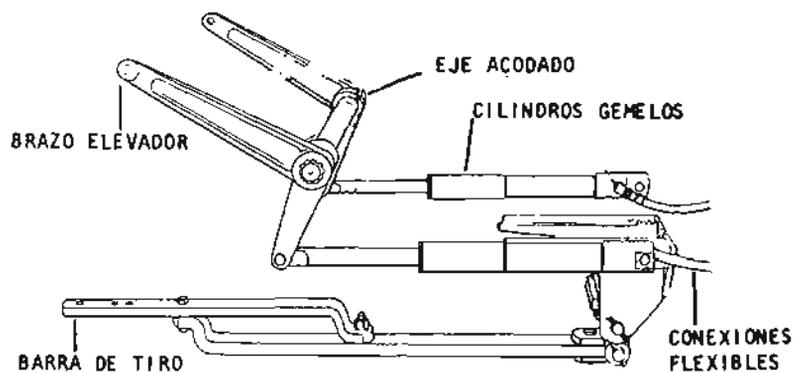


Fig. 2 - Brazos elevadores de un acople integral operado por dos cilindros gemelos.

Los cilindros hidráulicos pueden ser:

- *de acción sencilla o simple*; en este caso se mueven en un sentido hidráulicamente y el retorno se hace por efecto del peso (ej. gatos hidráulicos).
- *de doble acción*; en ambos sentidos el movimiento se realiza hidráulicamente.

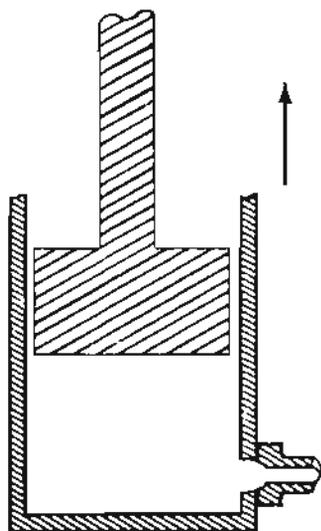


Fig. 3 - Cilindro de acción simple.

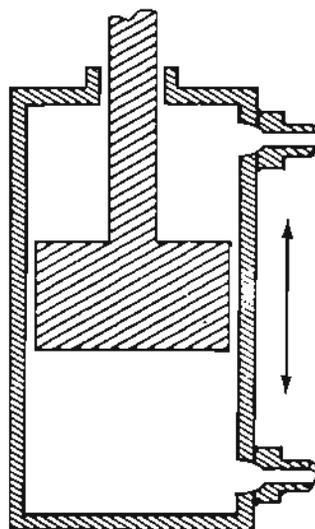


Fig. 4 - Cilindro de doble acción.

Si se emplean cilindros de doble acción el diagrama de la figura 1 se modifica en la manera que muestra la ilustración de la página siguiente.

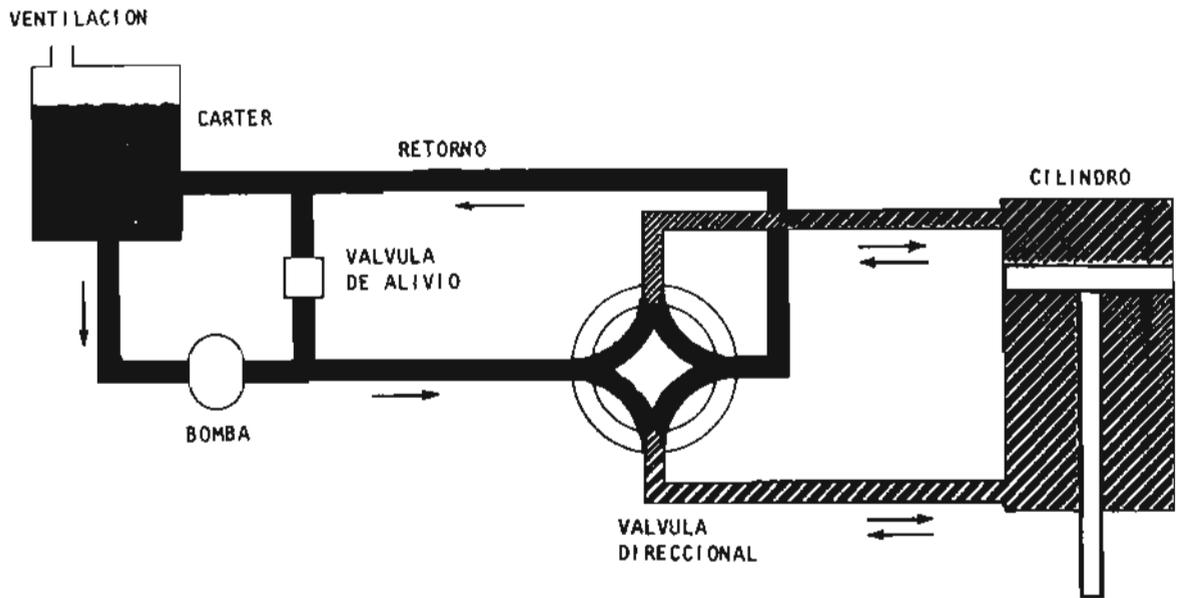


Fig. 5 - Esquema de sistema hidráulico con cilindro de doble acción.

*Existen dos tipos básicos:*

- Cuando se emplean cilindros sencillos en los acoples de tres puntos, el apero es elevado hidráulicamente y desciende por su propio peso. En este caso los aperos deben estar provistos de limitadores de profundidad. Generalmente son ruedas reguladoras o patines que impiden que descienda por debajo de un nivel preestablecido.
- Al emplear cilindros de doble acción el levante y descenso del apero se logra hidráulicamente y puede controlarse el nivel al que descienden. En este caso el apero puede estar desprovisto de limitadores de profundidad.

Dentro de este tipo se incluyen los sistemas hidráulicos con control de carga y profundidad. En ellos el brazo superior se fija sobre una torre, sensible a las fuerzas transmitidas por el propio tensor, y que opera una válvula del circuito hidráulico.

Esta, automáticamente regula llevando el apero a la posición prefijada por el operador en el selector o mando de la caja de válvulas.

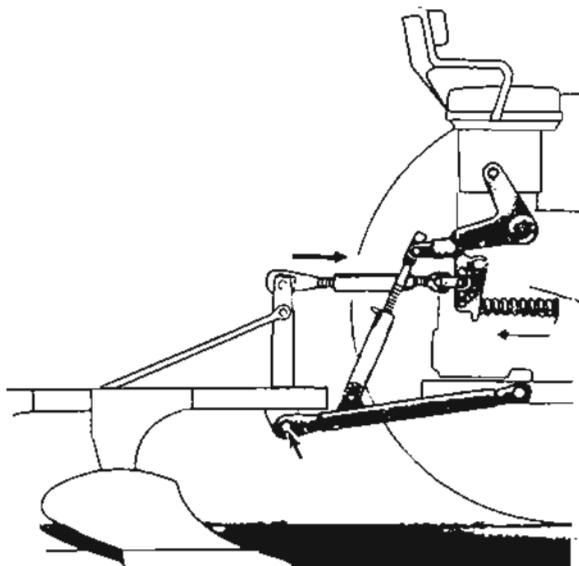


Fig. 6 - Sistema dotado de control de carga y profundidad automático.

VOCABULARIO TÉCNICO

*CILINDRO HIDRÁULICO* - gato, sifón.

Accesorio empleado para comunicar movimiento a máquinas estacionarias. La polea del tractor transmite, mediante una correa plana, el giro a la correspondiente de la máquina.

SECTOR RURAL  
Agricultura

#### TIPOS

La ubicación de la polea con respecto al tractor puede ser lateral (fig. 1) o trasera (fig. 2). En el último caso se suele montar sobre el eje de toma de fuerza.

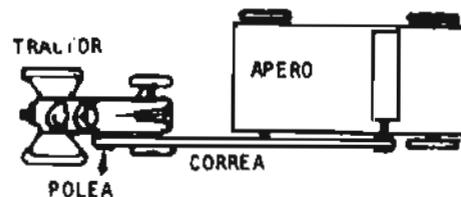


Fig. 1 - Polea de montaje lateral.

#### OBSERVACIÓN

Cuando la polea es de montaje sobre el eje de toma de fuerza lleva una caja de engranajes bañados en lubricante:

- controlar el nivel,
- cambiar de acuerdo a las indicaciones del manual.

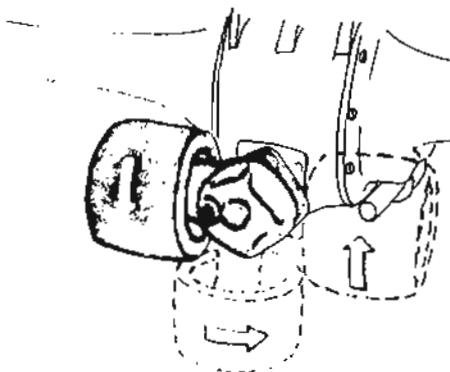


Fig. 2

#### CÁLCULO DE POLEAS

Las máquinas diseñadas para ser accionadas por poleas y correa suelen estar equipadas en forma tal que operando el motor del tractor a velocidad de régimen se logran las revoluciones necesarias en el apero.

CLASIFICACION TEMATICA

1.4-12 8.1-11  
1.4-15  
1.4-16

Sin embargo, muchas máquinas no son vendidas con su polea (bombas de agua por ejemplo) o deben funcionar a velocidades distintas para realizar tareas diferentes (molinos de granos, trilladoras). En estos casos es necesario realizar cálculos.

Para resolver los problemas debemos conocer:

- el diámetro de las poleas, que se determina midiendo en la forma que se indica en la fig. 3.
- las revoluciones por minuto a que giran los ejes, para lo cual nos valemos de un tacómetro mecánico o como en la fig. 4 de cronómetro y contador de vueltas.



Fig. 3 - Manera de medir una polea para determinar su diámetro.

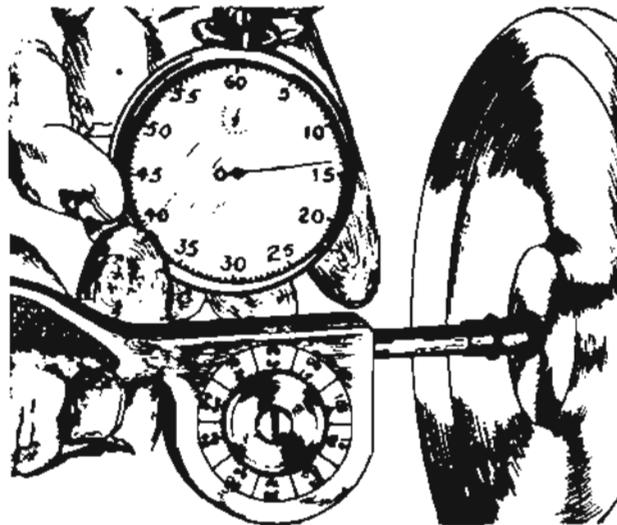


Fig. 4

Todos los cálculos de poleas se basan en que:

- el producto resultante de multiplicar el diámetro de la polea del tractor por el número de revoluciones por minuto es igual al producto del diámetro de la polea del apero por el número de vueltas por minuto a que gira.

POLEA  
(Tipos de cálculos)

O sea:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Diámetro de la} & & \text{rpm de la} & & \text{Diámetro de la} & & \text{(rpm de la} \\ \text{polea motriz} & \times & \text{polea motriz} & = & \text{polea mandada} & \times & \text{polea manda} \\ & & & & & & \text{da} \\ (D) & \times & (RPM) & = & (d) & \times & (rpm) \end{array}$$

Se pueden presentar los siguientes casos:

*CASO I*

Conocemos o medimos: el diámetro de la polea del tractor = D

las rpm de la polea del tractor = RPM

las rpm a que debe funcionar la máquina = rpm

no conocemos el diámetro (d) de la polea que debemos instalar en el apero para que éste funcione a la velocidad deseada. Calculamos el diámetro aplicando:

$$d = \frac{D \times RPM}{rpm}$$

*CASO II*

Si conocemos; el diámetro de la polea del tractor = D

el diámetro de la polea de la máquina = d

las rpm a que debe rotar la máquina = rpm

y no conocemos las revoluciones por minuto (RPM) a que debe girar el eje motor, aplicaremos:

$$RPM = \frac{d \times rpm}{D}$$

*CASO III*

Deseamos conocer a que velocidad gira el eje de la máquina, entonces;

$$rpm = \frac{D \times RPM}{d}$$

Para calcular el diámetro que debe tener la polea motriz;

$$D = \frac{d \times rpm}{RPM}$$



RESUMEN

Queremos conocer	Conocemos	Aplicamos
d	D, RPM, rpm	$\frac{(D) \times (RPM)}{(rpm)}$
rpm	D, RPM, d	$\frac{(D) \times (RPM)}{d}$
D	d, rpm, RPM	$\frac{(d) (rpm)}{(RPM)}$
RPM	d, rpm, D	$\frac{(d) (rpm)}{D}$

en donde:

d = diámetro de la polea del apero.

rpm = revoluciones por minuto del eje del apero.

D = diámetro de la polea motriz.

RPM = revoluciones por minuto del eje motriz.

Está constituida por un eje prolongado que sobresale del tractor. Su parte terminal externa en forma de macho estriado permite el acople del árbol de fuerza del apero siendo accionada por la transmisión del tractor. Al emplearse con árboles telescópicos dotados de juntas universales puede transferir movimiento a elementos no alineados, o de alineación variable como en el caso de aperos remolcados.

### DESCRIPCIÓN

Para la transmisión de movimiento del eje de toma de fuerza del tractor a un apero remolcado se requiere:

- toma de fuerza del tractor,
- árbol telescópico,
- juntas universales,
- protecciones y guardas.

En la figura 1 se muestran las distintas partes.

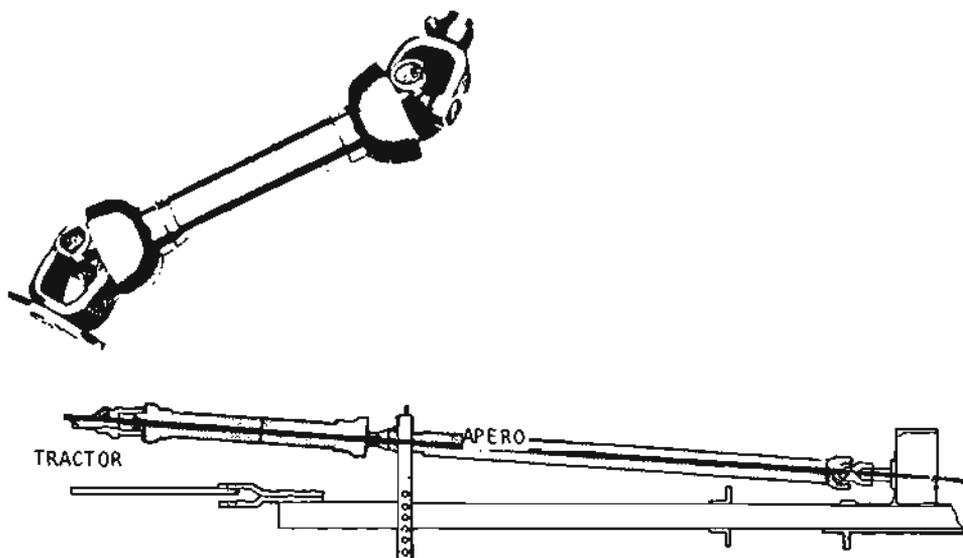


Fig. 1

### TOMA DE FUERZA

Se han dictado normas que estandarizan en los tractores de distintos fabricantes:

- las dimensiones del eje y estrías,
- la velocidad de giro expresada en revoluciones por minuto, y
- la potencia transmisible para cada tamaño y velocidad.

El cuadro resume las características de los dos tamaños o categorías estandarizadas.

Categoría	Revoluciones por minuto	Longitud del acople	Diámetro	Número de Estrías
I	540 ± 10	3"	1 3/8"	6
II	1000 ± 25	2"	1 3/8"	21

El sentido de giro del árbol es siempre horario.

#### ÁRBOL TELESCÓPICO

Cumple con dos características fundamentales:

- Permite modificar la longitud total del eje, acortándose o alargándose, facilitando así el uso en terreno desparejo y la realización de giros; casos en los cuales la distancia entre las tomas de fuerza del apero y tractor son variables.
- Está diseñado para operar en distintos ángulos. Esto se logra con el uso de uniones universales. Ello permite realizar giros, desplazarse por terrenos de superficie irregular y pequeñas desviaciones de alineación en el acople del tractor y apero.

Se emplean fundamentalmente en aplicaciones agrícolas; ejes telescópicos de una sección como el de la figura 2 y de dos secciones como en la figura 1.



Fig. 2

*JUNTAS UNIVERSALES*

Se emplean para transmitir potencia entre ejes que se intersectan y cuando el ángulo entre ellos es variable. Con el uso de una unión universal (fig.3) no se logra uniformidad de velocidad de rotación en la transmisión.

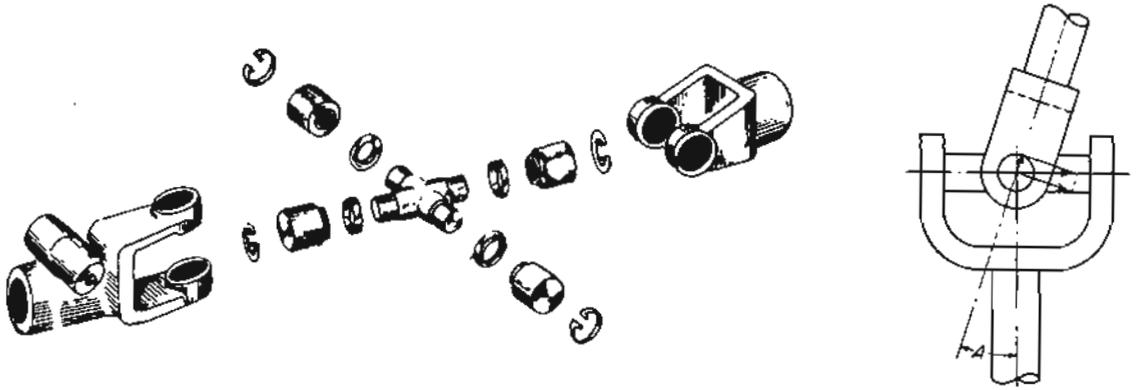


Fig. 3

Usualmente se emplean dos juntas o uniones universales que permiten combinaciones como las de la figura 4.

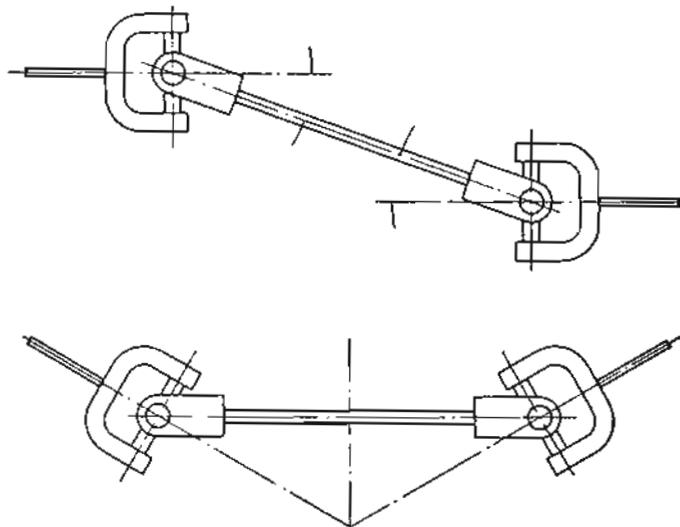


Fig. 4

### PROTECCIONES Y GUARDAS

Hay dos tipos de protecciones: las estacionarias (fig. 5) y las rotativas (fig. 6).

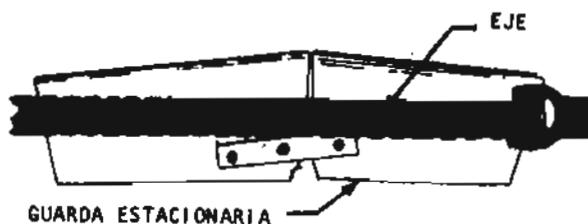


Fig. 5

Las guardas rotativas son tubos metálicos o plásticos que protegen del giro del eje al operador. Los árboles telescópicos poseen guardas rotativas telescópicas; para ello cada sección de guarda posee un diámetro distinto (fig. 7).

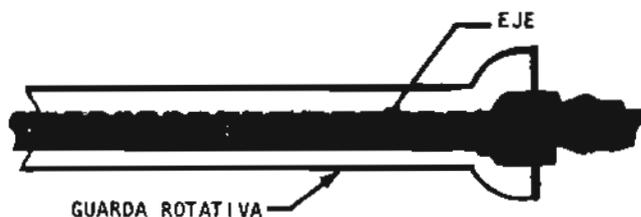


Fig. 6

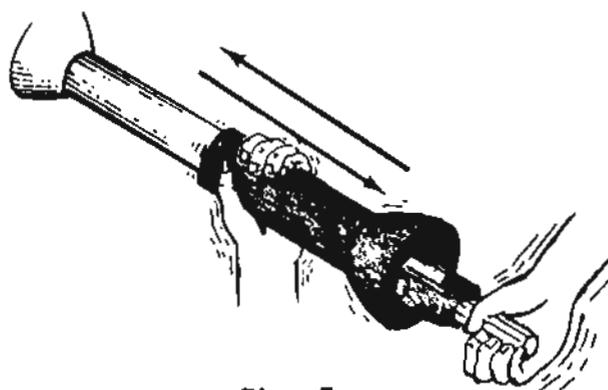


Fig. 7

### VOCABULARIO TÉCNICO

*EJE* - árbol.

*JUNTA UNIVERSAL* - junta cardan, cruceta.

*EJE TELESCÓPICO* - eje extensible.

*MACHO ESTRIADO* - macho mandrilado.

De proporcionarse un uso, reglaje y mantenimiento adecuado a los árboles de transmisión correctamente seleccionados, éstos proveerán un servicio prolongado, económico y libre de roturas accidentales.

Un mal uso y/o mantenimiento resulta en una operación costosa para el empresario y riesgos para el operador.

#### USO

Los árboles deben trabajar tan alineados como sea posible durante la operación normal del apero, a los efectos de proveer un flujo de potencia regular y suave. Aunque las uniones universales permiten cierto grado de flexibilidad en el alineamiento, el eje debe ser operado en forma tan rectilínea como sea posible.

El montaje de los semi-ejes en los árboles telescópicos debe realizarse en forma tal que los planos de las uniones universales coincidan, lo que se muestra en la figura 1.

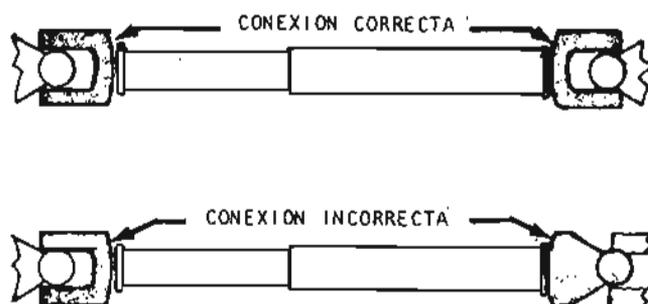


Fig. 1

#### PRECAUCIÓN

*NO OPERE NINGÚN EJE DE TOMA DE FUERZA DESPROVISTO DE GUARDAS PROTECTORAS.*

#### MANTENIMIENTO

El cuidado de los ejes extensibles de transmisión de fuerza consiste fundamentalmente en proporcionar mantenimiento a los distintos cojinetes y rodamientos del mismo.

Limpieza y lubricación adecuada es el secreto del mantenimiento de los rodamientos.



## PRECAUCIÓN

*NO EMPLEE GASOLINA PARA LA LIMPIEZA DE LOS APEROS. REPRESENTA UN GRAVE PELIGRO DE INCENDIO E INTOXICACIÓN POR SU CONTENIDO EN PLOMO.*

## VOCABULARIO TÉCNICO

*NAFTA - gasolina.*



La buena administración de toda empresa requiere que se lleven registros de cada máquina que está a su servicio.

En la explotación agrícola estos registros se anotan diaria, semanal y mensual, para permitir una organización eficiente en los aspectos comerciales, de la operación y del mantenimiento.

#### *ADMINISTRACIÓN COMERCIAL*

Trata de los costos y utilidades, inversiones y pérdidas o ganancias. Abarca la toma de decisiones sobre aspectos tan variados como:

- la adquisición o renta de maquinaria,
- la selección del tipo y tamaño de los aperos y tractores,
- la reposición o no del parque,
- la compra de maquinaria nueva o usada.

En el proceso de decidir contempla factores tales como:

- la velocidad de operación de los aperos,
- requerimientos de potencia,
- costos de adquisición, amortización y mantenimiento,
- costos por hora de trabajo o por hectárea laborada,
- precio del arrendamiento de aperos, etc.

Para conocer esos factores y otros es necesario disponer de registros que permitan determinar costos.

#### *ADMINISTRACIÓN DE LA OPERACIÓN*

Con ella es dable obtener una operación más rentable. Incluye aspectos variados, a manera de ejemplo:

- realiza planes de trabajo diarios y a mediano y largo plazo,
- considera el aumento de la eficiencia de los aperos eliminando pérdidas de tiempo,
- usando a pleno la capacidad de la máquina,
- regulando adecuadamente los aperos, etc.



### ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Se refiere a las tareas realizadas para preservar y conservar adecuadamente los equipos e instalaciones. Mantener en buenas condiciones, reacondicionar realizando reparaciones menores, lubricar la maquinaria son aspectos del mantenimiento.

Generalmente los manuales de mantenimiento y operación de la máquina traen formatos de acuerdo con las operaciones que deben hacerse a la máquina y que deben ser registrados por el operador.

La forma de ordenar un cuadro de registro está librada a la voluntad del administrador o propietario de la máquina, pero en general, se deben incluir los siguientes elementos en cada tipo de registro:

### CONTROL DEL TRÁCTOR

- Marca y modelo.
- Número de fábrica y/u orden.
- Fecha (desde - hasta).
- Horas de trabajo.
- Combustible consumido.
- Lubricante consumido.
- Clase de trabajos realizados.
- Reparaciones.
- Observaciones.

### REGISTRO DIARIO

- Marca y modelo.
- Número de fábrica y/u orden.
- Fecha.
- Lectura del horómetro.
- Cantidad de aceite usado en el motor.
- Cantidad de lubricante usado en la transmisión.
- Cantidad de combustible usado.
- Observaciones.



El siguiente es un ejemplo de un cuadro de mantenimiento del tractor:

CUADRO DE MANTENIMIENTO DEL TRACTOR											
MARCA Y MODELO <i>Harmonia R-00</i>						NUMERO FABRICA <i>A 25823</i>					
NOMBRE DEL OPERARIO <i>Animo Fernández</i>						NUMERO INTERNO <i>6</i>					
		TIEMPO DE SERVICIO									
		120 HORAS <i>X</i>			240 HORAS		480 HORAS				
		O CUANDO LO INDIQUE EL MANUAL									
FECHA	HOROMETRO	Cambio aceite del motor	Cambio elemento filtro de aceite	Revisión aceite caja de la dirección	Cambio elementos filtro de combustible	Cambio agua sistema de enfriamiento	Cambio aceite de transmisión	Cambio grasa ruedas delanteras	Visita mecánico revisión general	OBSERVACIONES	
<i>15 Abril '72</i>	<i>4370</i>	<i>11 lt</i>	<i>1</i>	<i>X</i>	<i>1</i>	<i>X</i>	<i>9 lt</i>	<i>X</i>	<i>X</i>		
<i>10 Mayo '72</i>	<i>4490</i>	<i>11 lt</i>	<i>1</i>	<i>X</i>	<i>-</i>						
<i>4 Julio '72</i>	<i>4610</i>	<i>11 lt</i>	<i>1</i>	<i>X</i>	<i>1</i>	<i>X</i>					
<i>8 Agosto '72</i>	<i>4740</i>	<i>11 lt</i>	<i>1</i>	<i>X</i>	<i>1</i>	<i>-</i>					
<i>9 Setiembre '72</i>	<i>4860</i>	<i>11 lt</i>	<i>1</i>	<i>X</i>	<i>-</i>	<i>X</i>	<i>9 lt</i>	<i>X</i>			

Los registros semanal y mensual deben ser resúmenes de los demás.

Para que un apero agrícola cualquiera pueda ser correctamente acoplado a tractores de distintos fabricantes, es necesario que reúna ciertas características de estandarización.

La Sociedad Americana de Ingenieros Agrícolas ha aprobado ciertas normas por las que se rigen la mayoría de los fabricantes de equipos agrícolas de los distintos países.

### NORMAS

Las normas aprobadas establecen dimensiones estándar que permiten que cualquier apero normalizado pueda ser acoplado a cualquier tractor construido también de acuerdo a las normas.

Las normas establecen que la ubicación del *eje de toma de fuerza* estará dentro del límite de 3" (75 mm.) a la izquierda o derecha de la línea central o media del tractor. Que la velocidad de giro será de 540 o 1000 revoluciones por minuto y el sentido horario.

Otras magnitudes entre el eje de toma de fuerza y la barra de tiro del tractor se exponen en la figura 1.

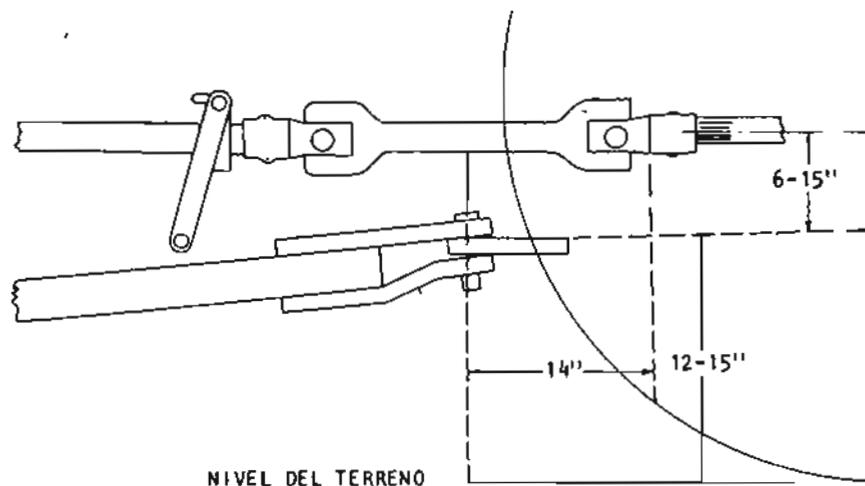


Fig. 1

Otras características del eje de toma de fuerza han sido desarrolladas en la Hoja de Información Tecnológica correspondiente (Toma de Fuerza-Descripción).



Las *normas para la polea del tractor* expresan que la velocidad periférica o de la correa será de 3100 pies por minuto con una tolerancia en más o menos de 100 pies que equivale a  $945 \pm 32$  metros por minuto, el ancho mínimo será tal que permita el uso de una correa plana de 6" (150 mm) de sección.

Apero empleado para el corte de rastrojos y limpieza de pastizales.

Las plantas de maíz y girasol que permanecen en el terreno luego de la cosecha del grano, así como los residuos pajosos enteros de trigo y arroz dificultan la preparación de la sementera. La guadañadora rotativa los troza facilitando el enterrado posterior.

Las malezas de los pastizales, aún las semiarbusivas pueden ser controladas mecánicamente con estos aperos.

### TIPOS

Pueden ser aperos integrales, semimontados o de tiro, con sus elementos cortantes en número variable dispuestos sobre uno o varios ejes verticales (fig. 1) u horizontales (fig. 7).

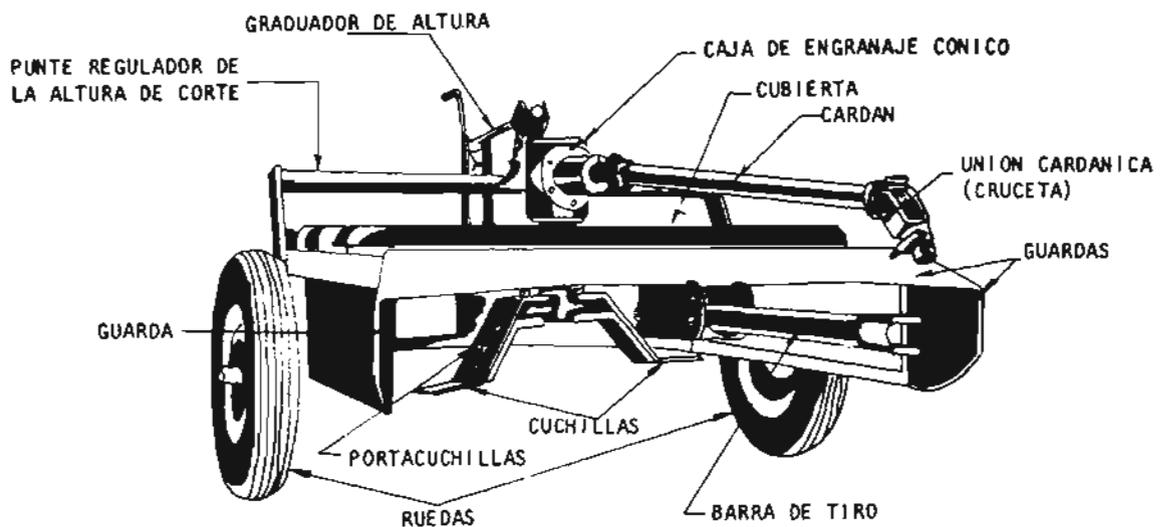


Fig. 1

### DESCRIPCIÓN

Constan de un rotor accionado por la toma de fuerza del tractor mediante un eje cardán. El rotor consiste de *cuchillas* (fig. 2) montadas en forma libre sobre *portacuchillas* que rotan sobre un *eje vertical* (fig. 3) u horizontal (fig. 7). Hay guadañadoras con uno, dos o más rotores.



Fig. 2

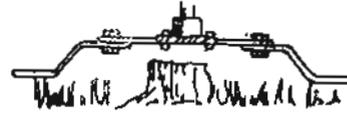


Fig. 3

*Cuchillas*  
Son de acero y están dis-  
puestas sobre portacuchi-  
llas en forma tal (fig.4),  
que les permite rotar li-  
bremente al golpear sobre  
los obstáculos (fig. 2).

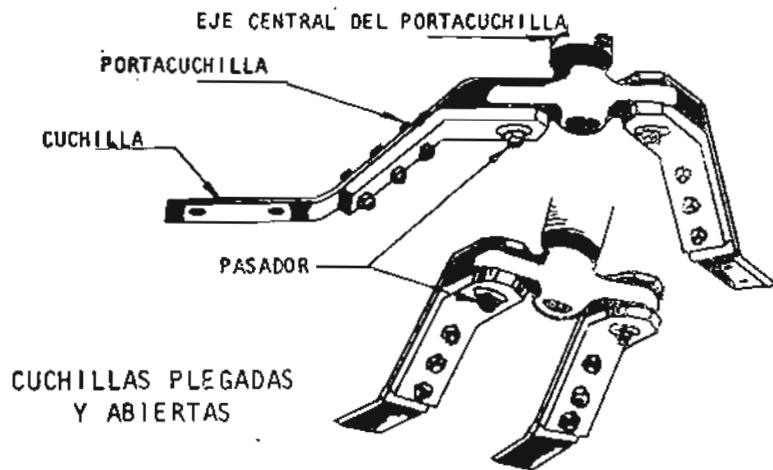


Fig. 4

En las figuras 5 y 6 se muestran elementos de corte de diversas formas per-  
tenecientes a guadañadoras rotativas de eje horizontal. En la figura 6 se  
observa el perno y buje que permite el montaje de las cuchillas.

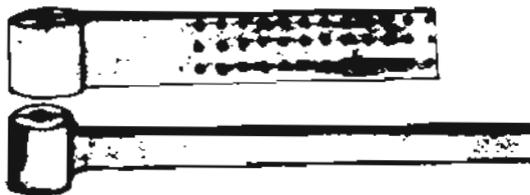


Fig. 5

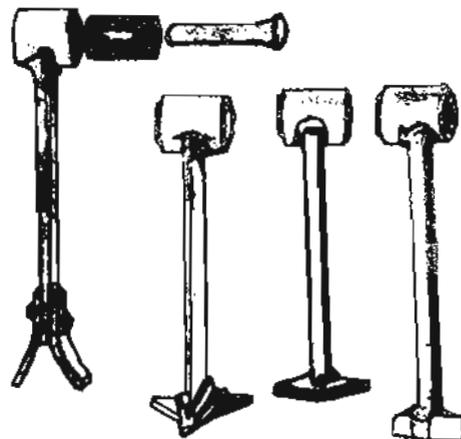


Fig. 6

La figura 7 muestra una vista de una guadañadora de eje horizontal. Las cuchillas que suelen ser llamadas martillos en este caso pueden también consistir en trozos de cadenas.

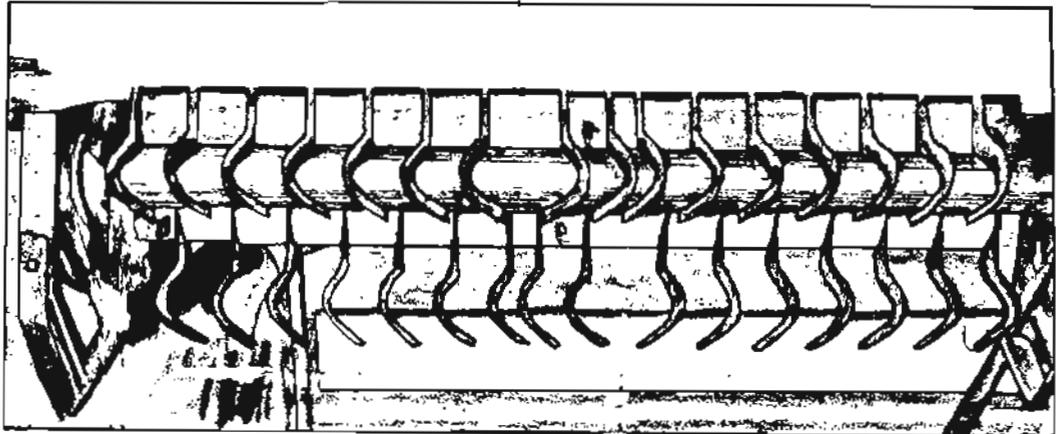


Fig. 7

#### *Guardas*

Tienen el cometido de proteger al operador de entrar en contacto con partes en movimiento del apero así como impedir que los cuerpos trozados por las cuchillas sean proyectados con fuerza lejos de la máquina.

#### *Transmisión*

La toma de fuerza del tractor mueve el árbol telescópico provisto de cruces universales que gira paralelo a la dirección de traslación. Ya sea que la guadañadora posea rotor de eje vertical o horizontal (pero dispuesto transversalmente al árbol) es necesaria una caja de engranajes.

La caja de engranajes suele constar de piñon y corona dispuestas en un baño de lubricante y multiplica el número de revoluciones del eje de toma de fuerza (540 ó 1000 rpm) proporcionando al rotor 1500 revoluciones por minuto o más.

La transmisión puede constar también de cadenas de rodillos, correas y poleas. Generalmente se protege el conjunto mediante el uso de seguros.

#### *Seguros*

En la práctica todas las guadañadoras poseen algún tipo de elemento o mecanismo que protege las partes más débiles o costosas de sobrecargas u obstáculos imprevistos.

Los seguros más comunmente utilizados son los pernos fusibles, los zafes cargados a resorte y los embragues deslizantes. Las transmisiones por correas en V también actúan como protección impidiendo excesos de carga.

### OPERACIÓN

Las guadañadoras *integrales* son portadas suspendidas en el tractor. Las de *tiro* son autoportantes y poseen rodado generalmente neumático, las *semisuspendidas* para el transporte suelen separarse del terreno en tanto que al trabajar parte del peso reposa sobre una o más ruedas traseras neumáticas o de lona.

#### *ALTURA DE CORTE*

En los modelos integrales la regulación se realiza mediante el sistema hidráulico de tres puntos del tractor.

Las máquinas autoportantes poseen dispositivos de accionamiento mecánico (fig. 1) (tornillo sin fin o gatos de crique) o hidráulico (cilindros de control remoto) que permiten subir o bajar los elementos de corte con respecto al bastidor que porta el rodado.

Las guadañadoras semisuspendidas poseen una combinación de los sistemas anteriores; se modifica la altura de los brazos del sistema hidráulico y del rodado con respecto a las cuchillas.

#### *NIVELACIÓN LONGITUDINAL*

Las guadañadoras deben ser niveladas previo a su operación en el sentido longitudinal o sea el de la marcha.

En las integrales la nivelación se logra modificando la longitud del tercer punto o brazo superior del tractor. En las semiintegrales en igual forma que al regular la altura de corte.

En las máquinas de tiro el acople puede realizarse a distintas alturas con lo que se nivela longitudinalmente.

#### *NIVELACIÓN TRANSVERSAL*

Los aperos montados sobre los brazos del sistema hidráulico se nivelan transversalmente a la dirección de traslación modificando la altura del brazo inferior izquierdo del tractor.

#### *VELOCIDAD DE FUNCIONAMIENTO*

Las guadañadoras rotativas han sido diseñadas para ser operadas a la velocidad estandar del eje de toma de fuerza. Para modificar la velocidad de traslación cambie la marcha (caja de velocidades); no modifique las revoluciones del motor.

#### *OPERANDO*

Al operar el apero debe funcionar con la velocidad adecuada. Previo a entrar en el corte deben alcanzarse las revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante. En la figura 8 se muestra una manera convencional y conveniente de realizar el corte en ciertos casos.

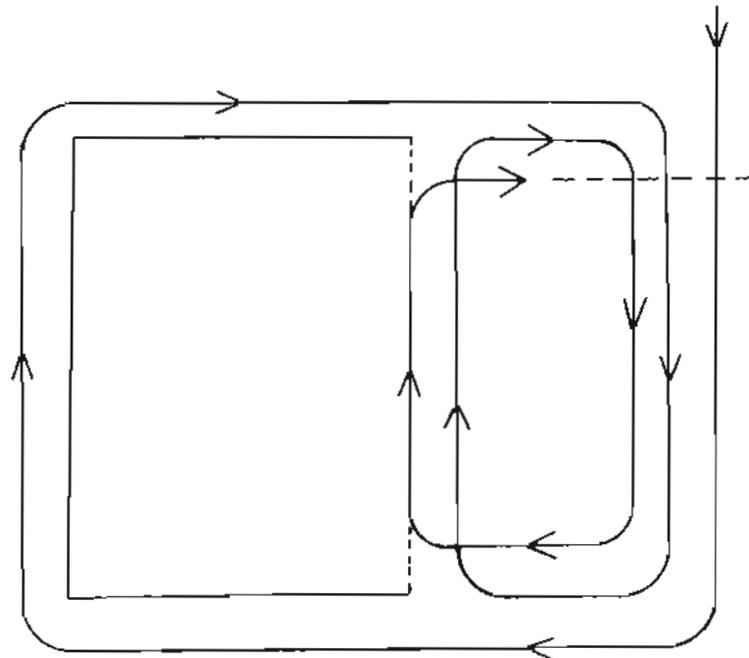


Fig. 8

Comenzando en un extremo se corta sobre el perímetro formando así las cabece<sub>ra</sub>s que permiten los giros posteriores. De acuerdo al ancho de corte de la máquina y a que ésta sea remolcada directamente atrás del tractor o sobre un lado (aperos de tiro excéntrico) se determina el ancho de las cabece<sub>ra</sub>s. Si la guadañadora es de tiro central; segadas las cabece<sub>ra</sub>s se deja un espacio de 6-8 anchos de labor y se hace el corte a través del lote. Si la guadañadora es excéntrica puede convenir continuar cortando los bordes.



**PRECAUCIONES**

*ANTES DE COMENZAR A OPERAR VERIFIQUE QUE LAS GUARDAS ESTÉN CONVENIENTEMENTE COLOCADAS.*

*EVITE LOS GIROS CERRADOS QUE SOBRECARGAN EL EJE CARDAN Y PUEDEN PROVOCAR ROTURAS.*

Si los elementos de protección o seguridad de la guadañadora; perno fusible embragues, etc. se rompen o patinan:

- detenga totalmente la máquina,
- descubra la causa,
- reponga el perno.

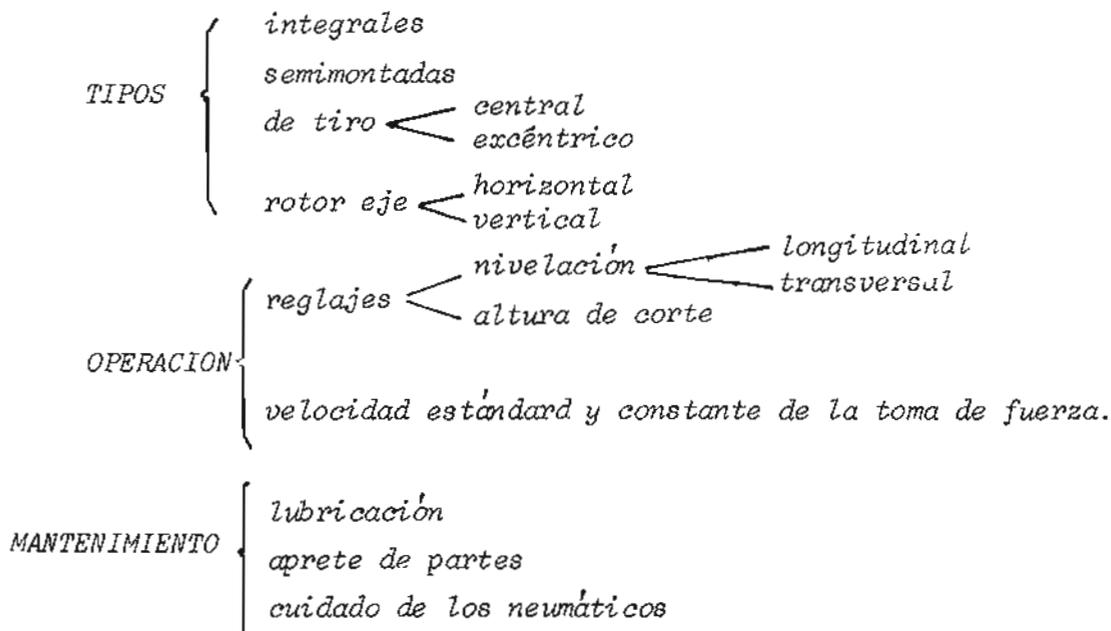
**OBSERVACIÓN**

*LOS PERNOS FUSIBLES SON CONSTRUIDOS DE MATERIAL POCO RESISTENTE PARA EVITAR LA ROTURA DE OTROS COMPONENTES. AL SUSTITUIRLO HÁGALO POR OTRO DE IDÉNTICAS CARACTERÍSTICAS.*

**MANTENIMIENTO**

Consiste en engrasar, verificar el nivel de lubricante de la transmisión, limpiar el apero y observar si hay piezas sueltas o faltantes.

**RESUMEN**





VOCABULARIO TÉCNICO

*APERÓ* - implemento.

*ÁRBOL* - eje.

*CUCHILLAS* - martillos.

*GUADAÑADORA* - segadora, cortabrozadas, tortuga, rotativa.

Apero integral de accionamiento hidráulico y montaje delantero o trasero empleado en la carga y descarga de materiales así como para el desplazamiento no distante de los mismos.

Sus aplicaciones en el establecimiento agrícola son múltiples: carga de estiércol, manejo de fardos, alimentación de molinos de granos, abastecimiento de fertilizantes a granel para máquinas distribuidoras, movimiento de tanques y aperos, etc. En las figuras 1 y 2 se observan dos tipos diferentes existiendo gran diversidad de modelos adaptables a una o más operaciones distintas.

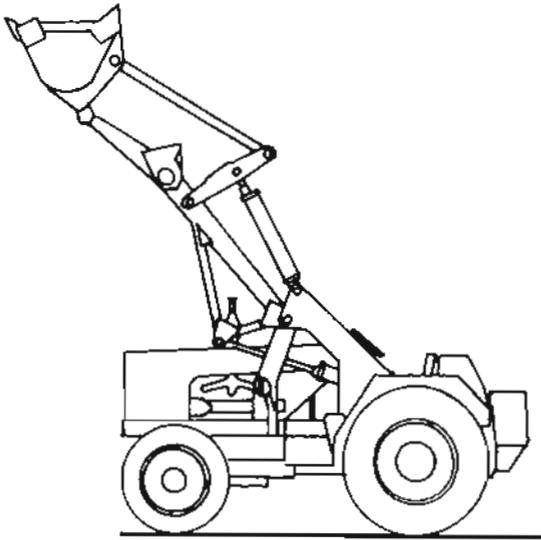


Fig. 1

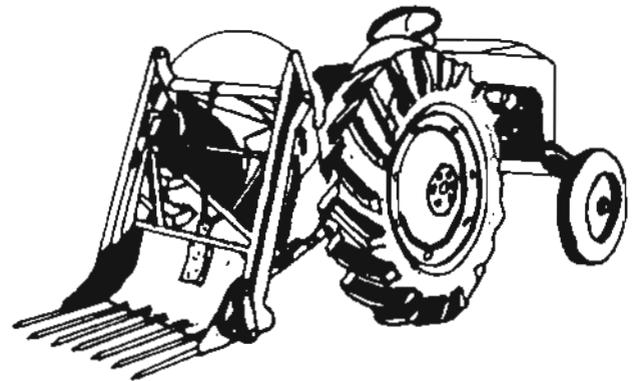


Fig. 2

### DESCRIPCIÓN

Se diferencian tres componentes fundamentales; el *cargador* (cucharón), el *sistema de levante y accionamiento*, y el *bastidor o armazón*.

#### CARGADOR

Las formas más sencillas son similares a un medio tambor de aceite cortado por su longitud máxima (fig. 3) pudiendo estar dotado de dientes que se proyecten en la dirección de avance y facilitan el cargado. Los hay con distintas capacidades volumétricas.

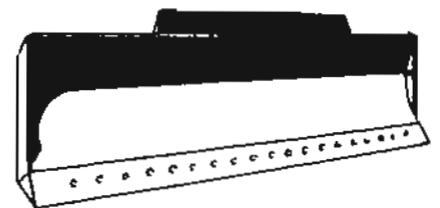


Fig. 3

Otras formas lucen cual grandes rastrillos de dientes rectos en número variable (fig. 4). Otros constan de brazos inferiores y superiores (fig. 5) que se cierran entre sí para abrazar los cuerpos a cargar (troncos, barriles). También pueden consistir de un simple ojo dispuesto en una pluma y en este caso el amarre de los cuerpos se realiza mediante sogas y lingas.

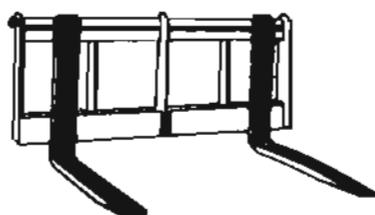


Fig. 4



Fig. 5

#### ACCIONAMIENTO

Los modelos más tempranos empleaban lingas, poleas y cabrestantes para levantar las cargas. Los actuales constan de dispositivos hidráulicos. Los sistemas hidráulicos empleados pueden poseer su propio cárter, bomba, cilindros y cajas de válvulas direccionales o utilizar el fluido, bomba y mandos del tractor.

El funcionamiento de los cilindros hidráulicos es igual al de los empleados en los restantes aperos agrícolas pero suelen ser de mayor diámetro y carrera. Debido a ello puede ser necesario emplear mayor cantidad de líquido hidráulico por lo cual deben consultarse los manuales del operador del apero y del tractor.

Los cilindros empleados pueden ser de acción sencilla o de doble acción en cuyo caso tanto al levantar como al bajar el cucharón se dispone de presión hidráulica. Lo anterior es útil en tareas diversas, tal como comprimir el heno cargado en remolques para el transporte.

#### ARMAZÓN

Constituido en acero de variadas formas; barras, caños o tubos, canales, etc., en general reforzados suelen terminar en una pluma recta o curva.



CARGADOR

MONTAJE

Se construyen para adaptarse a todo tipo de tractores agrícolas de ruedas u orugas pudiendo ser para montaje delantero o trasero.

El montaje al frente del tractor facilita la operación del cargador y permite la realización de otras tareas de remolque sin ser desmontado. El inconveniente es que se carga sobre el eje delantero y los mecanismos de la dirección un peso elevado.

ACCESORIOS

Este apero facilita la realización de distintas tareas con economía de tiempo y mano de obra permitiendo el uso de distintos accesorios; montacargas, rastrillos, pinzas o grapos, cargadores, excavadoras, etc.

TAMAÑOS

El tamaño de los cargadores depende del volumen del cucharón así como del peso capaz de levantar, la altura máxima de la pluma y el tiempo empleado en alcanzar la altura máxima a plena carga.

La capacidad del tractor para operar un cargador está determinada por su sistema hidráulico y el peso total del apero y su carga máxima.

OPERACIÓN

La operación del apero exige el uso de lastres que den equilibrio al conjunto tractor-cargador y adherencia a las ruedas motrices y de dirección del tractor.

PRECAUCIONES

*EN EL TRANSPORTE EL CUCHARÓN DEBE ESTAR A LA ALTURA DEL TRACTOR. EVITE OPERAR EN PENDIENTES PRONUNCIADAS O AL CARGAR HACERLO SUBIENDO LA PENDIENTE.*

*EVITAR LOS GIROS RÁPIDOS Y TRANSITAR A VELOCIDAD MODERADA.*

*AJUSTAR LA TROCHA DEL TRACTOR EN ORDEN DE PROPORCIONAR MÁXIMA ESTABILIDAD.*



## MANTENIMIENTO

Lubricar, limpiar y revisar el apero en busca de partes sueltas o probables roturas, observar por fugas de líquido hidráulico.

Retraer los cilindros al estacionar el tractor para evitar la oxidación del vástago que conduce a daños en los sellos y anillos del sifón.

## OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador del cargador y del tractor.

## VOCABULARIO TÉCNICO

*ANILLOS* - aros.

*CARGADOR* - cucharón, grapos.

*CILINDRO HIDRÁULICO* - pistón, gato, sifón.

*ORUGAS* - cadenas.

*SELLOS* - retenes.

Apero destinado al transporte de materiales diversos propios de la explotación agropecuaria.

*TIPOS*

Los hay de dos ejes (fig. 1) y de un eje (fig. 2).

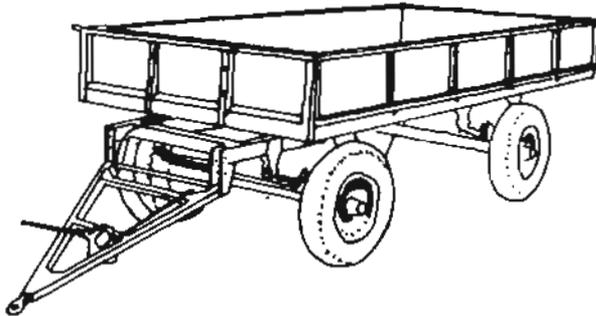


Fig. 1

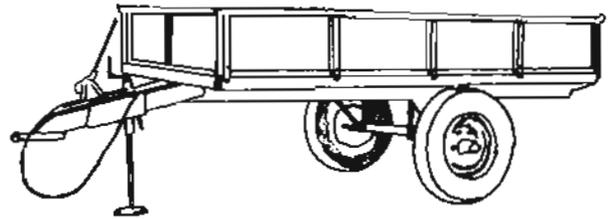


Fig. 2

*De dos ejes.* El trasero es fijo y el delantero que es móvil permite los cambios de dirección. Es fácil de enganchar a cualquier tractor y el peso de la carga se distribuye sobre el rodado del apero. En la cosecha de caña de azúcar se emplean remolques de tipo aventrén (fig. 3), que son una variación del tipo anterior. Existen dispositivos de acople que permiten transferir parte de la carga al eje trasero del tractor a los efectos de lograr mayor adherencia al terreno.

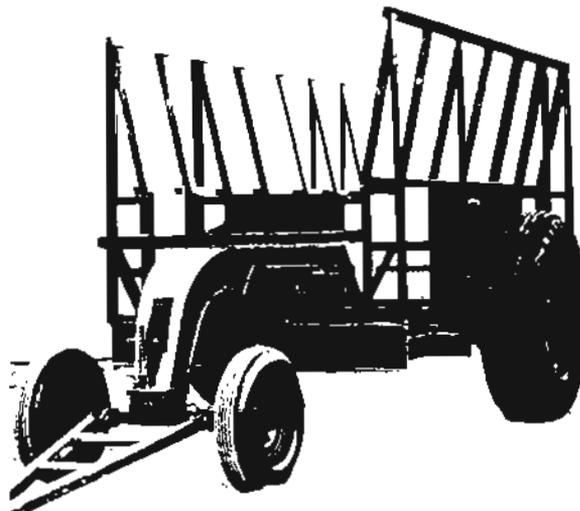


Fig. 3

*de un eje.* Transfieren parte del peso al tractor mejorando la adherencia al terreno de éste y por tanto la capacidad de tracción con lo cual se disminuye el patinaje de los neumáticos.

#### PRECAUCIÓN

*EL USO DE REMOLQUES QUE TRANSFIEREN PESO AL TRACTOR EXIGE EL EMPLEO DE LASTRE DELANTERO EN ÉSTE. CONSULTE EL MANUAL DEL OPERADOR.*

Pueden estar dotados de ballestas, amortiguadores, espirales u otros elementos de suspensión o ser rígidos, dependiendo la elección del uso a conferirle al apero.

#### DESCARGA

Algunos remolques están provistos de dispositivos que facilitan la descarga a granel de los materiales. Existen distintos métodos:

*Basculamiento de la plataforma* hacia atrás o hacia un lado (fig. 4) por efecto del propio peso de la carga o asistido por cilindros hidráulicos de control remoto y acción sencilla.

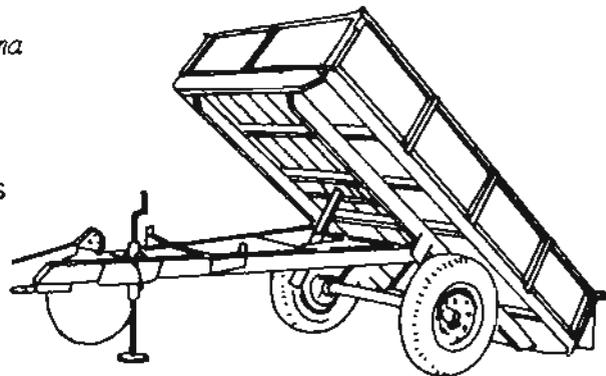


Fig. 4

*Descarga por gravedad* por una puerta o trampa localizada en el piso de la caja. Sistema generalizado en la cosecha de cereales menores.

*Empleo de transportadores* ya sean de cinta o más comunmente de tornillo o hélice sin fin como en el caso de distribuidoras de forraje.



*Desplazamiento de un sobre piso constituido por cadenas y barras o listones en forma similar al de las máquinas estercoladoras.*

#### ACCESORIOS

Hay diversidad de accesorios entre los que se destacan los sistemas de luces reglamentarias y las sobrebarandas que facilitan el transporte de productos a granel (forraje).

#### OPERACIÓN

La operación del remolque depende del tipo y trabajo para el cual fue diseñado: deben respetarse las velocidades de transporte, el peso de las cargas para las cuales fue construido y la altura del cargamento por motivos de seguridad (altura del centro de gravedad) y de reglamentaciones camineras.

#### OBSERVACIÓN

Todos los remolques deben ser acoplados a la barra de tiro del tractor.

#### PRECAUCIONES

*NO EXCEDA LAS VELOCIDADES RECOMENDADAS.*

*NO REALICE GIROS O VUELTAS CERRADAS.*

*AL TRANSITAR EN CAMINOS USE EL BLOCADOR DE PEDALES DE FRENO, PARA QUE OPEREN SIMULTÁNEAMENTE.*

*RESPETE LOS REGLAMENTOS DE TRÁNSITO EN LO REFERENTE A LUCES, SEÑALIZACIÓN, ALTURA DE LA CARGA, ETC.*

*NO DESEMBRAGUE EL TRACTOR AL BAJAR UNA CUESTA.*

#### OBSERVACIÓN

No emplee el bloqueo del diferencial ni la doble tracción en caminos firmes o a altas velocidades de marcha.

*MANTENIMIENTO*

Consiste en la lubricación, limpieza, inspección periódica por partes sueltas y/o rotas o faltantes y el cuidado del rodado. Consulte el manual del operador en lo que respecta a:

- tipos de lubricante
- intervalos entre engrases,
- presión de los neumáticos.

## VOCABULARIO TÉCNICO

*BALLESTAS* - elásticos.

Apero utilizado para la distribución de fertilizantes granulares o pulverulentos en cantidades por unidad de superficie (kilos/hectárea) uniformes y determinables.

Puede constituir un apero de por sí o ser una parte de máquinas más complejas que realizan múltiples operaciones combinadas como son: preparación de la sementera, siembra, fertilización, rodillado, aplicación de herbicidas y/o insecticidas, etc. en forma simultánea.

#### TIPOS

La fertilizadora puede distribuir los materiales sobre el terreno labrado y;

- ser enterrado por otro apero (rastra) uncido a la anterior, o
- ser cubierto en una operación distinta, o
- ser dejado sobre la superficie desnuda.

También la aplicación puede realizarse sobre un cultivo denso (trigo) o sobre la pastura natural, en cuyo caso es llamada; fertilización en cobertura. En los ejemplos anteriores el producto es distribuido uniformemente sobre el terreno y no es enterrado por la propia máquina que suele llamarse *fertilizadora a voleo* o al vuelo. La figura 1 muestra las partes de una de estas máquinas.

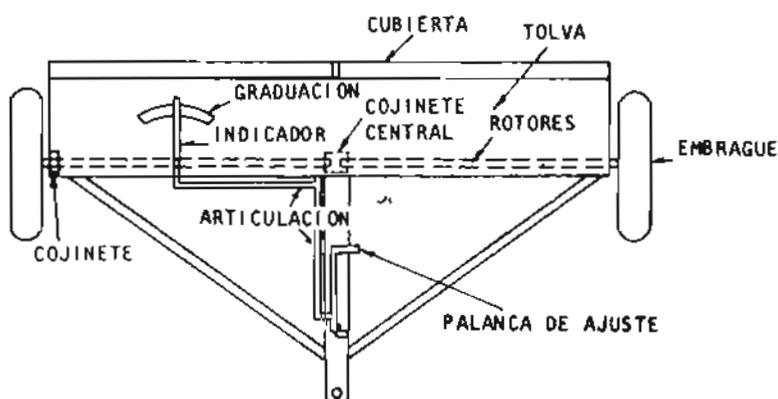


Fig. 1

Otros tipos de máquinas que esparcen al voleo son las llamadas *centrífugas*; generalmente integrales y accionadas por la toma de fuerza, o bien máquinas de tiro accionadas por sus propias ruedas. En la figura 2 se muestra el mecanismo de distribución de una *esparcidora centrífuga integral* para toma de fuerza.

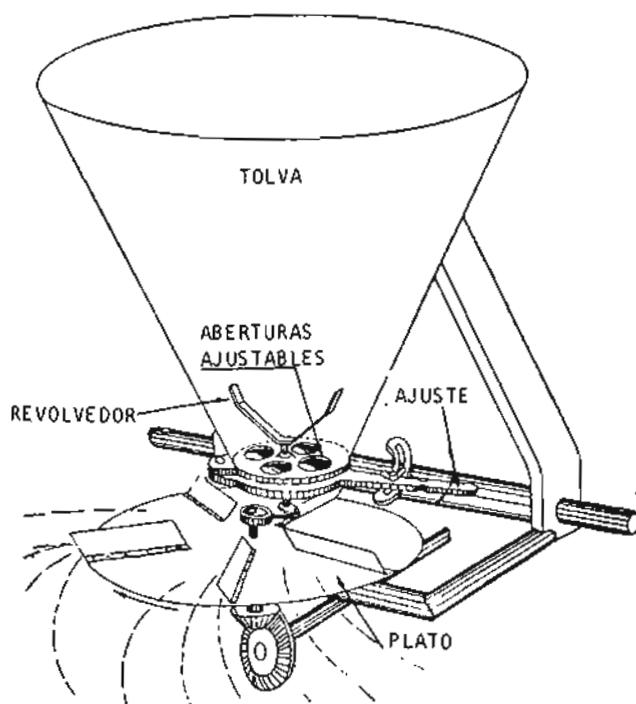
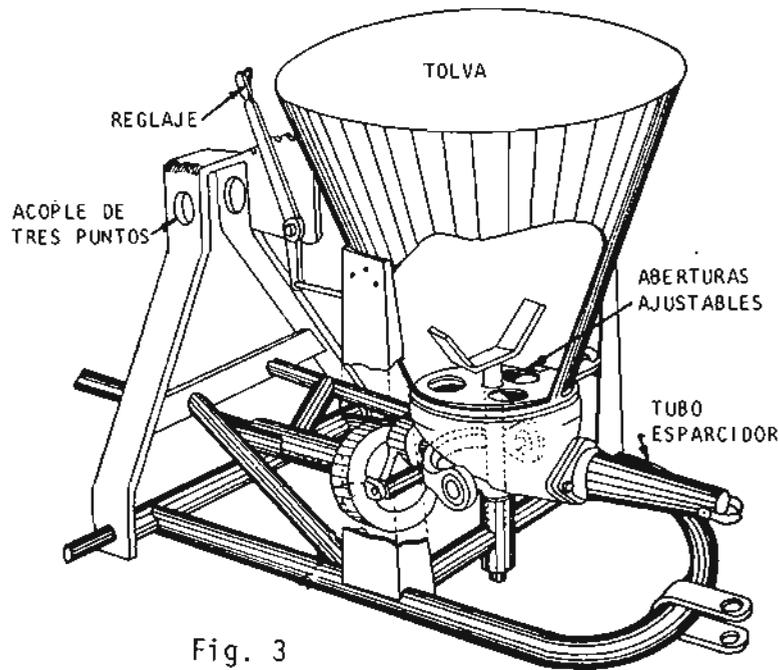


Fig. 2

#### OBSERVACIÓN

Las esparcidoras centrífugas suelen también ser empleadas en ciertas siembras (arroz, pasturas sobre tapiz natural, semillas pildorizadas) o para aplicar otros productos químicos (cal).

Entre las centrífugas caben las pendulares que poseen un tubo esparcidor que dirige el chorro de productos describiendo un abanico o semicírculo (fig. 3).

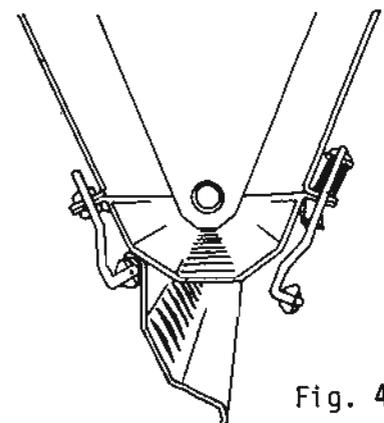


Algunas fertilizadoras que distribuyen el material en todo el ancho de la máquina están equipadas para realizar la distribución en bandas o fajas y son empleadas en las siembras en líneas o hileras, en combinación con accesorios para enterrar y tapan el producto. Son denominadas *fertilizadoras de aplicación localizada o en bandas*.

#### DESCRIPCIÓN

Todas las máquinas constan de *tolva, elementos revolvedores, sistemas de alimentación y dosificación*. Algunas poseen elementos para la aplicación en bandas.

*Tolva.* Generalmente construidas en chapa metálica y recientemente con materiales sintéticos (fibra de vidrio). Suelen poseer forma tronco-cónica (de embudo) en las máquinas centrífugas. En las restantes podrán ser tan anchas como la propia máquina, presentándose en la figura 4 un corte o sección de éstas.



Los fertilizantes en general son corrosivos y atacan los metales. Por ello es importante la facilidad de limpieza de las partes de la máquina que tienen contacto con el producto. En la figura 4 se observa el corte de una tolva con fondo desmontable para la limpieza.

*Revolvedor.* También llamados agitadores, tienen por objeto evitar la formación de glómérulos del producto y apelmazamientos a la par que lograr una alimentación continua y uniforme del sistema de distribución.

Suelen ser dos semiejes de accionamiento individual comandados por las ruedas y provistos de estrellas de chapa o trozos de varilla en forma de dedos.

En la figura 5 se observa un tipo de revolvedor de los más corrientes. En las figuras 2 y 3 se muestra el común en máquinas centrífugas.

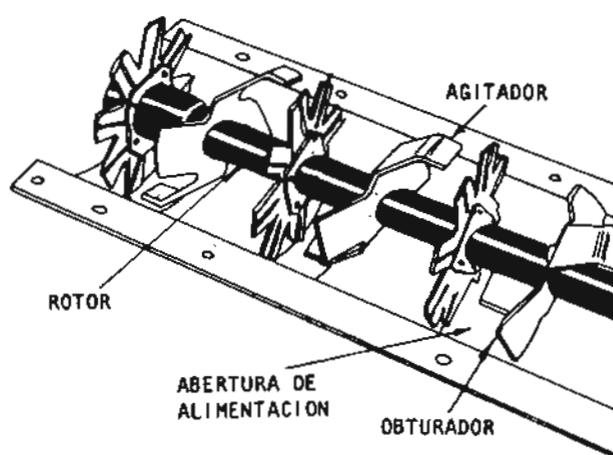


Fig. 5

*Dispositivos.* Diferentes mecanismos de medición se emplean con la finalidad de lograr distribución uniforme en distintas condiciones de un mismo producto y con diversos fertilizantes.

Los más comunes se construyen en base a platos transportadores o discos que giran accionados por las propias ruedas del apero y lumbreras ajustables que determinan la cantidad de producto que sale de la máquina.

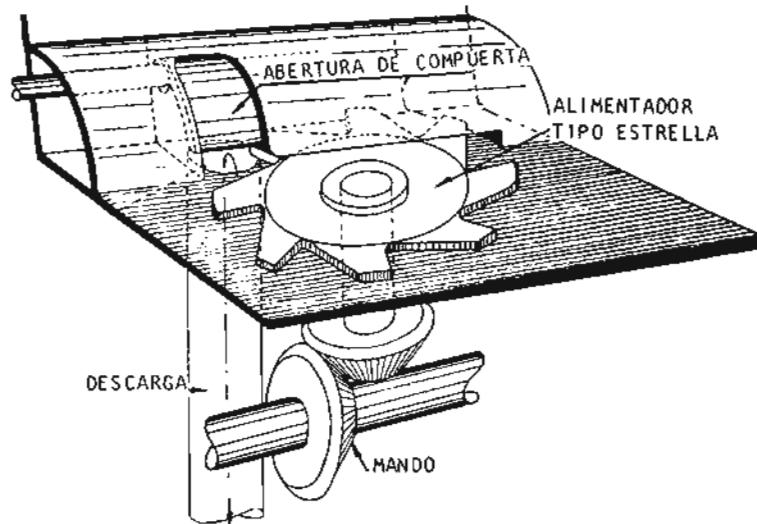


Fig. 6

*Mandos.* Las lumbreras son comandadas por una o dos palancas que se mueven sobre cuadrantes graduados, (figs. 7 y 8). En el caso de la figura 8 la misma palanca también permite interrumpir la salida de producto en las cabeceras de la chacra.

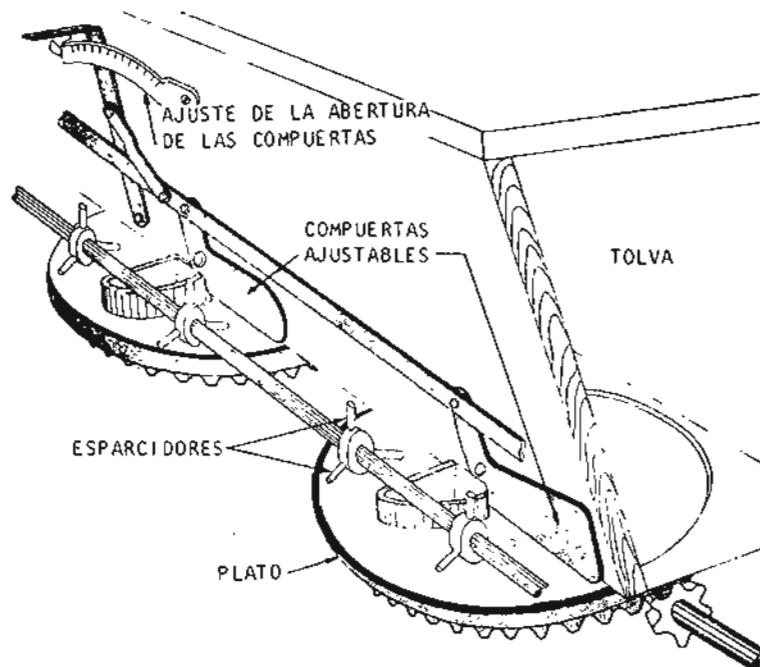


Fig. 7

Otras máquinas mediante un embrague en las ruedas desconectan la acción de los órganos de alimentación interrumpiendo el suministro. Este dispositivo es activado por el operador desde su asiento en el tractor mediante una soga.

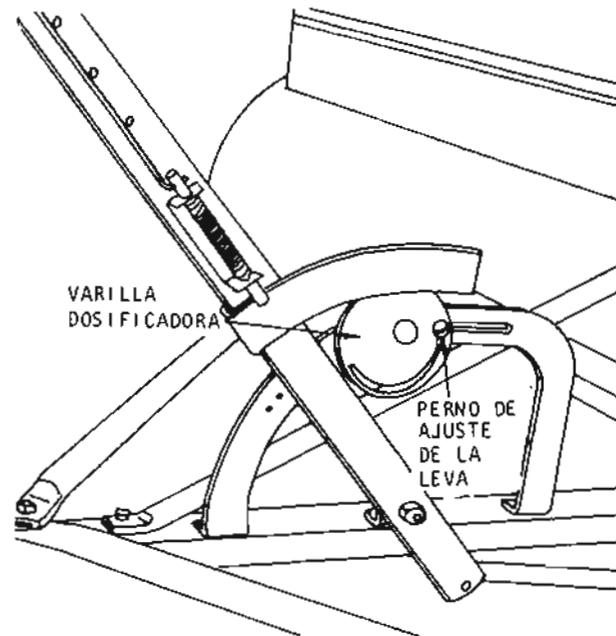


Fig. 8

*Bastidor.* La mayoría de las máquinas cuentan con un bastidor que soporta el peso de la tolva cargada. Cuando la máquina posee abresurcos, el bastidor es más robusto y confeccionado con perfiles de acero.

El bastidor se proyecta hacia adelante en una lanza o barra de tiro rematada en un acople que permite distintas alturas de enganche a los efectos de la nivelación longitudinal.

Hacia atrás el bastidor puede continuarse en un tiro que facilita el enganche de aperos livianos para el tapado del producto (rastras de dientes o cadenas).

El montaje de los semiejes revolventes y platos se realiza sobre cojinetes de hierro fundido o bronce.

#### TAMAÑO

El ancho útil o de labor de las fertilizadoras está dado por el de la tolva con la excepción de las máquinas centrífugas.

Las tolvas varían entre 2 y 4 metros de ancho con capacidad para transportar 120 a 150 kilogramos de fertilizante por metro lineal de labor. Las máquinas centrífugas dependiendo del tipo de fertilizante cubren entre 6 y 16 metros de ancho.

*MANTENIMIENTO*

Es fundamental la limpieza de la máquina al término de la labor debido a la acción corrosiva de los productos fertilizantes.

La limpieza se comienza operando la máquina hasta lograr un vaciado total de la tolva y sistema de distribución. Luego en seco, empleando escoba y cepillo de alambre se desprende el resto de materiales pudiéndose emplear aire comprimido.

Terminada la limpieza se lava con agua a presión, rasqueteando las superficies oxidadas para concluir luego de seca, protegiendo las partes expuestas con un producto anticorrosivo o una mezcla de aceite y queroseno en partes iguales.

La lubricación con acuerdo al manual del operador y el apriete de partes sueltas completan el mantenimiento.

Para algunos modelos provistos de tubos de caucho se recomienda retirar esas partes y conservarlas en lugares secos y sombríos.

Al término de la estación de trabajo, es conveniente limpiar al rodado neumático y a los efectos de que no soporten peso, levantar la máquina sobre bloques.

VOCABULARIO TÉCNICO

<i>BANDAS</i>	- fajas, líneas.
<i>COBERTURA</i>	- cobertera.
<i>FERTILIZANTE</i>	- abono químico, guano químico.
<i>FERTILIZADORA</i>	- abonadora, guanera, distribuidora.
<i>PILDORIZADAS</i>	- pelets, peleteadas.
<i>REVOLVEADOR</i>	- agitador, alimentador, rotor.
<i>TIPO PENDULAR</i>	- tipo Vicon.
<i>TOLVA</i>	- cajón.



### *ASPERSORAS PEQUEÑAS*

Son aperos destinados a distribuir sobre los vegetales en la forma de una fina capa parasiticidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc.) liquidos. Son elementos eficaces para el control de insectos, malezas y enfermedades de las plantas.

Otras funciones de las aspersoras que comparten con las espolvoreadoras, son:

*Aplicación de herbicidas* para la destrucción de malas hierbas en forma total o selectiva.

*Aplicación de productos desfoliantes* antes de la recolección con el objeto de facilitar la cosecha mecánica y estimular la maduración de los frutos en ciertos cultivos.

*Aplicación de productos hormonales* con diferentes objetivos que pueden ser: crecimiento, aumentar la obtención de frutos o impedir su caída prematura.

*Aplicación de productos* que reducen el número de botones florales que se convierten en frutos.

*Aplicación de elementos nutritivos* sobre el follaje de las plantas (fertilización foliar).

### *TIPOS DE ASPERSORAS*

Existe gran variedad de tipos y tamaños de aspersoras que van desde pequeños aperos para ser cargados por un hombre en la espalda o en el hombro, pasando por máquinas de asperjar de tipo carretilla hasta aspersoras para montaje sobre tractor o ser haladas provistas con aguilonos capaces de cubrir o tratar fajas de 20 o más metros de ancho.

#### *Aspersoras manuales*

Dentro de las aspersoras pequeñas pueden distinguirse por su funcionamiento:

- las máquinas intermitentes.
- las de presión y flujo continuo.

*Aspersoras intermitentes* entregan el producto en cada golpe del émbolo o pistón de la bomba (Ver figura 1).

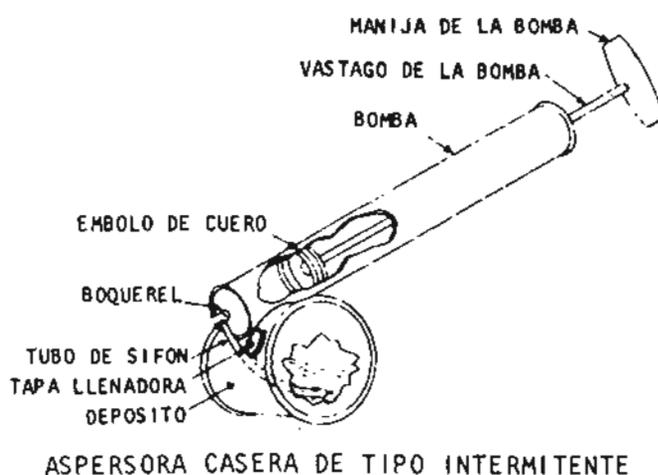


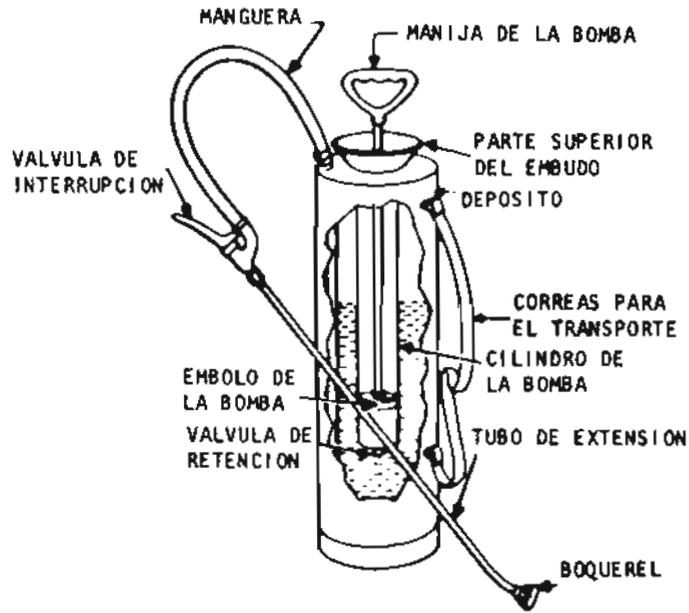
Fig. 1

La boquilla o boquerele en este tipo de máquina no suele ser cambiable o regulable por lo cual la entrega o gasto es constante y también lo es el tamaño de cada gotita en particular.

*Aspersoras de flujo continuo.* Al mantener presión constante la entrega de producto pulverizado también lo es. Suelen poseer boquillas regulables o juegos de punteros distintos que permiten modificar el gasto así como el tamaño de las gotas asperjadas.

En la figura 2 se muestra un apero que consta de tanque o depósito, bomba de émbolo, válvula o grifo de control, tubo y boquilla.

La presión de la aspersión se mantiene por bombeo ocasional que exige detener la aspersión.



ASPERSORA DE FLUJO CONTINUO

Fig. 2

La figura 3 muestra una aspersora de mochila. La diferencia fundamental con la anterior es que posee una bomba de diafragma que el operador bombea continuamente a efectos de que la presión de trabajo sea constante.

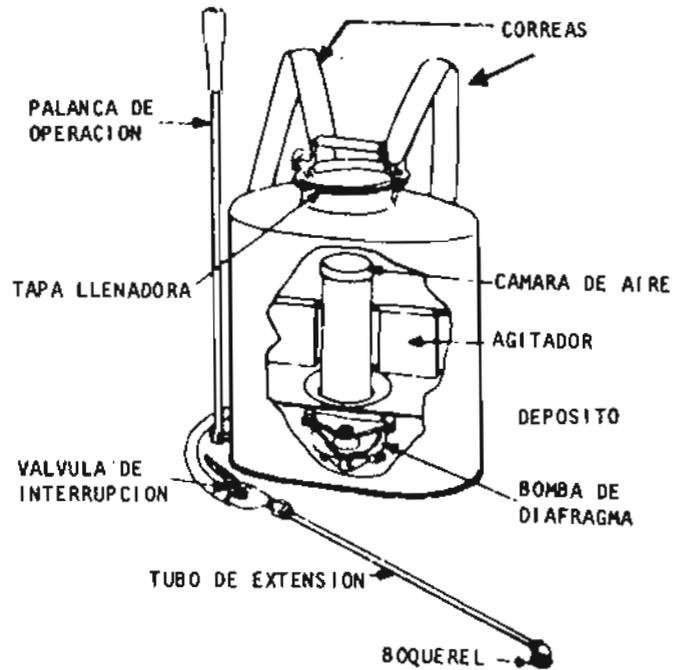


Fig. 3



*MANTENIMIENTO*

Luego de emplear una aspersora cualquiera deben drenarse los depósitos y enjuagarlos con agua limpia.

Las bombas de émbolo suelen requerir lubricación. Consulte el manual proporcionado por el fabricante.

OBSERVACIÓN

Cuando un producto químico disuelto en un líquido es llevado por una corriente de aire, la operación se denomina nebulización.

Apero empleado para esparcir estiércol sobre la superficie del campo con economía de tiempo y trabajo.

El estiércol fresco o fermentado (compost) es luego incorporado al suelo con arado o rastra de disco o dejado sobre la superficie en el caso de pasturas permanentes.

Suele emplearse también la máquina para la distribución de otros productos voluminosos como lo son los materiales para corrección de acidez de los suelos (calizas) y enmiendas húmicas (pajosos).

#### DESCRIPCIÓN

Es un *remolque* dotado de mecanismos para esparcir el material consistente en: *transportador*, *desmenuzador*, y *esparcidor*. La figura 1 muestra una esparcidora en detalle.

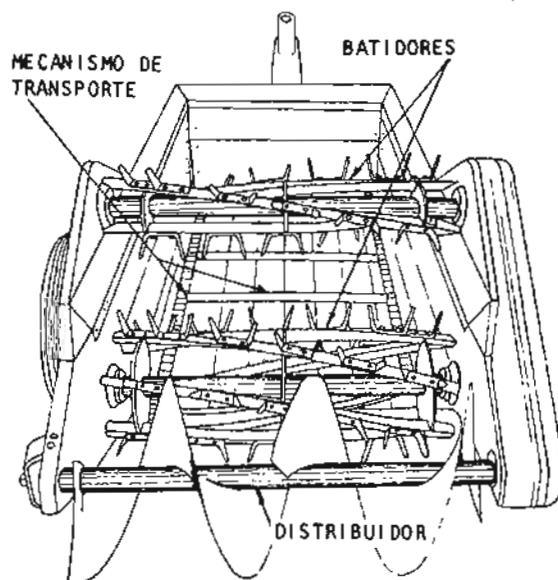


Fig. 1

El eje cardán uncido a la toma de fuerza del tractor y/o las ruedas del apero acciona los mecanismos de distribución.

*Transportador.* Es una cadena sin fin desmontable constituida por eslabones, varillas o listones y ruedas dentadas que al girar llevan la carga hacia la parte posterior del apero.

*Desmenuzador.* Consiste en dos batidores, de distinto diámetro, uno superior y otro inferior que giran con velocidades diferentes y desmenuzan el material (fig. 2).

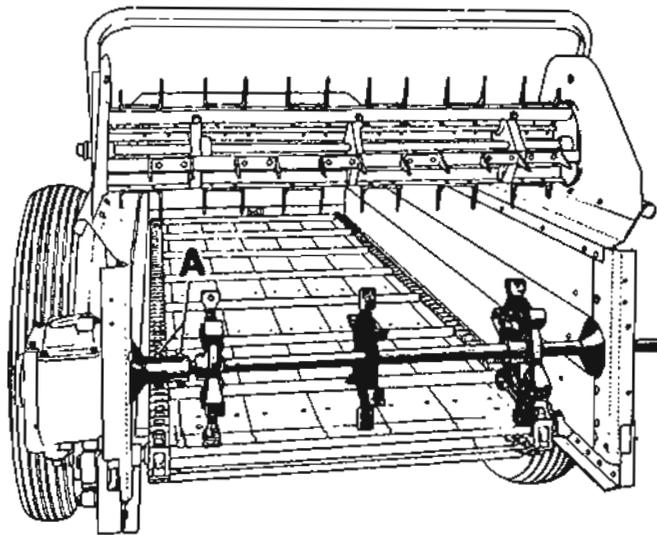


Fig. 2

*Esparcidor.* También llamado distribuidor está constituido por cu chillas helicoidales, o dos ejes provistos de paletas.

*Tolva.* Generalmente se combina madera y chapa de acero en la construcción de la tolva. Las dimensiones son similares en todos los modelos de distribuidor.

#### FUNCIONAMIENTO

Las cadenas sin fin del transportador corren sobre el fondo de la tolva accionadas por ruedas dentadas montadas en sus extremos. Las ruedas delanteras del transportador, son conducidas por la cadena y las traseras son accionadas por un mecanismo de trinquete (fig. 3).

El brazo alimentador se regula para que avance 1, 2 o más dientes del trinquete en cada movimiento de la leva. El conjunto está protegido por uno o más dispositivos de seguridad: embrague y pernos fusibles.

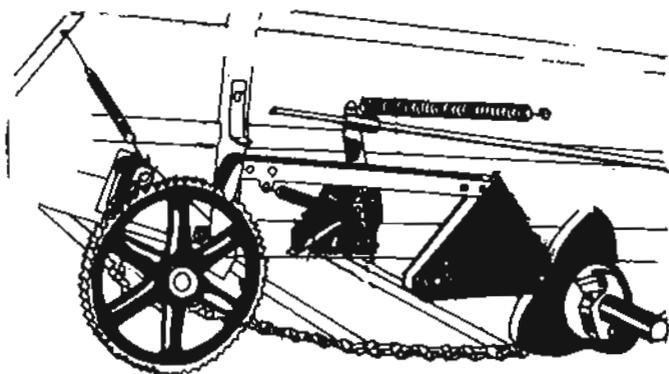


Fig. 3

#### *TAMAÑOS*

Los volúmenes a aplicar son grandes, generalmente superiores a las 10 toneladas por hectárea. El ancho de trabajo de las máquinas o sea sobre el cual se esparce el material varía entre 2 y 2.50 metros y es superior al ancho real de las esparcidoras por efecto del distribuidor.

#### *TIPOS*

Se distinguen las accionadas por el eje de toma de fuerza de las que reciben movimiento del rodado del apero.

#### *REGULACIONES*

Son importantes las tensiones a que deben trabajar las cadenas de la transmisión y del transportador.

#### *OBSERVACIÓN*

Lea el manual del operador correspondiente al apero y ajuste la tensión de las cadenas de acuerdo a lo indicado en él.



*USO*

Deben evitarse las sobrecargas de material que exceden las recomendaciones de cada máquina; a la par que compactan el producto dificultando la distribución se recargan todos los sistemas y partes (neumáticos).

Observe las velocidades de trabajo recomendadas por el fabricante.

*MANTENIMIENTO*

Revisación y aprete de tuercas y pernos.

Lubricación.

Lavado, que suele realizarse con soluciones de cal a los efectos de neutralizar los ácidos de los materiales en descomposición.

VOCABULARIO TÉCNICO

*DISTRIBUIDOR* - estercoladora, desparramadora.

Empleadas en la preparación de tierras: contribuyen a emparejar el terreno, realizan desterronamientos ligeros, destruyen malezas pequeñas, aumentan la permeabilidad al aire y al agua, disminuyen los espacios vacíos dejados por el arado.

Usadas para cubrir semillas sembradas al voleo detrás de la sembradora, o para incorporar fertilizantes superficialmente, también para favorecer la germinación en suelos encostrados luego de la siembra. Es apesto común a todos los establecimientos agrícolas.

#### DESCRIPCIÓN

Consisten de un *bastidor* constituido por barras transversales al movimiento del apesto portadoras de *dientes* rígidos.

Están formados por un número variable de secciones de anchos comprendidos entre 1 y 1,50 metros cada una, con dientes montados en zig-zag (ver figura 1).



Fig. 1 - Cuerpo de rastra de dientes inclinables para tiro.

El bastidor que en las máquinas antiguas era de madera y actualmente se construye en hierro puede ser rígido o articulado.

Los dientes rectos comúnmente, o curvos menos frecuentemente, con su punta en forma de diamante en tamaños variables; 15 a 22 cms. de longitud, se fijan a las barras por medio de su extremo rosado (fig. 2). Están distanciados sobre una misma barra aproximadamente 20 cms. y alternando los de distintas barras en forma tal que el espaciamiento final es de 4-5 cms.

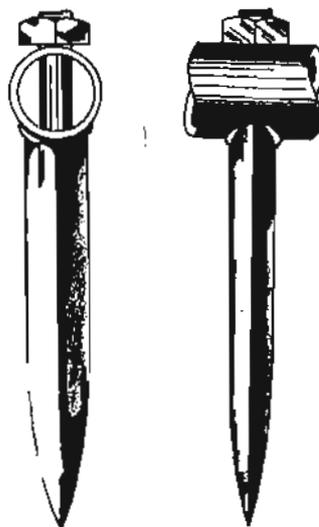


Fig. 2

El bastidor en las rastras flexibles está formado por travesaños laterales unidos con ganchos que reúnen los cuerpos y los unen a una barra llamada balancín que permite el tiro del apero.

Para el transporte suelen plegarse los cuerpos sobre sí en las máquinas adaptadas al acople integral del tractor. Los aperos de tiro suelen invertirse, quedando los dientes hacia arriba, a los efectos del traslado.

#### TIPOS

- De tiro (fig. 1) o integrales.
- Dientes fijos o de ángulo modificable.
- Bastidor rígido o flexible.

#### MANTENIMIENTO

Consiste en la revisión periódica del aprete de los dientes a las barras transversales, el afilado de los elementos romos y la sustitución de los excesivamente desgastados (cortos) o rotos.

Apero usado en la preparación del suelo; lo empareja y nivela, arranca las malezas pequeñas, rompe la costra superficial permitiendo mejor permeabilidad del aire y absorción de las lluvias, muelle el terreno.

Se utiliza también en los trabajos de cultivo o renovación de pasturas permanentes. Son adecuadas para trabajar en terrenos pedregosos y constan de barras sobre las que se disponen dientes alternados.

#### TIPOS

Se clasifican en:

- integrales y de tiro,
- por el número de secciones o cuerpos que las componen, y
- por el tipo de elementos o herramientas que portan.

La figura 1 muestra una rastra de resortes de tipo integral constituida por una sola sección.

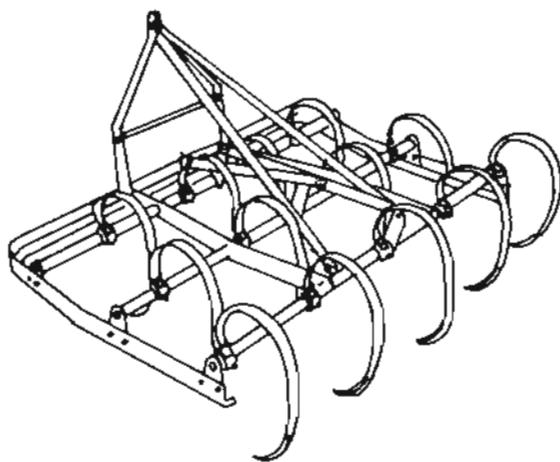


Fig. 1

#### DESCRIPCIÓN

Cada *sección* generalmente tiene un ancho de 90 a 100 centímetros pudiendo llegar a 270 cms. y poseer 2, 3 ó 4 barras porta-elementos.

Los *dientes* son largos y curvos estando contruidos en acero de gran flexibilidad. Fijos por un extremo al bastidor del apero, el otro porta la herramienta que trabaja el suelo.

La figura 2 muestra una forma de fijación común en barras de tipo tubular.

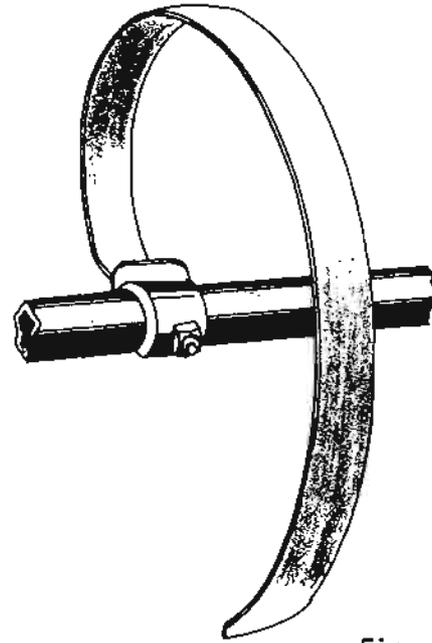


Fig. 2



La figura 3 muestra distintos elementos: de puntas o herramientas recambiables y enterizos, así como diversas formas.

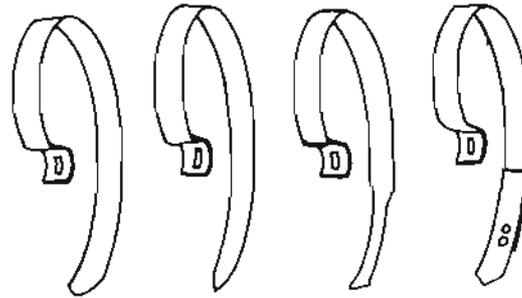


Fig. 3

La figura 4 muestra puntas recambiables llamadas escardillos.



Fig. 4

Las *barras* en que se fijan los dientes mediante abrazaderas son tubulares (fig. 2) o perfiles de hierro en U, están distanciadas entre sí 50 a 60 cms. y unidas al bastidor del apero.

Al *bastidor* se fijan *patines* o deslizadores (ver figura 5) que limitan la profundidad de trabajo del apero. Cuando en lugar de patines las máquinas poseen ruedas limitadoras el apero es conocido por el nombre de cultivador.

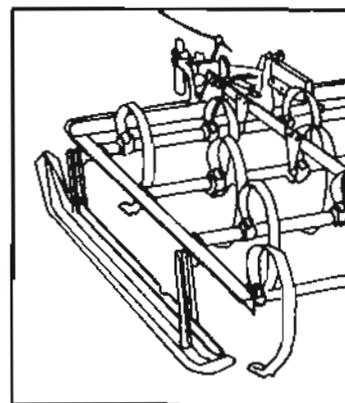


Fig. 5

#### REGULACIÓN

La penetración del apero se modifica cambiando la inclinación de los dientes. En tanto en algunas rastras se debe cambiar el ángulo de cada diente individualmente (pero observando que todos posean el mismo). En otras por medio de palancas se mueven todas las barras que forman una sección y por tanto todos los dientes al unsono.

#### OPERACIÓN

Son máquinas que no admiten altas velocidades de trabajo.

#### MANTENIMIENTO

Consiste en mantener apretadas las partes, en reponer faltantes y en reparar roturas, y desgastes.

No suelen requerir lubricación.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*RASTRA* - grada.

*RASTRA DE RESORTES* - rastra de dientes flexibles.

Son aperos empleados en la preparación de la sembradura: para romper los terrones excesivamente grandes, disminuir el tamaño de los espacios lacunares, mullir el terreno y destruir la vegetación espontánea que crece luego de los trabajos de arada. Empleada antes de arar sirve para trozar los rastros y facilitar el posterior enterrado durante la labranza.

#### TIPOS

Por el acople pueden clasificarse en: integrales y de tiro. Entre las últimas las hay con rodado y sin él.

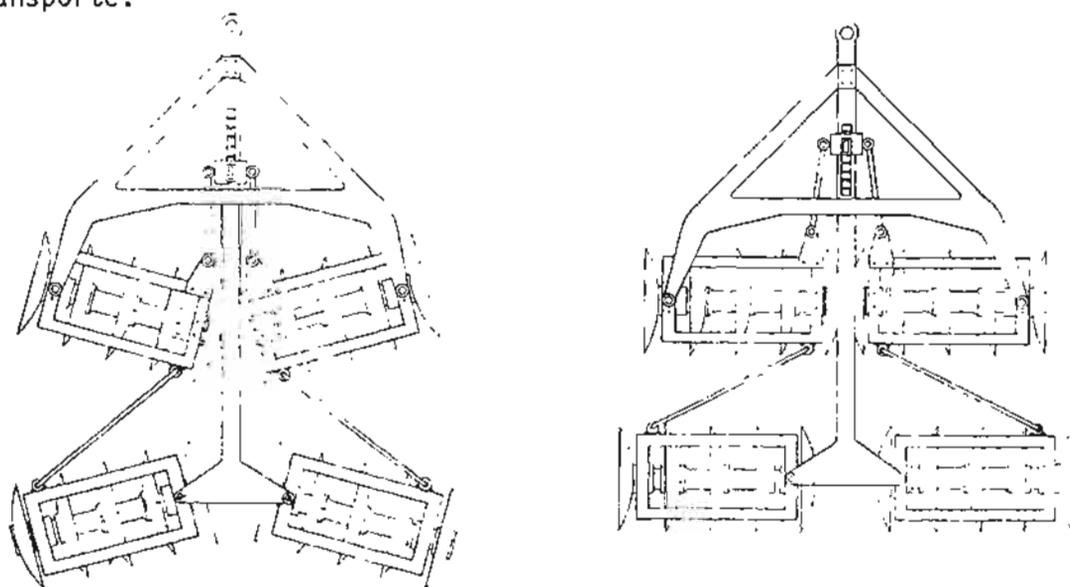
Por la disposición de sus elementos y el trabajo que realizan se agrupan en:

- rastras de acción sencilla,
- rastras de doble acción, y
- rastras excéntricas.

#### RASTRAS DE ACCIÓN SENCILLA

Poseen dos cuerpos dispuestos en la misma línea transversal al movimiento, con igual número de discos cada uno pero colocados en forma opuesta. Cada cuerpo consta de un número de discos variable entre 4 y 10-12 que remueven y alejan del centro la tierra, por lo cual, entre los cuerpos queda una banda de tierra sin ser trabajada.

La figura 1 muestra una rastra en posición de trabajo y en posición de transporte.



POSICION DE TRABAJO

Fig. 1

POSICION DE TRANSPORTE

Algunas rastras agregan un escardillo o azada que trabaja la banda comprendida entre los dos cuerpos como puede observarse en la figura 2.

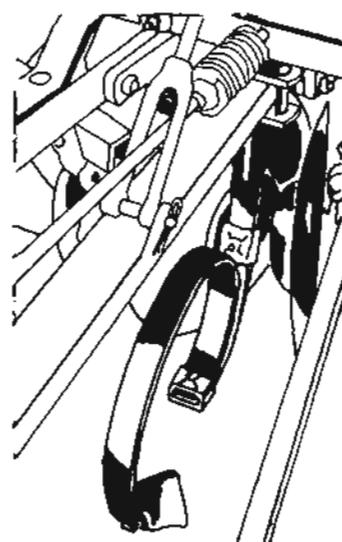


Fig. 2

*RASTRA DE DOBLE ACCIÓN*

Constan de 4 cuerpos dispuestos en pares o tandem: dos delanteros y dos traseros.

Los cuerpos delanteros están dispuestos en forma igual a las rastras de acción sencilla (fig. 1), en tanto que los traseros presentan sus discos invertidos, o sea, transportan el suelo hacia el centro (fig. 3). Se logra así que el terreno quede más parejo.

También dejan una faja central sin ser labrada pero al quedar el suelo nivelado es menos observable.

La figura 3 muestra una rastra de doble acción integral de 32 casquetes en la cual cada cuerpo consta de 8 discos.

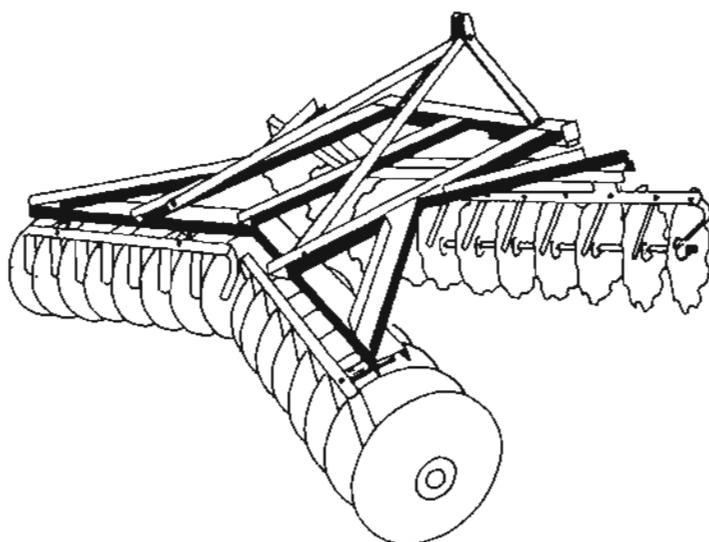


Fig. 3

### *RASTRA EXCÉNTRICA*

Consta de sólo dos cuerpos pero dispuestos en tandem y en tanto uno arroja el suelo hacia la izquierda el otro lo hace en sentido opuesto, por lo cual pueden agruparse dentro de las de doble acción.

Su nombre (excéntrica) deriva del hecho de poder trabajar fuera de la línea media de la trocha del tractor. Esta característica las hizo difundirse en los montes frutales rápidamente al facilitar que el apero se acercara al pie de los árboles.

En agricultura extensiva se usan estas rastras principalmente los modelos pesados y muy pesados (heavy-duty) en la preparación de la cama para la semilla. Tienen la ventaja de dejar el terreno parejo y nivelado, a la par de ser de fácil regulación y operación.

La figura 4 muestra una rastra excéntrica para acople en el sistema hidráulico de tres puntos del tractor provista de discos escotados en su cuerpo delantero.

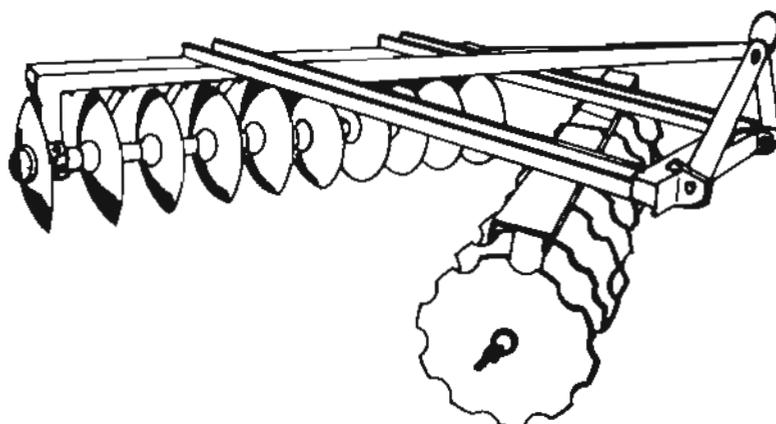


Fig. 4

### *DESCRIPCIÓN*

La parte fundamental es la que hemos llamado cuerpo y consta de: discos o casquetes, eje, cojinetes, separadores, topes, etc.

Los discos se montan sobre un eje generalmente cuadrado que los atraviesa por el centro.

El espaciamiento entre discos lo establecen los separadores o carretes. Los carretes poseen un extremo grande y cóncavo y otro menor y convexo. El extremo mayor se coloca sobre la cara externa de un disco y el menor sobre la

interna o cóncava del disco siguiente. Los cojinetes se encuentran en número variable y abrazan a los carretes y realizan la unión con el bastidor del implemento.

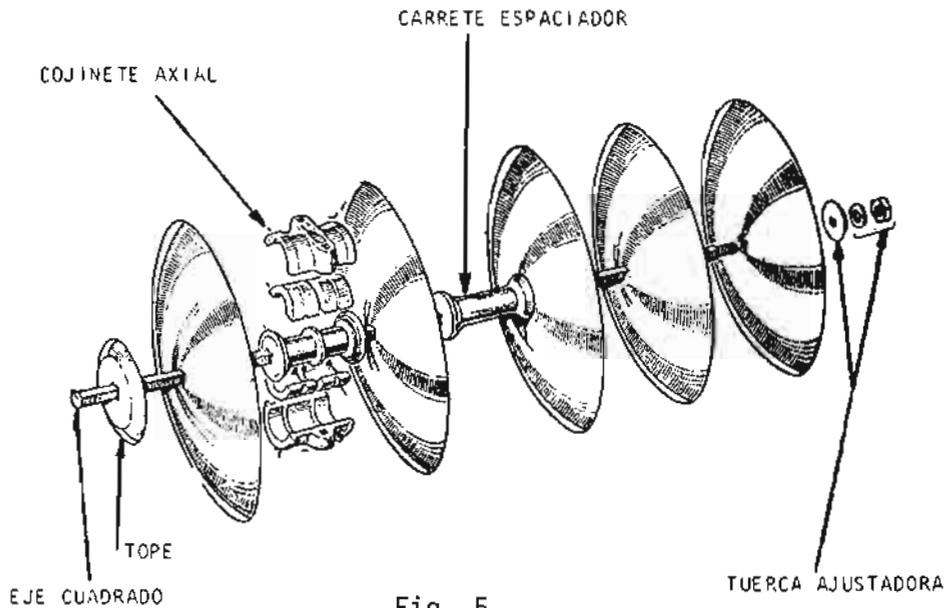


Fig. 5

*Bastidor.* Formado por perfiles de hierro soldados constituyen el armazón de cada cuerpo, al que se fija el conjunto de un eje con sus discos. Su parte superior en forma de bandeja permite el agregado de cuerpos pesados (lastre) que aumentan la penetración del apero otorgando mayor profundidad de labranza.

*Discos.* Varía el diámetro entre 16" y 24", lo que también determina el espaciamiento entre discos que suele ser 6" a 12".

El ancho de corte o banda trabajada por disco está en función del diámetro. La concavidad de los discos es variable correspondiendo a mayor concavidad más penetración y mejor volteo de la gleba.

El borde de los discos es afilado pudiendo ser liso o cortado dando lugar a discos lisos y escotados.

Los últimos confieren al apero mayor capacidad de penetración en el terreno. Suelen emplearse discos escotados en los cuerpos delanteros y lisos en los traseros, o ser todos de un mismo tipo.

*Limpiadores.* Suelen equiparse las rastras con limpiadores de discos individuales como lo ilustra la figura 6. Tienen por cometido desprender el suelo y su eficacia depende tanto del tipo de suelo en sí, como de las condiciones de humedad del mismo.



Fig. 6

*Cojinetes.* El conjunto de discos, y separadores montados sobre un eje común a todos y correspondientes a un cuerpo se fija al bastidor mediante cojinetes. Estos pueden ser de metal antifricción, o de madera dura impregnada en aceite (ver fig. 5) o ser cojinetes de rodamientos lubricables o sellados como el ilustrado en la fig. 7. Los cojinetes pueden montarse en formas diversas.

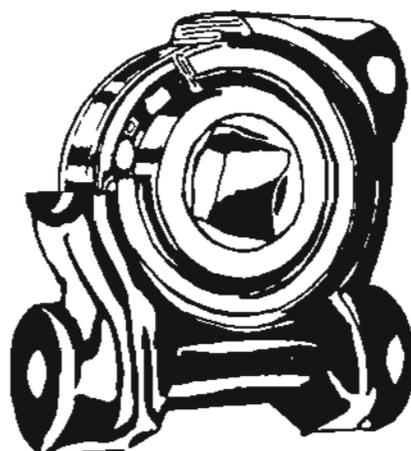


Fig. 7

## RESUMEN

- TIPOS {
- integrales
  - de tiro {
    - con rodado
    - sin rodado
  - de acción sencilla (2 cuerpos en una misma línea)
  - de doble acción (4 cuerpos en pares y en tandem)
  - excéntricas (2 cuerpos en líneas distintas)



DESCRIPCIÓN	Partes fundamentales	{ discos separadores cojinetes bastidor tiro o acople
	Accesorios	{ limpiadores ruedas limitadoras de profundidad ruedas para transporte bandejas para lastre escardillos emparejadores

VOCABULARIO TÉCNICO

COJINETES - rodamientos.

DISCOS - casquetes.

GLEBA - pan de tierra.

LIMPIADORES - desbarradores.

RASTRAS - gradas.

RASTRA DE DOBLE ACCIÓN - rastra tandem.

SEPARADORES - carretes.

La penetración del apero está determinada en primera instancia por el ángulo que forman los cuerpos con la dirección de avance. De girar los discos en una línea paralela a la de traslación no entrarán en el terreno. Esta posición es empleada para el transporte de aperos de tiro desprovistos de ruedas a tal efecto.

## REGULACIONES

### ANGULARIDAD

El ángulo de trabajo se determina con acuerdo a las condiciones del terreno, las características del suelo, el tamaño de los terrones deseable para la siembra, etc.

Existen varios mecanismos que permiten la angulación de los cuerpos. La figura 1 corresponde a una rastra excéntrica de montaje integral en la que mediante el accionamiento de una palanca el conductor desde su asiento puede modificar el ángulo que forman el cuerpo delantero y trasero con la dirección de movimiento.

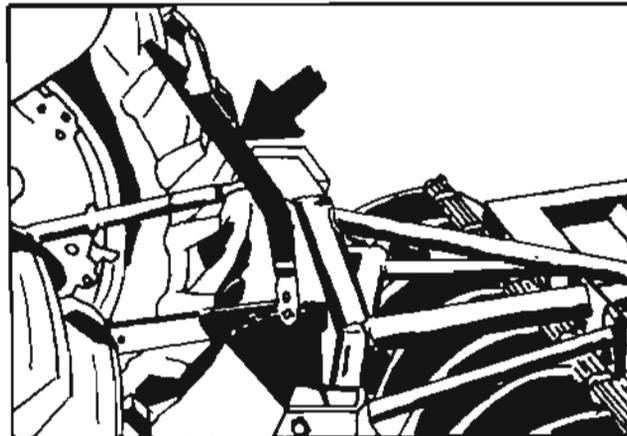


Fig. 1

En otras rastras los cuerpos se desplazan manual e independientemente y logrado el ángulo deseado se traban al bastidor mediante un perno de fijación.

También es común el sistema de manivela presentado en la fig. 2 para una rastra de tiro. El cilindro hidráulico de control remoto dispuesto en sustitución de la manivela anterior permite los cambios sobre la marcha adecuándose a las diferentes características del terreno y es práctica frecuente en aperos pesados de gran tamaño.

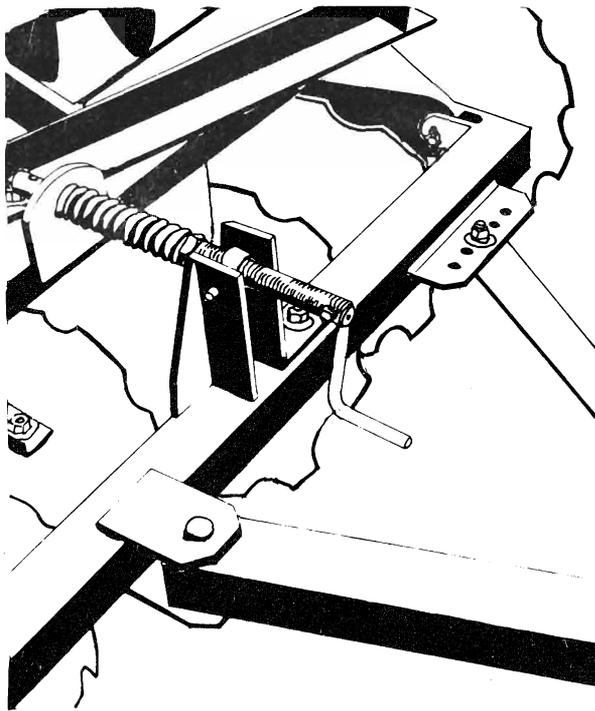


Fig. 2

#### NIVELACIÓN

En las rastras de tiro se logra modificando la altura de acople de la lanza a la barra del tractor en la forma observable en la fig. 3. En las integrales mediante los mecanismos que permiten modificar la longitud de los brazos o tensores del sistema hidráulico del tractor se nivela el apero longitudinal y transversalmente.

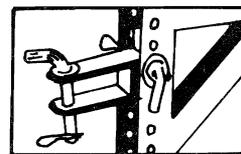


Fig. 3

#### PROFUNDIDAD DEL TRABAJO

Está determinada por el peso de la rastra, el tamaño y filo de los discos y la angulación de los cuerpos con respecto a la línea de traslación. Para aumentar la penetración se agrega lastre sobre los cuerpos y se proporciona mayor ángulo.



Algunas rastras de doble acción y excéntricas poseen ruedas para el transporte que suelen emplearse también para limitar la penetración del implemento. En este caso el eje que porta el rodado suele ser accionado por un cilindro hidráulico de control remoto independiente del que puede ser empleado en la angulación de los cuerpos. Otras rastras poseen ruedas para limitar la profundidad que no son empleadas para el transporte del apero.

Cualquiera de los casos anteriores ofrece la ventaja de poder labrar el terreno enérgicamente (con gran angularidad) pero sin profundizar en él más de lo deseado.

#### USO

Son empleadas para afinar la sementera luego del trabajo de arada. Puede realizarse una sola operación o más de una, en este caso, disqueadas sucesivas suelen realizarse en direcciones transversales entre sí.

Se les emplea también para:

- *romper la costra* que suele formarse luego de lluvias intensas en suelos arcillosos,
- *facilitar la germinación de malezas* que se destruyen posteriormente con una segunda disqueada,
- *cortar o trozar rastrojos* altos (maíz, sorgo) antes de arar para facilitar el enterrado,
- *mantener el terreno libre de vegetación* competitiva en huertos de frutales y viveros.

#### OPERACIÓN

Dada la diversidad de modelos deben consultarse los manuales de cada máquina. Cuando se emplean rastras excéntricas siempre debe girarse hacia el lado izquierdo, o sea sobre el lado que los cuerpos están más próximos.

A los efectos de contrarrestar el cerco dejado en el terreno por el último disco, puede disponerse de un aditamento como el mostrado en la figura 4 que los fabricantes ofrecen como opción.

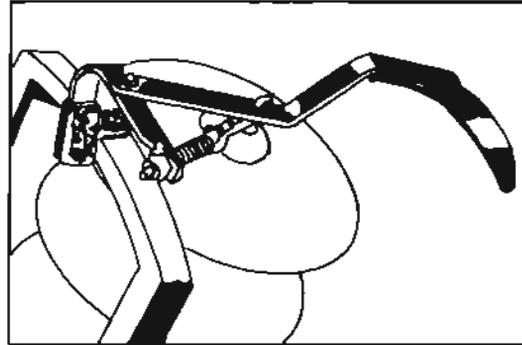


Fig. 4

#### TAMAÑOS

El tamaño está dado por el número de discos, así como por el diámetro, concavidad y espaciamiento entre los mismos. De todo ello y del ángulo de trabajo resulta el ancho útil de la máquina que, para aperos individuales, no suele exceder de 4,50 metros.

En casos de superficies muy extensas y terrenos nivelados cuando se dispone de tractores de gran potencia suelen unirse varias rastras de discos en es cuadrón.

#### MANTENIMIENTO

Se reduce a revisar diariamente el aprete de tornillos y piezas así como realizar el engrase periódico.

Al término de la temporada de labor se recomienda lavar y repintar el apero, cubrir los discos con una capa de aceite usado u otro elemento anticorrosivo.

Hay distintos métodos o formas de realizar esta operación. Todos ellos tienden a producir un trabajo adecuado, rápido, económico, con el mínimo esfuerzo físico del operador.

Suele repetirse la operación de rastreo, gradeo, o disqueo dos o más veces sobre un mismo terreno en direcciones perpendiculares entre sí (cruzadas) con el mismo apero o distintos tipos de rastras.

Un trabajo de rastreo conveniente:

- nivela el terreno,
- logra el desterronamiento deseado,
- elimina las malezas,
- disminuye los grandes espacios lacunares,
- no debe dejar surcos o camellones.

#### MÉTODOS

El método de rastreo a aplicar depende de:

- el tipo y tamaño de apero,
- el tamaño del predio,
- el cultivo a implantar,
- el estado del suelo,
- el tiempo disponible.

Las formas de rastrillar más comúnmente empleadas son llamadas; *en vueltas* y *en melgas*.

#### EN VUELTAS

Su mayor virtud es el ahorro de tiempo, la calidad del trabajo es mediocre, se adapta a grandes predios.

Consiste en dar vueltas comenzando por el perímetro y hacia el centro o desde el centro hacia los lindes del terreno.

El sentido de las vueltas puede ser horario o anti-horario con aperos de dientes rígidos o flexibles o discos de acción sencilla o doble acción. Con rastras excéntricas de discos el sentido de los giros está determinado por el ángulo de los cuerpos.

El trabajo es deficiente en aquellos tramos en que la trayectoria del apero no es rectilínea dado que los discos modifican el ángulo que forman con la dirección de traslación (fig. 1). Por otra parte el apero es forzado por efecto del tiro lateral.

Para evitar lo anterior se suele levantar la máquina (aperos integrales y semimontados) o disminuir el ángulo que forman los cuerpos entre sí (aperos de tiro) en las esquinas del predio. En este caso al término de la labor se rastrean las diagonales no trabajadas (fig. 2).

Cualquiera sea el caso el trabajo no es uniforme en la profundidad de laboreo ni el terreno queda totalmente parejo.

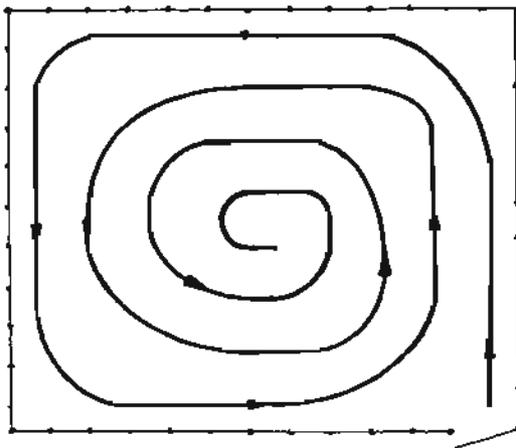


Fig. 1

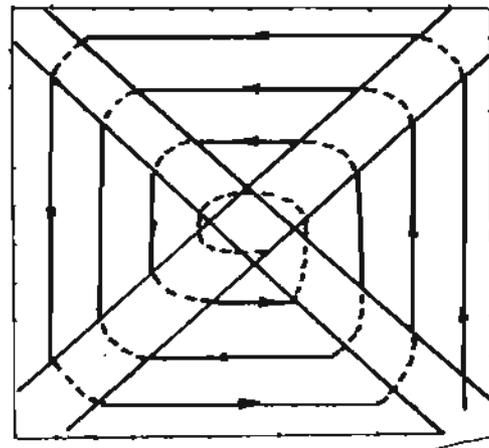


Fig. 2

#### EN MELGAS

Consiste en subdividir el predio en zonas regulares llamadas melgas o amelgas de forma más o menos rectangular, dejar cabeceras sin trabajar y recorrer el cuadrilátero girando siempre hacia la derecha o hacia la izquierda (fig. 3).

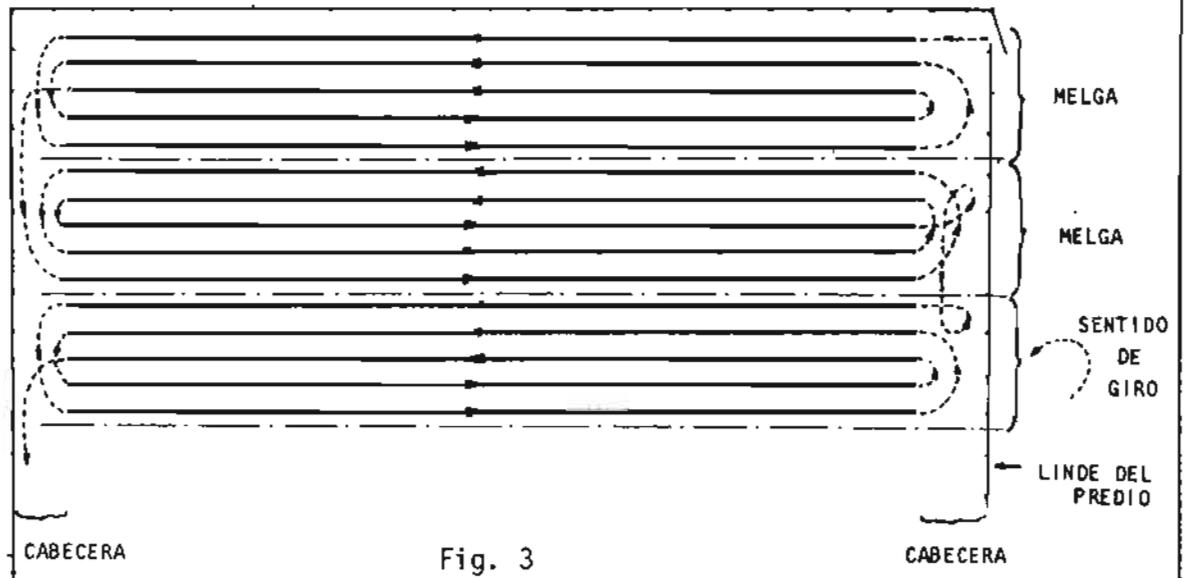


Fig. 3

Las cabeceras pueden ser trabajadas al terminar la labor en las melgas. Se logra un trabajo uniforme y conveniente, tiene la desventaja de ser menos eficiente en el uso del tiempo dado los giros cerrados en las cabeceras. Es practicable con todo tipo de aperos pero los integrales son los más adecuados.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*EN VUELTAS* - en redondo.

*MELGAS* - amelgas.

*RASTREO* - gradeo, disqueo, rastrilleo.

Son los aperos más ampliamente usados para la labranza inicial o roturación del suelo en la preparación de tierras para cultivo.

Cortan, separan y voltean una capa superficial de suelo. Entierran así plantas y residuos facilitando la descomposición e incorporación al terreno a la par de incrementar el espacio poroso del suelo.

*TIPOS*

Se constituyen en dos grandes grupos de acuerdo a los elementos empleados en el corte y volteo de la gleba o pan de tierra. Ellos son:

- arados de reja y vertedera,
- arados de discos.

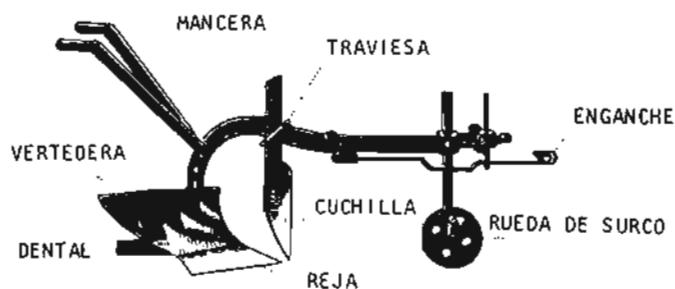


Fig. 1 - Arado de reja y vertedera para tracción animal llamado comúnmente "arado de manceras".

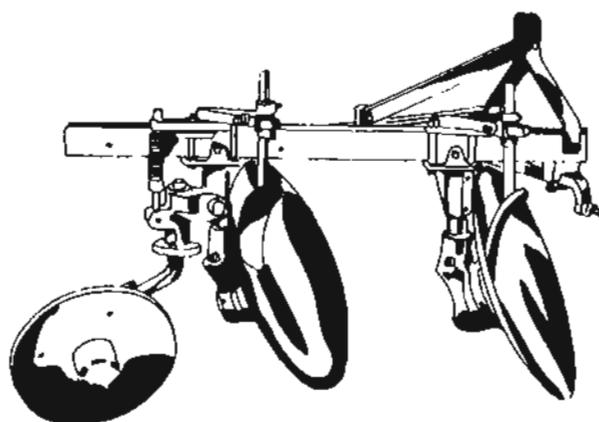


Fig. 2 - Arado de dos discos para tracción mecánica y montaje integral.

Estos aperos han sido diseñados para tracción mecánica o animal y en muy diversos tamaños. El tamaño de un arado está en función del número de elementos (discos o vertederas) que posee. Hay arados con un elemento, dos, tres y comúnmente hasta ocho rejas o discos.

Los arados construidos para tracción mecánica de acuerdo al montaje:

- *integrales*; modernamente se acoplan al sistema hidráulico de 3 puntos,
- *semisuspendidos*; el tractor a la par de remolcar carga parte del peso del arado,
- *de tiro*; remolcados por el tractor sustentan todo el peso en sus propias ruedas.

Estos aperos se diseñan para volcar la gleba hacia la derecha del corte, en la dirección y sentido de la marcha. En algunos casos los arados pueden volcar hacia la derecha o la izquierda alternativamente, en ese caso se llaman *arados reversibles* y en el anterior *fijos o regulares*.

Los arados reversibles de discos poseen un mecanismo que permite girar el o los discos en forma tal de arrojar la tierra hacia la derecha o a la izquierda.

Los arados reversibles de reja y vertedera poseen elementos derechos e izquierdos montados sobre un mismo bastidor. El operador selecciona cuáles de ellos operarán al iniciar cada surco.

#### COMPARACIÓN DE ARADOS

Todo tipo de apero posee ventajas e inconvenientes y su selección en última instancia depende de las condiciones particulares de cada establecimiento: superficie a trabajar, tipo y clases de suelos, tiempo disponible, humedad del terreno en los momentos de labrar, pedregosidad, cultivos a emprender y otras consideraciones.

El cuadro que sigue establece algunas comparaciones entre arados de rejas y de discos.



## ARADOS

	Vertedera	Disco
Volteo de la gleba.	Muy bueno	Regular
Tapado de residuos.	Muy bueno	Regular
Penetración en suelos secos y duros.	Regular	Muy bueno
Aptitud para trabajar en suelos pedregosos.	Poco apto	Apto
Trozado de cañas y raíces leñosas.	No troza	Troza
Necesidad de afilar los elementos de corte.	Sí	Se afila al trabajar
Al chocar con obstáculos (rocas, troncos).	Se traba	Rueda por encima

Consta de elementos o partes que realizan el corte vertical (*cuchilla*), el corte horizontal (*reja*), y el volteo (*vertedera*) con la consiguiente fragmentación del prisma de tierra seccionado.

Cada juego de elementos está rígidamente montado sobre una pieza llamada *timón* y constituyen un *cuerpo* o *fondo*. Los timones van ensamblados en el *bastidor* o *chassis* que, terminado en un enganche o *tiro*, permite el acople del apero al elemento de tracción (tractor o animal).

#### PARTES DEL ARADO

Los elementos básicos que constituyen un arado pueden observarse en la fig. 1.

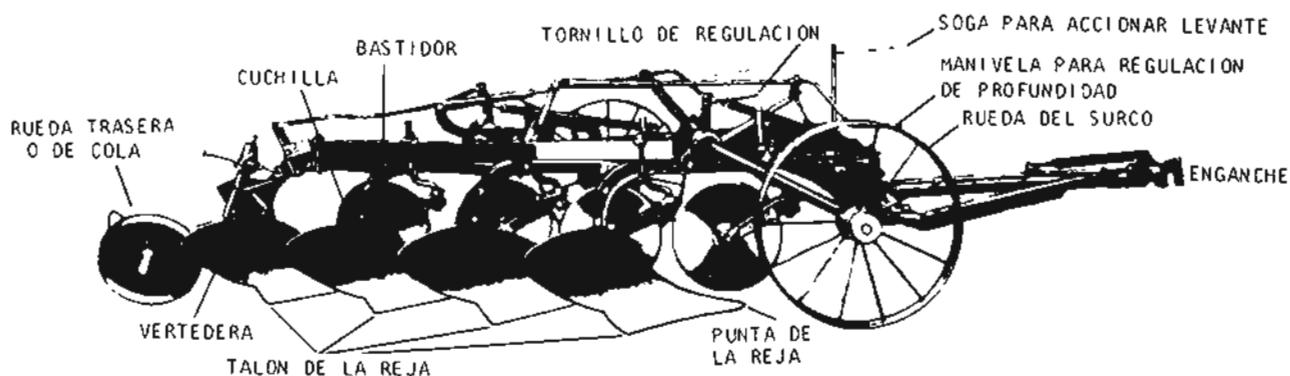


Fig. 1 - Arado de tiro, para tracción mecánica, de cuatro fondos o cuerpos.

Suele llamarse fondo o cuerpo de un arado a cada elemento compuesto de timón, reja, vertedera y cuchilla. Por lo cual se habla de arados de 1, 2, 3 y hasta 7-8 fondos o cuerpos.

El *timón* es el elemento de reunión de las partes y de unión al *bastidor* o *cama* por medio del cual el apero es halado (ver figs. 1, 2 y 3).

La *cuchilla* que en la figura 1 es un disco plano puede ser también un simple cuchillo plano. Cualquiera sea el tipo tiene por cometido realizar el corte vertical. En las figuras 2 y 3 se observa la posición relativa de la cuchilla con respecto a la punta de la reja.

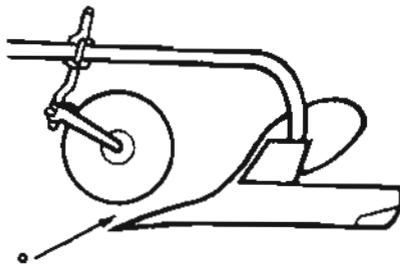


Fig. 2

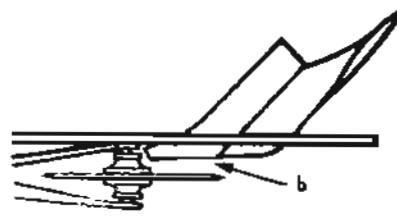


Fig. 3

Hay cuchillas circulares con borde escotado que facilitan el corte.

La *reja* corta horizontalmente el prisma de tierra y comienza a separar la gleba que la *vertedera* voltea.

#### REJA

Posee un borde cortante que realiza el corte horizontal y es su forma la que facilita la penetración del arado.

Una reja sin filo exige un mayor esfuerzo de tracción y dificulta la penetración en el terreno.

La reja permite la penetración o succión vertical y horizontal:

- *succión vertical*; la punta de la reja está dirigida hacia abajo.
- *succión horizontal*; la punta de la reja está dirigida hacia la tierra sin arar.

La succión vertical permite la penetración y mantener una profundidad constante de labranza.

La succión horizontal o lateral hace que el ancho de corte de la reja sea constante y correcto. En las figuras 4, 5 y 6 se muestra el ancho de corte y las succiones de una reja.

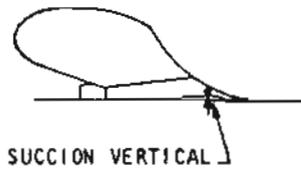


Fig. 4

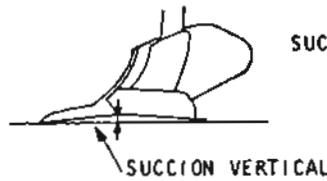


Fig. 5

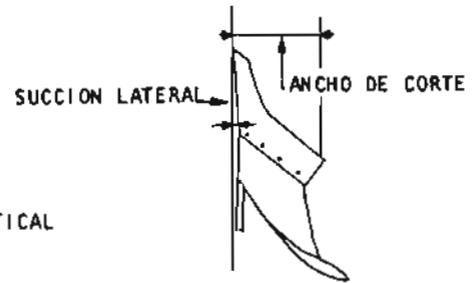


Fig. 6

Las rejas se construyen en distintos tamaños que expresan en pulgadas el ancho del prisma que cortan. Los tamaños o anchos de corte más comunes son: 10, 12, 14 y 16".

La reja se desgasta y con ella se modifican las succiones. La operación de afilar o estirar las rejas requiere un herrero experimentado que les restituya la forma (succiones) y filo original.

Algunas rejas son de punta recambiable que permite el reemplazo por nuevas.

#### VERTEDERA

La gleba o pan de tierra ya cortado es volteado o rebatido a los efectos de fragmentarlo, pulverizarlo y enterrar la vegetación pre-existente, por efecto de la acción de la vertedera.

Existen diversos tipos de vertederas que se adaptan al trabajo en distintos suelos y condiciones. En las figuras 7, 8, 9 y 10 se observan algunos tipos.

En la figura 7 se observa una vertedera que se adapta a distintos suelos, es llamada de "propósito general".



Fig. 7

En la figura 8 una vertedera de propósito general o todo-propósito pero para más altas velocidades de trabajo.



La figura 9 muestra una vertedera conveniente para trabajar en suelos muy pegajosos que se adhieren a la herramienta.

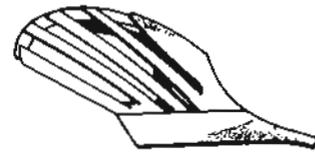


Fig. 9

La figura 10 muestra una vertedera diseñada para trabajos de roturación, o sea, la primera arada de un campo virgen.



Fig. 10

#### VOCABULARIO TÉCNICO

- BASTIDOR* - chasis, cama.  
*CUCHILLA CIRCULAR* - cuchilla giratoria o gufa.  
*ESCOTADO* - dentado, con muescas.  
*PUNTA DE REJA* - gavilán.  
*TIMÓN* - alma.  
*TODO PROPÓSITO* - all purpose, propósito general.

La regulación del apero es necesaria para el correcto funcionamiento del equipo arado-tractor así como para obtener una adecuada calidad de labranza con el menor costo lograble.

Se logra una buena labranza cuando hay completa cobertura de los restos vegetales, glebas uniformes y desmenuzadas, bien rebatidas, surcos rectos y paralelos de profundidad constante.

#### REGULACIÓN DEL ACOPLÉ

La regulación del acople consiste en hacer que coincidan la línea de tiro del tractor con la línea de resistencia del arado estando ambos en el surco en posición de trabajo.

La *línea de tiro del tractor* está definida por dos puntos; el punto medio del eje trasero (A) y el central de la barra de tiro (B). (Fig. 1)

La *línea de resistencia del arado* definida por dos puntos es la que une el centro de resistencia del cuerpo o fondo central (C) y pasa por la barra de tiro del arado y el ojo de acople (D). (Fig. 2)

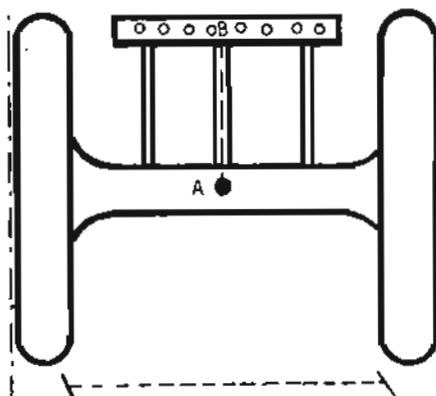


Fig. 1 - Línea media del tractor.

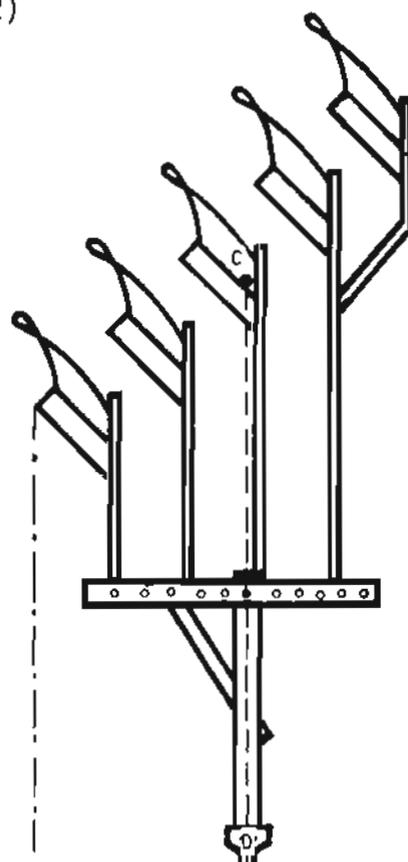


Fig. 2

Si el arado tiene número par de fondos, el centro de resistencia es un punto imaginario equidistante de los centros de resistencia individuales de los dos cuerpos centrales. Ver figuras 3, 4 y 5.

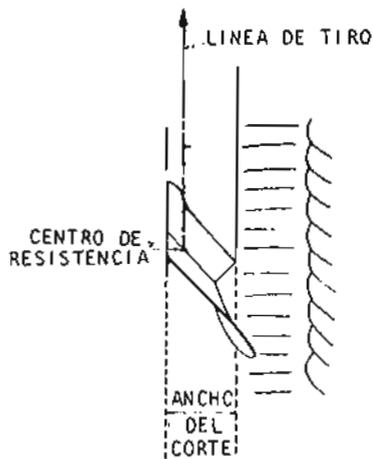


Fig. 3

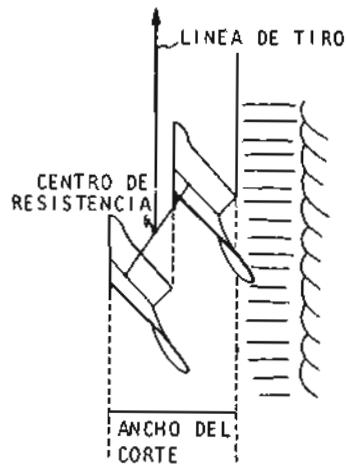


Fig. 4

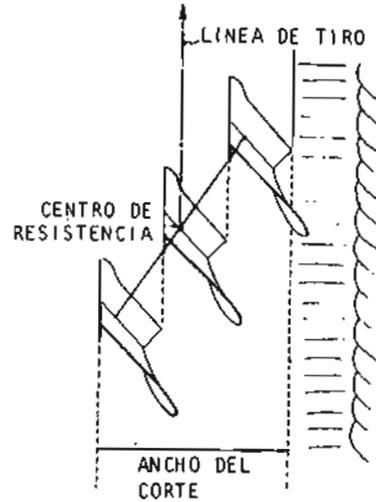


Fig. 5

En la figura 6 se observa un tractor y arado perfectamente regulados y la relación entre ancho de corte del apero y trocha del tractor.

Cuando la trocha del tractor es diferente al ancho de corte del arado debe corregirse la trocha.

Si no es posible modificar la trocha, se regulará el equipo mediante la barra diagonal del tiro (fig. 7) en forma tal que todos los puntos queden sobre una misma línea recta.

En la figura 6 hemos observado desde arriba la regulación.

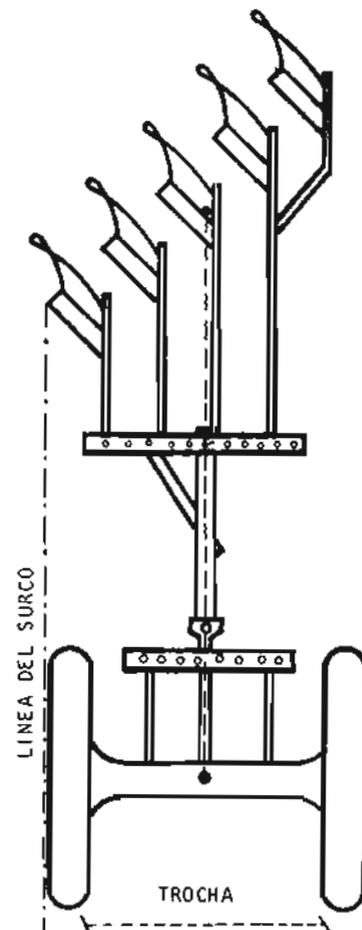


Fig. 6

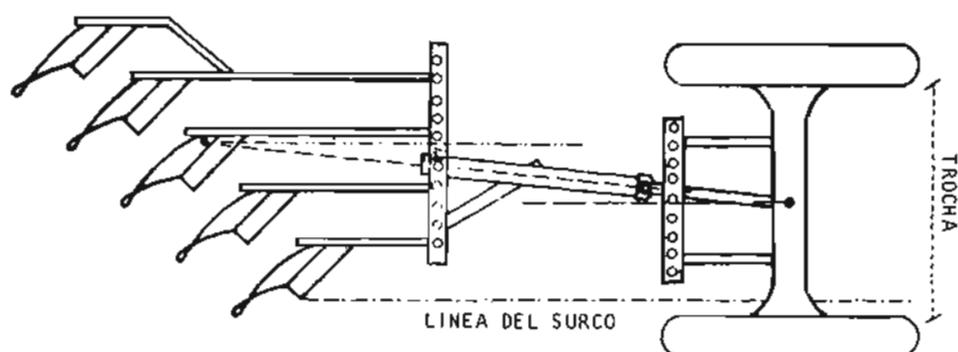


Fig. 7 - La trocha es menor que el ancho de corte del arado.

La figura 8 muestra en vista lateral que los puntos también deben encontrarse en una misma línea recta.

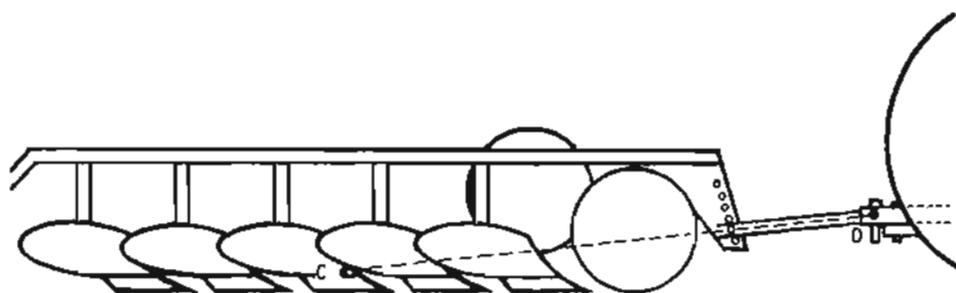


Fig. 8

#### REGULACIÓN DE LA NIVELACIÓN

El bastidor del arado debe estar nivelado o sea paralelo al plano del suelo. La nivelación debe ser longitudinal y transversal y para ello se recurre a las manivelas de nivelación y tornillos de profundidad.

*Nivelación longitudinal:* el arado nivelado a lo largo o sea visto desde un costado.

*Nivelación transversal:* nivelado a lo ancho o sea visto desde atrás y hacia adelante.

## ARADOS INTEGRALES: REGULACIÓN

*Ajuste de la trocha;* consulte el manual del operador del apero y ajuste la trocha delantera y trasera del tractor a las magnitudes recomendadas.

*Ajuste del ancho de corte;* el borde interior del neumático trasero del tractor debe coincidir con el ala de la reja en una misma línea recta paralela a la dirección de marcha. (Ver figura 9)

Para lograr esa línea se desplaza el arado sobre la barra acodada que se observa en la figura 9.

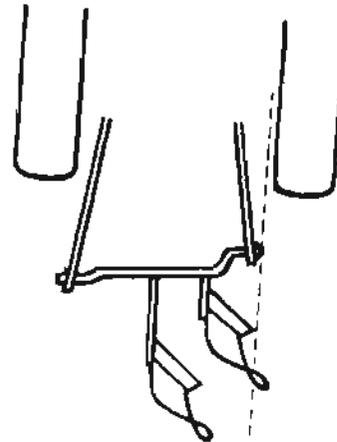


Fig. 9

*Ajuste de la profundidad de labranza;* puede lograrse por medio de ruedas reguladoras del arado en los de tiro y semisuspendidos o mediante el sistema hidráulico del tractor en los integrales o semiintegrales.

*Nivelación;* la nivelación transversal se logra ajustando la altura del brazo del sistema de 3 puntos del tractor.

La nivelación longitudinal se ajusta extendiendo o acortando el tercer punto del sistema hidráulico.

Es un arado especialmente adaptado a condiciones difíciles: pedregosidad, rocosidad, troncos, extrema sequedad, etc.

Este apero penetra en función de su propio peso y del ángulo que forman los discos con la línea de marcha.

### DESCRIPCIÓN Y PARTES

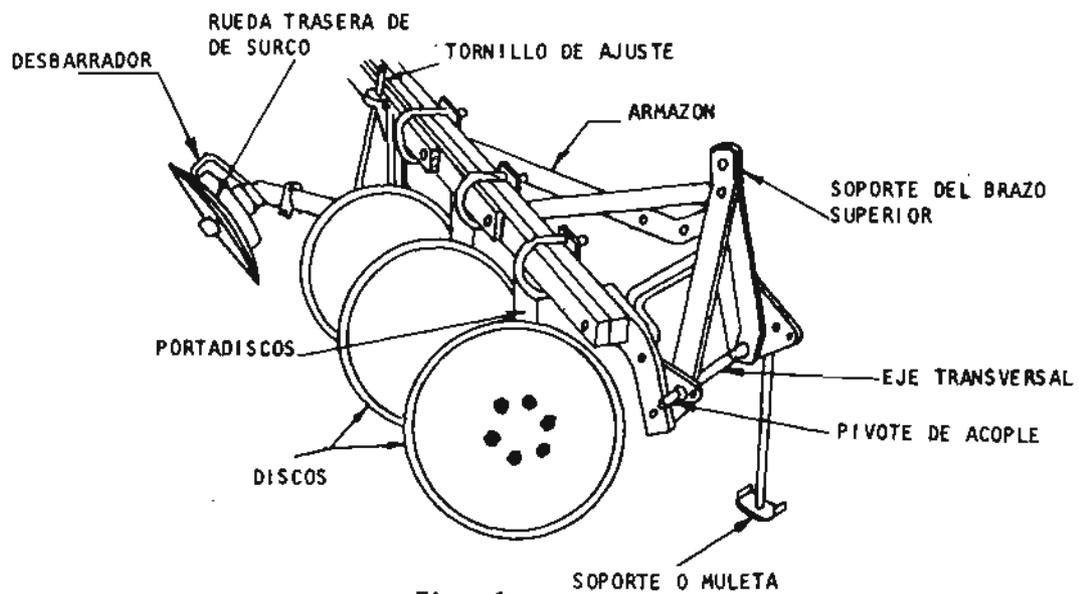


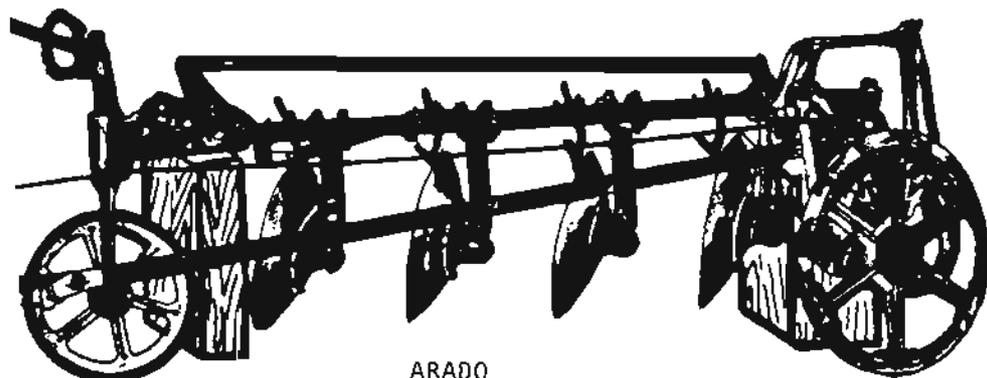
Fig. 1

#### DISCOS

Cortan y voltean la gleba.

#### RUEDA DE SURCO DELANTERA

No se observa en la figura 1 por tratarse de un apero montado. Permite controlar la profundidad de labor. Ver figura 2.



ARADO

Fig. 2

#### PORTADISCO

Soporta el disco y permite regular el ángulo que forma este con la dirección de marcha así como con la perpendicular al terreno.

#### EJE TRANSVERSAL

Permite nivelar transversalmente el arado y modificar el ancho de corte.

#### RUEDA DE SURCO TRASERA

Guía la parte posterior del arado. Trabaja en ángulo con el terreno a los efectos de absorber esfuerzos laterales.

#### RUEDA DE SURCO DELANTERA

Guía la parte delantera del arado. Absorbe esfuerzos laterales.

#### RUEDA DE CAMPO

Camina por el terreno sin labrar. Está conectada con el mecanismo que eleva o baja el arado.

#### LEVANTE

Mecanismo que permite levantar los discos para el transporte o bajarlos para la labranza.

#### DESBARRADORES

Contribuyen a voltear la tierra cortada y limpiar los discos en terrenos pegajosos. Ver figura 3.

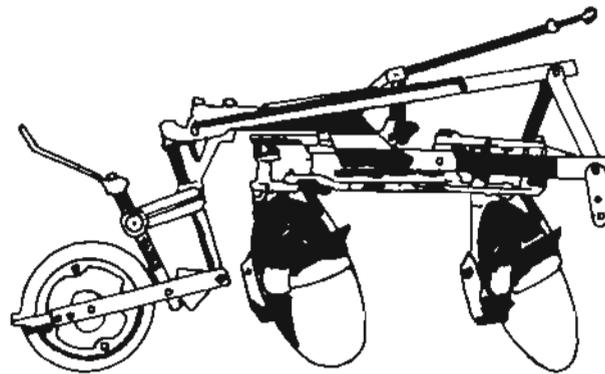


Fig. 3

#### REGULACIÓN DEL ARADO DE DISCOS

En la figura 4 se observa el centro de resistencia de un disco aislado.

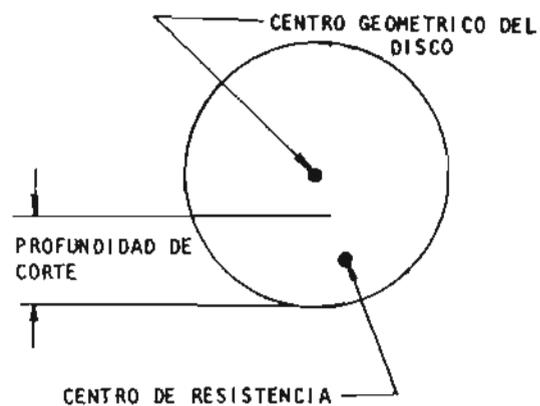


Fig. 4

En la figura 5 se observa el centro de resistencia de un arado. El centro de resistencia se encuentra ubicado en el punto central de la línea que une los centros de resistencia individuales de cada disco.

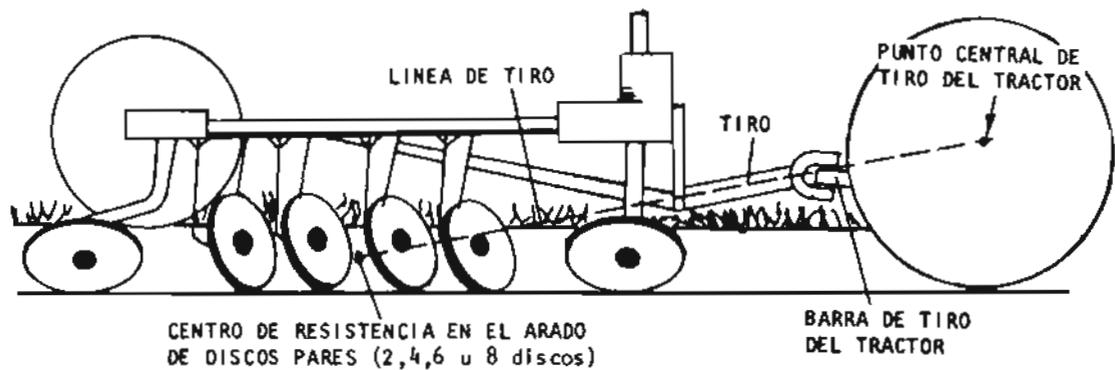


Fig. 5

La penetración y labor del arado depende del ángulo que forme el plano del disco con la dirección de la marcha o dirección del tiro. Ver figura 6.

En general los arados permiten que se modifique el ángulo de corte.

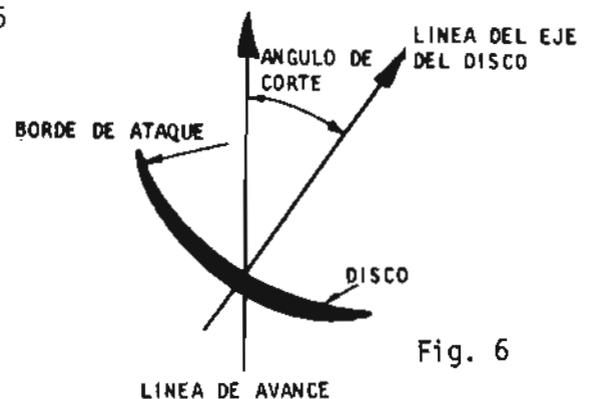


Fig. 6

El ángulo de corte afecta el ancho de la labor de cada disco (fig. 6) y del arado (fig. 7). Por ello también influye en la posición del centro de resistencia que varía con la profundidad y el ancho de la labor.

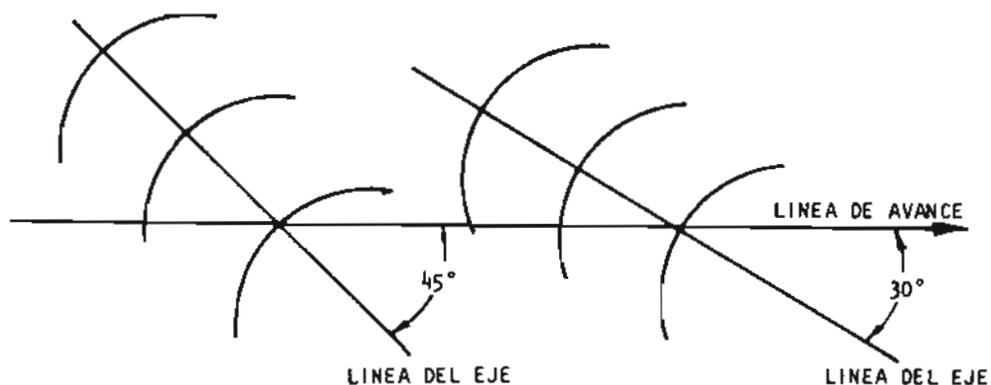


Fig. 7

#### ACOPLE DEL ARADO

Debe lograrse al igual que en los arados de reja un equilibrio de las fuerzas de tracción y de resistencia. A tal efecto la barra de tiro del apero



debe estar alineada exactamente con la línea central del tractor, tanto horizontal como verticalmente. Ver figura 5.

#### ANCHO DE CORTE

Debe ser igual a la distancia entre caras internas del rodado del tractor, o sea, la trocha de éste.

#### DEFECTOS EN LA LABOR

La *falta de penetración* del apero de discos se corrige con el agregado de peso (lastre) y/o modificando el ángulo de los discos.

*Ancho de corte.* Se modifica para adecuarlo a las condiciones del terreno o la potencia disponible.

*Cobertura de residuos defectuosa.* Se corrige regulando los limpiadores y modificando la velocidad de marcha.

#### MANTENIMIENTO

Una lubricación cuidadosa y regular prolonga la vida del apero, disminuye el esfuerzo de tracción y por ende el consumo de combustible y reduce las averías y desgastes.

Diariamente o dos veces al día, revise y engrase el arado. Consulte el manual de mantenimiento de su máquina.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*DESBARRADORES* - limpiadores.

*DISCOS* - casquetes esféricos.

*PORTADISCO* - chumacera.

Cortan y voltean el suelo al arar. Su forma es cóncava y están hechos de acero forjado con elevado contenido de carbono. Tienen en su parte central agujeros que permiten fijarlos al porta-discos por medio de tornillos.

Los discos se clasifican por el diámetro, espesor, concavidad y forma.

El diámetro para los discos de los arados, varía desde 22 hasta 32 pulgadas. Algunos arados para trabajo pesado usan discos con diámetro hasta de un metro (40"). (Fig. 1)

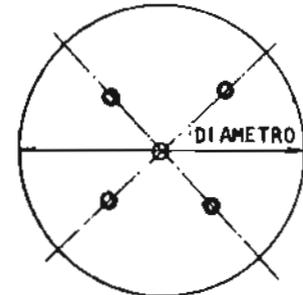


Fig. 1

La máxima profundidad del trabajo realizable depende del tamaño del disco y corresponde a una tercera parte del diámetro del disco.

Por espesor se entiende el grueso de la lámina con que está hecho el disco. El espesor se expresa en pulgadas. Los espesores más comunes son  $3/16$  y  $1/4$  de pulgada.

La concavidad del disco, también se le llama fondo, se mide en pulgadas y varía desde  $3 \frac{3}{8}$  a  $4 \frac{1}{4}$  de pulgada. (Fig. 2)

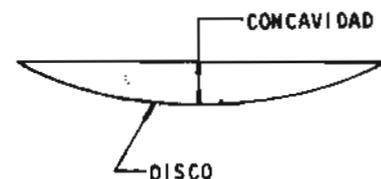
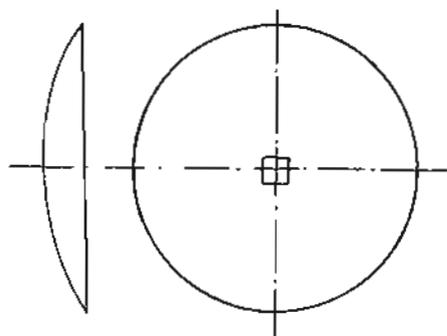


Fig. 2

La concavidad da mayor resistencia al disco y contribuye a voltear la tierra; influye en el grado de fragmentación que se logra y en la capacidad de penetración. Con menor concavidad se obtiene mayor penetración y pulverización del suelo.

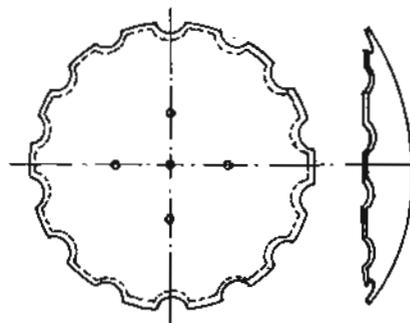
Una concavidad mayor produce menor desmenuzamiento y menos profundidad. Es recomendable usar discos de menor concavidad, en suelos pesados y lo contrario en suelos sueltos.

Los discos por su forma pueden ser de borde liso (Fig. 3) o de borde escotado, (Fig. 4).



DISCO CON BORDE LISO

Fig. 3



DISCO CON BORDE ESCOTADO

Fig. 4

Los discos de borde escotado trabajan bien en suelos con gran cantidad de arbustos, tallos o raíces; el escote o muesca impide que los tallos o raíces se deslicen o adelanten a la presión de los discos (fig. 5) facilitando el cortado de los mismos.

Los discos lisos de gran diámetro cortan bien las raíces o tallos (Fig. 6) los de menor diámetro pasan por encima. (Fig. 7)

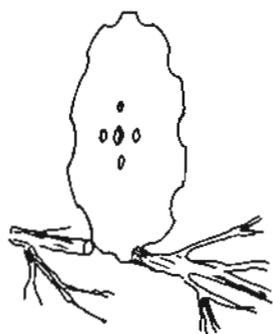


Fig. 5

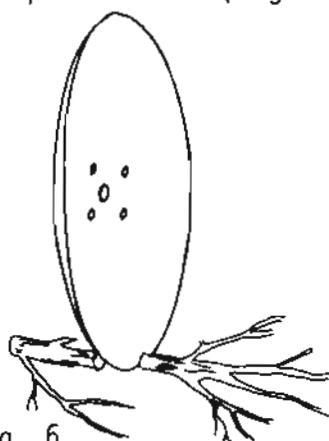


Fig. 6



Fig. 7

Existen dos formas para afilar los discos: Afilado interior o cóncavo (Fig. 8) y afilado exterior o convexo (Fig. 9). El afilado interior corta mejor en tierra dura pero tiene menor duración. El afilado exterior corta menos pero tiene mayor duración. El afilado exterior permite un trabajo mejor a velocidades elevadas.

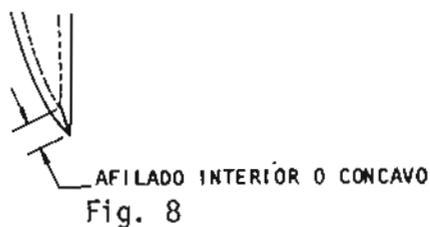


Fig. 8



Fig. 9

Apero agrícola construido para roturar el suelo a una profundidad mayor de 30 cm. a la cual no llega el arado común. Rompe la capa endurecida facilitando la libre circulación del agua y el aire hacia el subsuelo y facilita un mejor desarrollo del sistema radicular de la planta, o produce canales interiores para drenaje acoplando un espolón o bala a la parte posterior del cincel.

*PARTES*

- *Acople.*
- *Bastidor.*
- *Roturador.*

*El roturador.* Está constituido por: el cincel; borde delantero que corta el suelo; la reja encargada de roturar el subsuelo; el espolón o bala utilizado para producir canales subterráneos de drenaje cuando es necesario (Fig. 1)

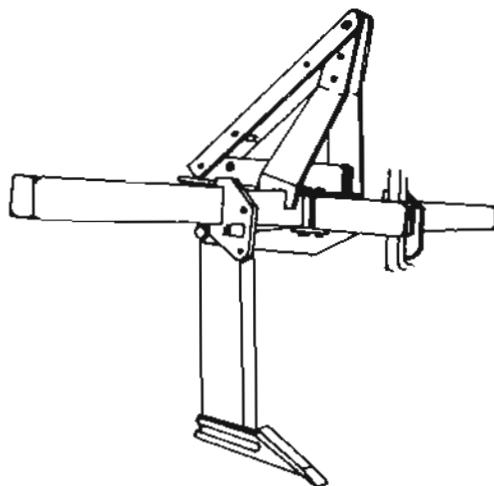


Fig. 1

*CLASIFICACIÓN*

Pueden ser integrales o de tiro.

En los subsoladores integrales el bastidor es una barra porta-herramientas a la cual se pueden acoplar uno o varios roturadores.

La barra porta-herramientas es de estructura metálica de gran resistencia y rigidez con acoplamiento para los tres puntos del sistema hidráulico del

tractor, construida de diferentes formas y tamaño. Con ella se pueden conformar diferentes aperos: cultivadores, sembradoras, surcadoras y otros.

En los subsoladores de tiro, el bastidor sirve de soporte, además del roturador, a las ruedas para transporte, al embrague y al mecanismo de control de profundidad.

En el apero integral la profundidad del trabajo se limita mediante el sistema hidráulico del tractor o con ruedas o patines limitadoras que porta el apero.

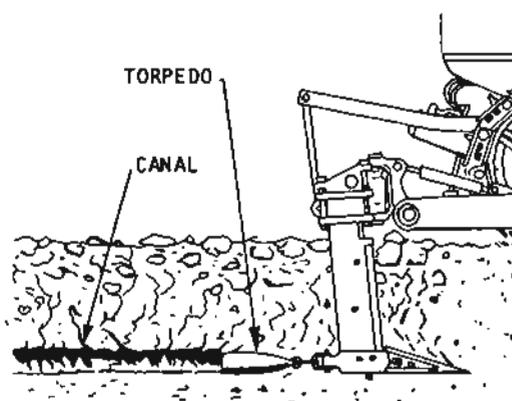


Fig. 2

#### MANTENIMIENTO

En los subsoladores de tiro debe hacerse el engrase de acuerdo al manual del operador.

El mantenimiento del roturador consiste en reemplazar el borde delantero y la reja cuando el desgaste sea excesivo o hayan sufrido avería.

Diariamente debe verificarse el ajuste de tuercas y tornillos.

Antes de almacenar el subsolador debe lavarse y protegerse las partes susceptibles a la oxidación, utilizando algún agente anticorrosivo o en su defecto; aceite usado o grasa.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

BALA - espolón, torpedo.

Apero que, acoplado a la toma de fuerza del tractor, se utiliza para perforar en el suelo agujeros redondos de diferente diámetro y a distintas profundidades. Puede usarse en siembras especiales, plantación de árboles o para la colocación de postes. (Fig. 1)

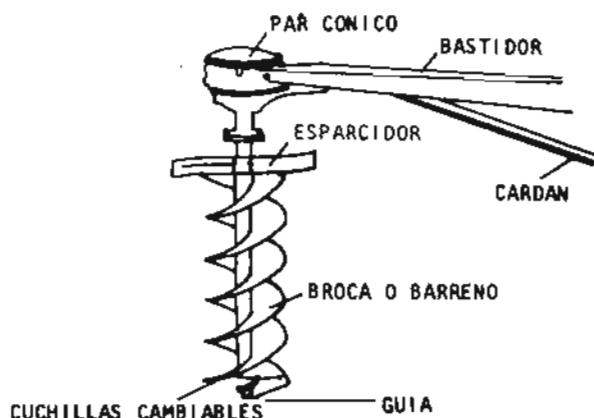


Fig. 1

#### *PAR CÓNICO*

Es la caja de engranajes movida por el eje cardán, que trasmite la potencia del eje de toma de fuerza del tractor y la proporciona a la broca.

#### *BROCA O BARRENO*

Es la parte ahusada que forma el cuerpo del barreno y que se introduce en el terreno, estando acoplado al eje que sale del par cónico.

#### *GUÍA*

Se le llama a la parte extrema del barreno y que sirve para dirigir la perforación.

#### *CUCHILLAS CAMBIABLES*

Están colocadas después de la guía y en la parte inferior del barreno, van aseguradas con tornillos; son de acero y tienen filo para cortar el terreno.

#### *BASTIDOR*

Sirve como armazón del apero, soporta los puntos de apoyo y todas las demás partes de que consta el barreno.

## FUNCIONAMIENTO

Es accionado por el eje de toma de fuerza del tractor que se acopla al eje cardán del apero; y por el sistema hidráulico del mismo que permite bajarlo y levantarlo durante la perforación.

## ACCESORIOS

Existen diferentes barrenos que se pueden adaptar (Fig. 2) a un mismo ahoyador. La figura 2 muestra distintas variaciones.

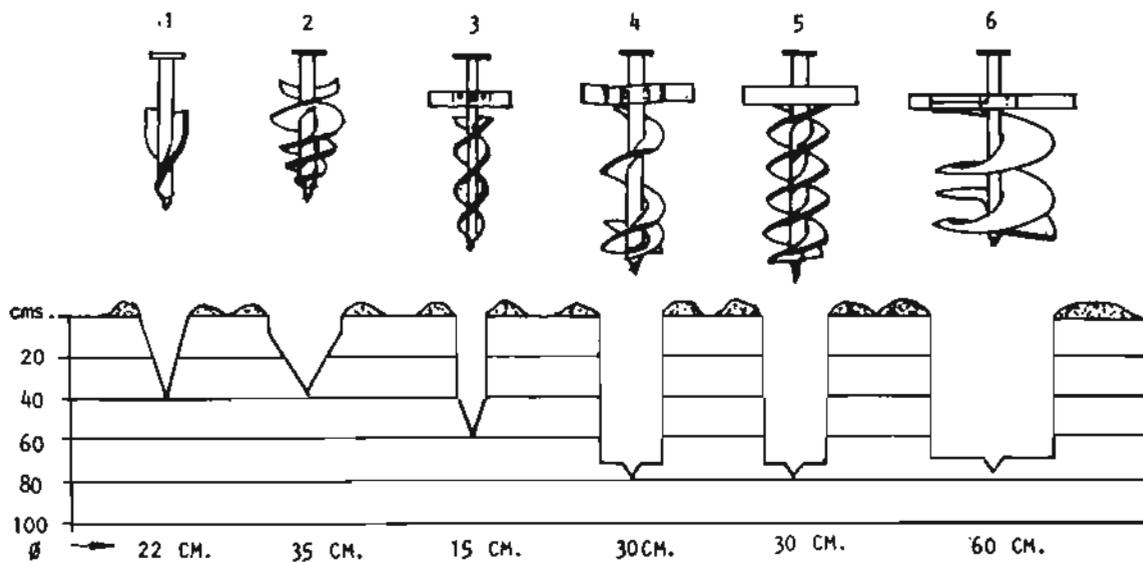


Fig. 2

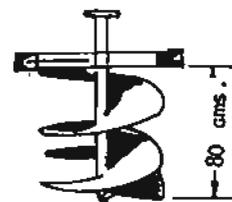
Ø significa: diámetro

Los barrenos 1 y 2 se usan en trasplante de árboles u otras plantas; el 3 para postes de cercas; 4 y 5 para postes que requieren mayor profundidad y el 6 en casos especiales.

## USOS Y CONDICIONES

El barreno se usa como una broca de carpintero; la punta lo guía para que al empezar a cortar las cuchillas no se desvíen; en la parte superior lleva una hélice o tornillo que esparce el material que se saca.

Algunos ahoyadores están montados en bastidores de tiro, pero la mayoría son integrales. La profundidad del agujero es determinada por la longitud del



barreno; cuando el barreno es largo, puede controlarse la profundidad por medio del sistema hidráulico. (Fig. 3)

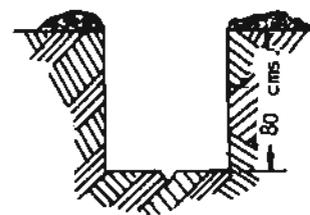


Fig. 3

Teniendo el barreno acoplado y en el lugar a trabajar, debe bajarse lentamente hasta colocar la guía en el punto preciso de la perforación, poniéndolo lentamente en movimiento debe introducirse paulatinamente hasta unos 10 o 20 centímetros según el estado de dureza del terreno; al alcanzar esa profundidad debe extraerse el barreno levántandolo con el sistema hidráulico; esta operación es con el objeto de desalojar la tierra acumulada entre las vueltas del husillo; ya limpio se repite la acción varias veces si es necesario hasta alcanzar la profundidad adecuada.

Tanto la guía como las cuchillas deben mantenerse bien apretadas y éstas últimas afiladas.

#### MANTENIMIENTO

Revisar que no hayan piezas flojas, rotas o desafiladas; efectuar el cambio de aceite, lubricación y engrase en las partes respectivas consultando el manual del fabricante.

#### PRECAUCIONES

*CUANDO SE EFECTÚA EL MANTENIMIENTO EL APERO DEBE ESTAR DETENIDO, ASÍ COMO AL CAMBIAR EL BARRENO.*

*BAJARLO DESPACIO, PARA NO CAUSAR ROTURAS.*

*EVITAR QUE SE ACERQUEN PERSONAS CUANDO ESTÁ FUNCIONANDO.*

*CUANDO SE EFECTÚE EL TRANSPORTE TENER CUIDADO QUE EL BARRENO NO TOQUE EL SUELO.*



VOCABULARIO TÉCNICO

*AHOYADOR* - pocera, poceadora.

*BROCA* - barreno, taladro, mecha.

Aperos destinados a la corrección de las irregularidades superficiales y menores del terreno ya sea para el establecimiento de cultivos con riego, de caminos en la finca o de terrazas para contención del agua. El elemento de trabajo de las niveladoras es una cuchilla. Pueden ser acopladas a los tres puntos del hidráulico, de tiro o para montaje delantero sobre el tractor.

#### TIPOS

Existen varios tipos de niveladoras que pueden ser clasificados en:

- Integral (o de montaje trasero).
- De montaje delantero.
- De tiro.

#### CARACTERÍSTICAS

La niveladora integral se acopla a los tres puntos del sistema hidráulico, por lo tanto su levantamiento y colocación en posición de trabajo se realiza mediante la palanca de accionamiento del hidráulico. (Fig. 1)

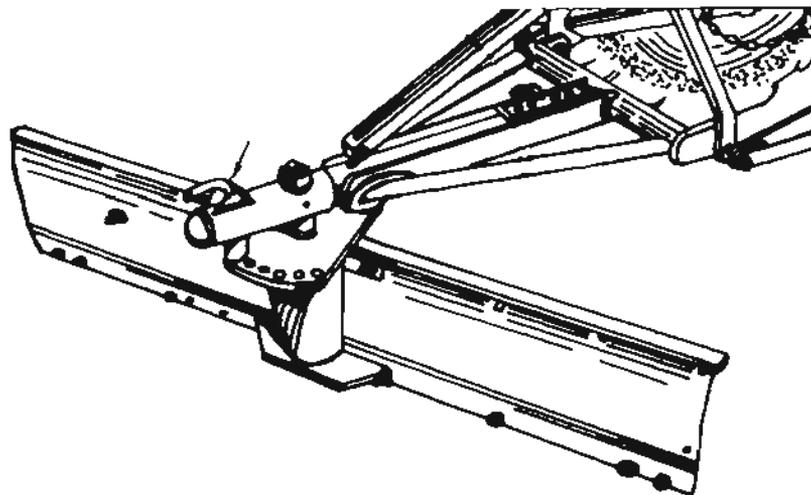


Fig. 1

La regulación de la niveladora permite que la hoja de la cuchilla forme un ángulo con la perpendicular a la dirección de la marcha de  $0^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  ó  $45^\circ$ , a la izquierda o a la derecha, colocándose el pasador en el sitio correspondiente al ángulo deseado.

También puede inclinarse la hoja de la cuchilla respecto al terreno como se observa en la figura 2.

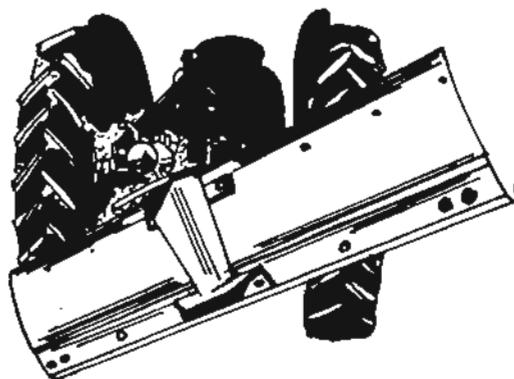
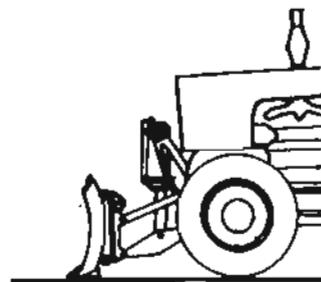


Fig. 2

Generalmente cuanto mayor es el ángulo mayor la penetración de la cuchilla.

Se puede también proporcionar mayor o menor penetración, graduando el brazo superior lo que modifica el ángulo formado por el plano de la cuchilla y la vertical. Las condiciones del terreno determinan la angulación a dar a la cuchilla así como el propósito perseguido.

*La niveladora de montaje delantero:* es poco utilizada en tractores agrícolas, debido a las limitaciones que ofrece, en angulaciones (hasta  $30^\circ$ ) y penetración máxima en el suelo de 0,15 m. en cada pasada. (Fig. 3)



Esa niveladora es accionada por medio de uno o más cilindros de control remoto. Su acople es diferente de los demás aperos, para el montaje sobre el tractor, consulte el manual del operador.

*Las niveladoras de tiro:* consisten de manera general de los siguientes elementos:

*Acople.* Mediante éste la niveladora es acoplada al tractor.

*Bastidor.* Es el soporte en el cual van montadas todas las partes que componen el apero.

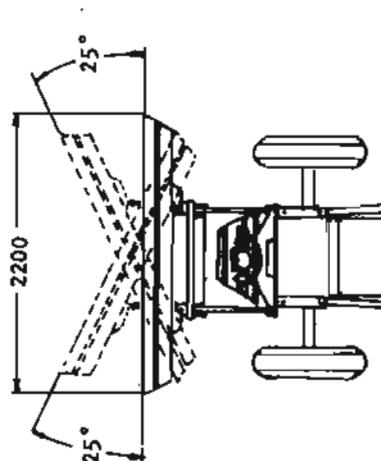


Fig. 3

*Barra principal de control.* Conectada por uno de sus extremos al cilindro hidráulico del control remoto y por el otro al mecanismo controlador de profundidad, sube o baja la cuchilla a voluntad del operador.

*Soportes laterales.* Contrarrestan los esfuerzos laterales a que es sometida la cuchilla.

*Cuchilla.* Es el órgano encargado de remover el suelo.

*Faldon de la cuchilla.* Evita que el material que ha cortado la cuchilla salga o desborde por los lados. Es un accesorio opcional.

*Ruedas de transporte.* Se usan para levantar la cuchilla cuando se transporta.

*Ruedas traseras.* Se emplean para controlar la altura o profundidad de corte y sustentan parte del peso de la herramienta.

*Tornillos de ajuste de inclinación.* Por medio de estos tornillos se ajusta la inclinación transversal de la cuchilla. En modelos recientes pueden ser comandados por cilindros hidráulicos.

*Mecanismo controlador de profundidad.* Mediante este mecanismo se controla la posición de las ruedas traseras con respecto al bastidor.

#### USOS

Al nivelar tierras se trabaja en todas direcciones, llenando la cuchilla al cortar promontorios y vaciando la tierra sobre las partes bajas y los huecos. Si el trabajo de nivelación es de cierto cuidado y de extensiones más o menos grandes, el operador debe seguir estrictamente las indicaciones del técnico que realizó el levantamiento topográfico.

Cuando el terreno tiene desnivel pronunciado deben seguirse las curvas de nivel, procurando de esta forma transportes de menor longitud y menores volúmenes de movimiento de tierras.

*MANTENIMIENTO*

Verificar diariamente tuercas y tornillos, apretándolos, principalmente los del eje giratorio y de los soportes. Lubricar las graseras diariamente, limpiándolas antes a fin de evitar introducir polvo u otras materias extrañas.

Antes del almacenamiento, lavar, inspeccionar, cambiar las piezas averiadas, lubricar y cubrir con pintura anti-óxido o en su defecto aceite mineral usado.

Su elemento fundamental consiste en un eje horizontal provisto de cuchillas o azadones. El conjunto de eje y azadones giran a mayor velocidad que la de traslación del tractor, recibiendo movimiento desde el eje de toma de fuerza mediante un árbol telescópico provisto de uniones universales.

La posición del eje es perpendicular a la dirección de la marcha y la de los órganos paralela a la misma.

Cada azadón hiende, remueve y proyecta trozos de suelo y vegetación contra la cubierta de la máquina logrando así una fragmentación del terreno. El grado de pulverización depende fundamentalmente de las condiciones de tiempo y de la relación entre velocidad de avance del apero y de rotación o revoluciones del eje y herramientas.

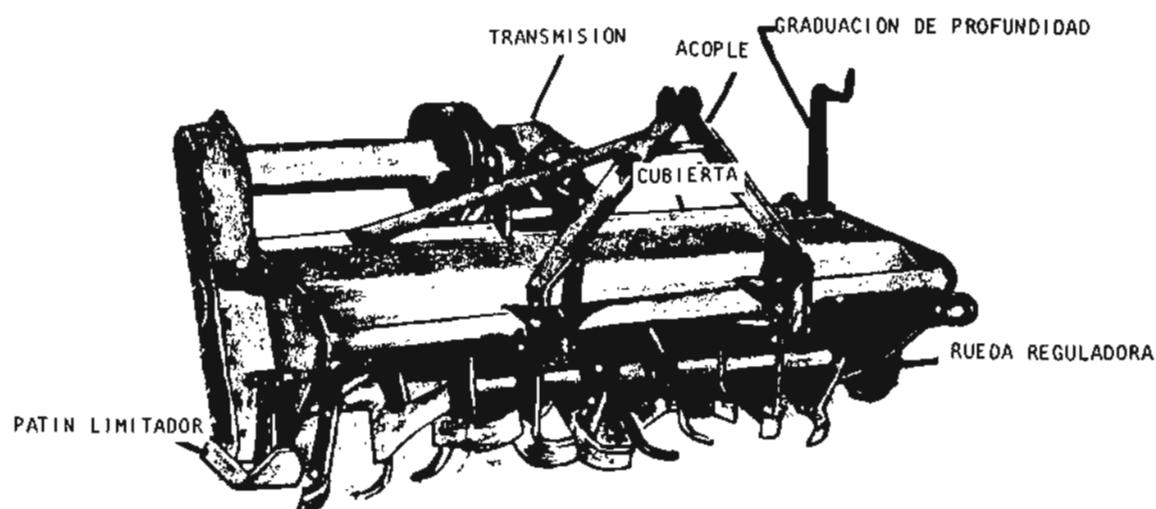


Fig. 1

**ACOPLE.** Lugar donde se unen los brazos del sistema hidráulico del tractor, es barra de tiro y mecanismo de izamiento en forma simultánea.

**GRADUACIÓN.** Manivela que acciona los mecanismos que permiten subir o bajar los elementos limitadores (rueda y patín) de profundidad de la labor.

**RUEDA.** Sobre el lado izquierdo del apero, le sirve para controlar la profundidad de labranza. Si el apero es de tiro o remolcado está provisto de ruedas a ambos lados y también sirven para el transporte.

**AZADONES.** Parte encargada de efectuar la remoción del suelo.



*CAJA DE ENGRANAJES.* Contiene elementos (piñón y corona) que modifican la velocidad de trabajo y la dirección del árbol de transmisión.

*CUBIERTA.* Construida en chapa gruesa y en tramos abisagrados entre sí, evita el lanzamiento de palos o piedras durante la labor actuando como cubierta de protección. A la par que fragmenta los terrones que despedidos por las cuchillas chocan contra ella.

*PATÍN.* Soporte que colocado en el lado derecho del apero, se utiliza en el control de profundidad de la labor.

Este apero puede ser integral, semimontado, o de tiro según se acople a los tres puntos del sistema hidráulico del tractor o a la barra de tiro pero siempre es accionado por el eje de toma de fuerza del tractor.

*GRADUACIONES.* Nivelación transversal y longitudinal cuando es integral mediante los tres brazos del levante del tractor. En las máquinas remolcadas la nivelación longitudinal se logra en el acople a la barra de tiro y la transversal la proporcionan las ruedas. Las semimontadas comparten los sistemas de los aperos de tiro e integrales.

La profundidad de labor se controla subiendo o bajando los patines y/o ruedas del apero.

Suele poderse intercambiar la posición de un par de engranajes de la transmisión con el objeto de modificar la velocidad de giro del rotor con respecto a la de avance.

#### FUNCIONAMIENTO

El eje de toma de fuerza del tractor se acopla con el eje cardán o árbol cardánico del apero, la rotación llega al par cónico que la transmite a los mecanismos que accionan el eje central sobre el cual están montados los azadones.

Al accionar el apero y girar el eje de azadones, éstos que son solidarios con él giran efectuando una remoción del suelo. Este eje trabaja a altas velocidades; el terreno queda mullido en tanto que los residuos vegetales son desmenuzados e incorporados al suelo.

La posición de los azadones en el eje hace que el ataque sea constante y con tínuo.

A veces este apero puede trabajarse descentrado, colocándose a la derecha o izquierda de la línea media del tractor. Cuando es integral sólo se cambian los puntos de acople inferiores para lograr la posición excéntrica (figs. 2 y 3).

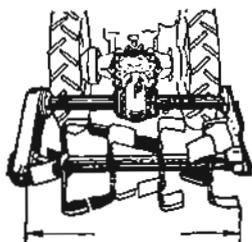


Fig. 2

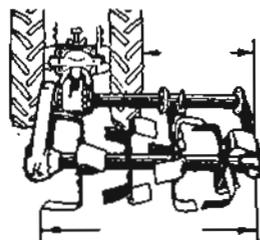


Fig. 3

El enganche excéntrico facilita trabajar el suelo bajo la copa de los árboles "al pie" y es de suma utilidad en el laboreo de montes frutales.

#### MANTENIMIENTO

- Revisar el nivel de lubricante de la caja de engranajes o par cónico.
- Los tornillos de los azadones deben mantenerse apretados.
- Los azadones afilados.
- Engrasar o lubricar los puntos necesarios.

#### OBSERVACIÓN

Consultar el manual del operador.



## PRECAUCIONES

*EN CASO DE AJUSTES O LUBRICACIÓN, EL APERO DEBE SER DETENIDO.  
CUANDO SE LABORA EVÍTESE QUE HAYA ALGUIEN ATRÁS DEL APERO.*

## VOCABULARIO TÉCNICO

*AZADONES* - cuchillas, martillos.  
*ROTOVADOR* - rotovator, azadón rotativo.

Aperos generalmente montados en barras porta-herramientas de tiro o integrales empleados en la apertura de surcos para siembra o regadío o de zanjadas para drenaje. También usados en la construcción de camellones para siembras en suelos con dificultad de drenaje o formar taipas para riego por inundación.

El cuerpo roturador consta de una doble reja que se prolonga en una doble vertedera o en dos vertederas; izquierda y derecha. Otros aperos están constituidos por discos.

### DESCRIPCIÓN

En la figura 1 se observan las partes de un cuerpo de surcador de vertederas.

1. Reja.
2. Cuerpo o ala de la reja.
3. Pie, alma o araña.
4. Vertederas.
5. Timón.

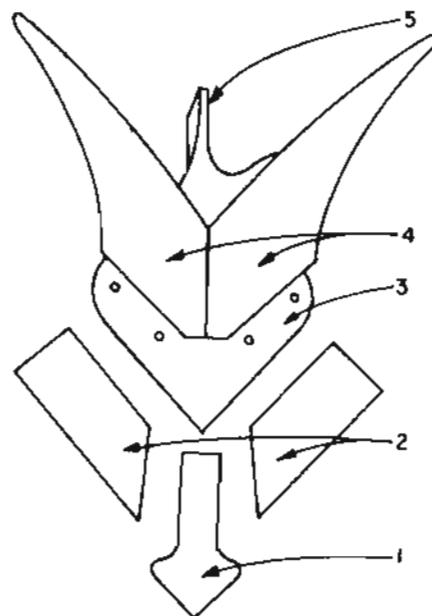


Fig. 1

La figura 2 muestra una zanjadora de remolque y sus partes constitutivas.

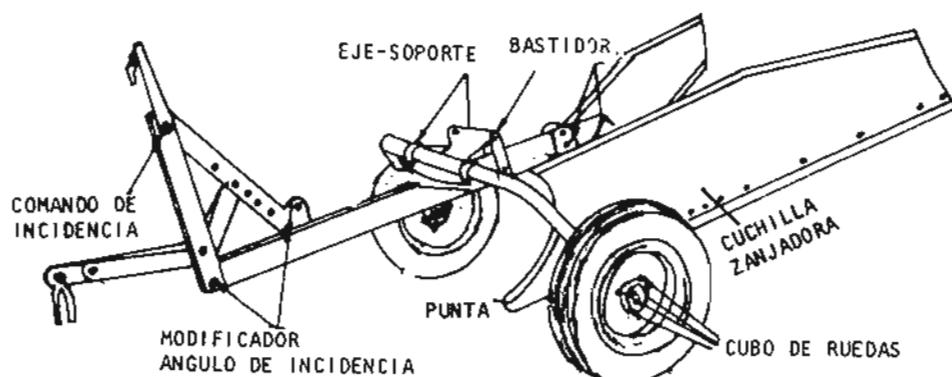


Fig. 2

- Eje-soporte de las ruedas; permite el transporte y la limitación de profundidad.
- Cubos de las ruedas; son puntos importantes a lubricar.
- Sistema que permite modificar el ángulo de incidencia de la reja o punta sin alterar la altura del tiro.
- Partes del bastidor.
- Comando del ángulo de incidencia.

*REJA O CUCHILLA.* De hierro acerado facilita la penetración y realiza el corte, rotura o fragmentación del suelo. Son recambiables por partes nuevas y suelen ser estiradas o afiladas por herreros prácticos.

*VERTEDERAS.* Separan y transportan hacia los lados el suelo fragmentado por la reja. Hay vertederas dobles de distintos tamaños para surcos de diferentes medidas, o en el caso de dos vertederas puede ajustarse la separación entre ellas mediante dispositivo provisto en la parte posterior para variar el tamaño del surco o zanja.

*ACOPLE.* Pueden ser de tiro, semimontadas, o integrales.

Las de tiro y semimontadas que consisten de un bastidor sobre el que se monta el cuerpo zanjador poseen ruedas para el transporte y limitación de profundidad de la labor. Las ruedas pueden o no ser comandadas hidráulicamente desde el tractor o tener sistema mecánico de alzamiento.

En la figura 3 se observa una barra porta-herramientas para acople en sistema hidráulico de 3 puntos que permite el montaje de diversos aperos entre ellos; zanjadoras, surcadoras, cultivadores, etc.

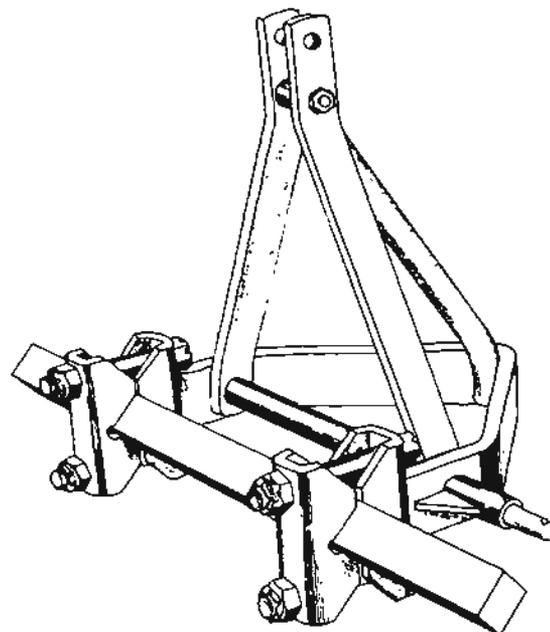


Fig. 3

En la figura 4 se observa una barra porta-herramientas de montaje integral provista con tres cuerpos de surcador. En ella puede verse el dispositivo que permite modificar el ángulo que forman las vertederas entre sí y por tanto el ancho del surco. En la misma figura se ven ruedas reguladoras de la profundidad de trabajo y el tornillo que permite modificar dicha magnitud. También en el extremo izquierdo de la barra un pequeño marcador de reja que señala el lugar por donde pisará el rodado del tractor en la siguiente pasada.

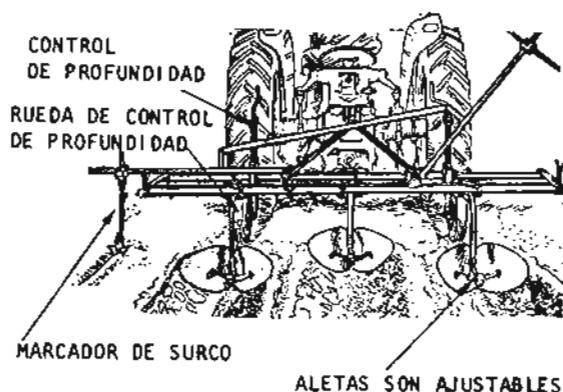


Fig. 4

#### USO

Estos aperos al formar surcos o camellones, son apropiados para el manejo de las aguas en lugares semiáridos (sistema de labranza lister). En lugares anegadizos también se les emplea a los efectos de sembrar sobre el camellon para proporcionar un lecho relativamente seco a la semilla o plantación.

Generalmente el apero es empleado en suelos que han recibido previamente la labranza convencional (arada, rastreada, etc), no obstante algunas zanjadoras diseñadas para trabajos pesados pueden operar en suelos no labrados.

En ciertos casos a los efectos de no exceder la capacidad del apero o del tractor se realizan dos o más pasadas sucesivas, cada una de ellas a mayor profundidad y/o dando mayor amplitud al surco o camellon.

Estas máquinas son usadas en cultivos como el de la caña de azúcar, el algodón, la papa, el tabaco, etc. que suelen ser regados. También se les emplea en zonas propensas a la erosión.

## TAMAÑOS

Los modelos empleados en agricultura suelen constar de 1, 2, 3 o más cuerpos surcadores y cada fondo produce un corte de ancho variable entre 25 y 100 cms.

La selección del apero y su tamaño depende de las necesidades del cultivo en sí y la disponibilidad de potencia y tracción del tractor a emplear.

La figura 5 muestra las relaciones entre altura de los camellones, profundidad de los surcos, distancia entre éstos y profundidad de la labranza convencional previa.

Todas esas consideraciones deben ser tenidas en cuenta al encarar la preparación de la sementera.

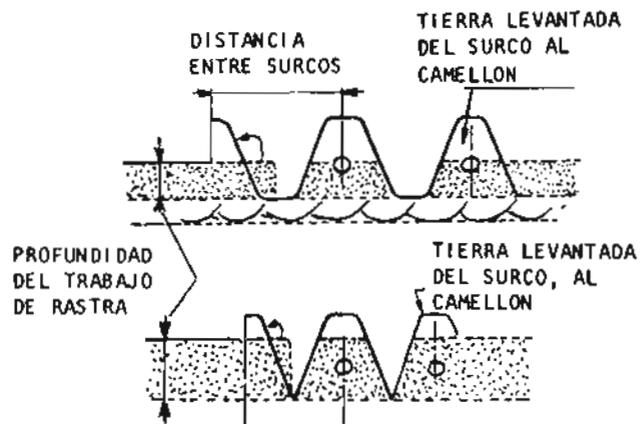


Fig. 5

## APEROS DE DISCOS

Estas surcadoras y camellonadoras consisten de un mínimo de dos discos similares a los empleados en los arados dispuestos en forma opuesta uno con respecto al otro. Ver figura 6.

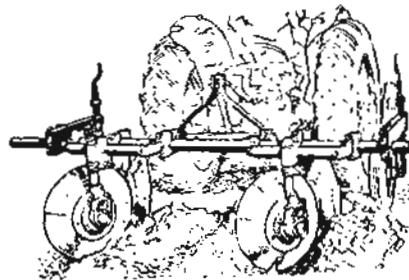


Fig. 6

Los discos pueden girarse sobre 360° en forma tal de modificar el ángulo que forma su plano con la dirección de la marcha. También pueden distanciarse o aproximarse desplazándolos sobre la barra porta-herramientas para así formar camellones de distinto ancho y/o forma.



MANTENIMIENTO

La lubricación recomendada por el fabricante debe complementarse con el ajuste de partes, el afilado o reposición de rejas, y los cuidados previos al almacenamiento de los aperos agrícolas; limpieza, y pintura anti-corrosiva.

VOCABULARIO TÉCNICO

*CAMELLONEADORAS* - acamellonadoras, aporcadoras, bordeadoras, ridgers, camellonadoras.

*SURCADORAS* - listers, middlebusters.



Apero utilizado para hacer bordes de contención o canales de conducción de agua. Están constituidos por una barra porta-herramientas y juegos de discos acaballonadores.

Los órganos del acaballonador pueden ser discos lisos o escotados.

#### CLASIFICACIÓN

Los diversos tipos de acaballonadores son empleados con acuerdo al tipo de trabajo a ejecutar y pueden agruparse de la siguiente manera:

De acuerdo al acople	<ul style="list-style-type: none"><li>De tiro.</li><li>Integrales.</li></ul>
De acuerdo al número de cuerpos	<ul style="list-style-type: none"><li>De dos cuerpos.</li><li>De cuatro cuerpos.</li></ul>
De acuerdo a la forma de trabajo	<ul style="list-style-type: none"><li>Simplees.</li><li>Compuestos.</li></ul>

*Son simplees:* Cuando sólo poseen conjuntos de discos.

*Compuestos:* Cuando además de los discos tienen dispositivos para amontonar la tierra y compactarla; la construcción de los camellones se realiza en una sola pasada.

#### FUNCIONAMIENTO

El trabajo del acaballonador depende del ángulo proporcionado a los discos. Poca angulación produce caballones bajos, mayor angulación caballones más altos.

La velocidad de trabajo depende de la potencia del tractor, del número de discos y cuerpos del acaballonador.

*GRADUACIONES*

Las regulaciones necesarias para una buena labor, son la angularidad de los discos entre cuerpos opuestos, con respecto a la vertical y a la dirección de la marcha.

Los cuerpos de los discos pueden ser graduados perpendicularmente a la línea de tracción del tractor y del suelo (Fig. 1) y también distanciados entre sí desplazándolos sobre la barra porta-herramientas.

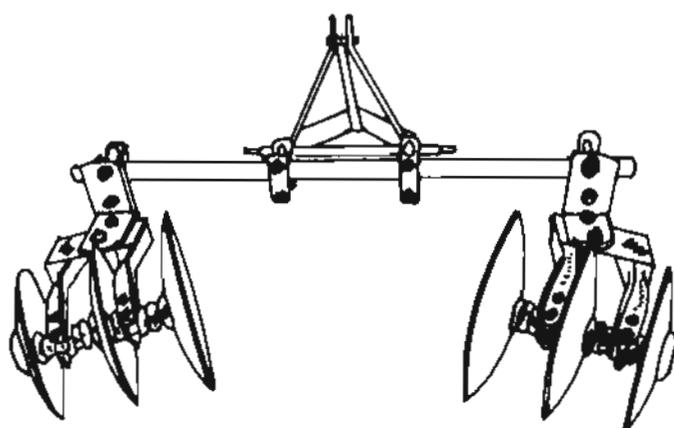


Fig. 1

*MANTENIMIENTO*

Lubrique diariamente las graseras si los discos giran sobre chumaceras, de madera o metal antifricción y los rodamientos si éstos no son sellados. Haga revisiones generales a todo el apero, apretando tuercas flojas o cambiando piezas averiadas.

## VOCABULARIO TÉCNICO

*ACABALLONADOR* - acamellonador, grada acamellonadora.

*ACABALLONADOR*

*COMPUESTO* - taipera.

Apero que sirve para distribuir sobre la superficie del suelo; semillas (de pasturas, de arroz, etc.), fertilizantes, productos correctores (enmiendas calizas).

Consiste en un plato o disco rotativo que gira accionado por la toma de fuerza del tractor, sobre el cual cae el producto proveniente de una tolva ya dosificado. El material es expulsado en forma uniforme por acción de la fuerza centrífuga.

*CONSTITUCIÓN*

La esparcidora centrífuga, consiste en una tolva con aberturas o lumbreras ajustables en su fondo (fig. 1). Un agitador hace pasar el fertilizante o semilla a través de huecos y orificios ajustables para caer sobre un disco rotativo horizontal provisto de nervaduras o costillas que expulsan el producto esparciéndolo sobre una faja de ancho variable entre 5 a 12 m.

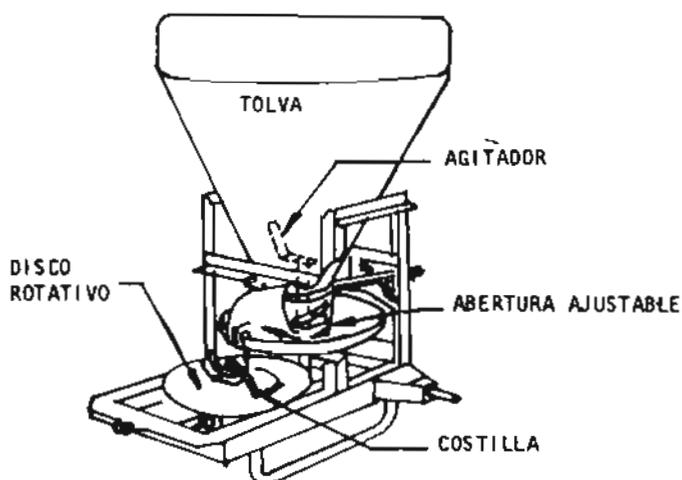


Fig. 1

La uniformidad de distribución a todo lo ancho de la faja es afectada por el viento; intensidad (kilómetros/hora) y dirección del mismo.

Algunos modelos poseen una protección en la parte de atrás, llamada cortina, que evita parcialmente la acción del viento.

Las esparcidoras pueden ser integrales o remolcadas, siendo entonces acopladas a la barra de tiro del tractor. En ambos casos el movimiento del disco rotativo es transmitido por el eje de toma de fuerza. Algunas máquinas de tiro solían ser accionadas por sus propias ruedas.



### GRADUACIÓN Y TABLA

Acompaña la esparcidora una escala que permite graduar la dosificación, basta para ello combinar la posición de la palanca de apertura de lumbreras con la cantidad por hectárea deseada en función de: la velocidad del tractor y el tipo de producto a ser distribuido; tipo de semilla, cal, fertilizante granulado, abono pulverulento, etc.

La capacidad de la tolva es variada; en algunas integrales caben hasta 400 kg. de fertilizante, en máquinas de tiro, empleadas por contratistas, la capacidad suele ser de varias toneladas.

Puédese también graduar la dirección de salida hacia atrás, a la izquierda o a la derecha, ajustando la posición de un anillo de protección. Este dispositivo es útil por ejemplo, en el caso de montes frutales.

### USO

La esparcidora una vez graduada no ofrece mayores problemas para su operación. La velocidad de trabajo puede ser elevada (7 a 15 km/h), dependiendo de las irregularidades del terreno.

Seleccionada una velocidad no se puede variar, pues la distribución no será la recomendada ni uniforme. Al variar la velocidad se modifica la cantidad de producto aplicado por unidad de superficie (dosaje).

Se recomienda hacer las pasadas en el sentido del largo del terreno, continuando con pasadas paralelas, en esta forma se compensa parcialmente el efecto del viento en sucesivos trayectos.

En el contorno del lote gradúe para que la dirección de salida sea sólo hacia el lado interno del lote. En los extremos del lote haga las vueltas abiertas; en los aperos integrales no es necesario desconectar el eje de toma de fuerza.

### MANTENIMIENTO

Antes de comenzar a esparcir, realice el engrase del apero y cambie el lubricante de la caja de engranajes, con acuerdo a las instrucciones dadas en el manual del operador de cada fabricante.



Si se utiliza en la distribución de abonos químicos, lave la tolva cuidadosamente y emplee un producto que la proteja de la oxidación.

En las esparcadoras de tiro dotadas de neumáticos, controle diariamente y regule la presión de éstos siempre que sea necesario.

VOCABULARIO TÉCNICO

*ESPARCIDORA* - abonadora, distribuidora, fertilizadora, sembradora.



Apero empleado en la siembra de semillas de granos menores (avena, trigo, maíz, lino, arroz). Al sembrar lo hace en cantidades correctas, a la profundidad adecuada y en pequeños surcos que luego cubre. Puede dejar el terreno con pequeñas acanaladuras para proteger la semilla y evitar la erosión del suelo. También distribuye fertilizantes químicos de diferentes clases, granulares y pulverulentos en cantidades variables con acuerdo a las necesidades del cultivo y características del suelo.

### CARACTERÍSTICAS

Esta sembradora realiza cuatro operaciones al mismo tiempo; abre un pequeño surco en el suelo, siembra, distribuye el abono y cubre a ambos. Las sembradoras-fertilizadoras en líneas o de chorros múltiples, tienen dos unidades distribuidoras independientes; una para la semilla y otra para el fertilizante.

### TAMAÑOS

El tamaño de las sembradoras fertilizadoras en líneas se expresa por su anchura en metros, el número de surcadores y la separación entre distribuidores.

Boquilla es la abertura por la que la semilla pasa al surcador. La separación es la distancia entre dos boquillas consecutivas y se mide en centímetros. Por ejemplo: el número 17 x 18 significa que hay 17 surcadores separados a 18 centímetros; multiplicando las dos cifras se obtiene el ancho total de siembra que es de 306 cm. Otra forma de determinar el ancho de siembra es medir el espacio entre los surcadores de los extremos y aumentar una distancia igual a la separación entre surcadores inmediatos.

Separaciones comunes de boquillas son: 15, 18, 20, 25 y 40 cm. La separación más común es de 18 cm. El número de boquillas es muy variable.

Las sembradoras fertilizadoras de chorros múltiples pueden tener abresurcos de un disco o de dos discos. En las de un solo disco por cada surcador; la mitad de los abresurcos empujan la tierra a la derecha y la otra hacia la izquierda. También se emplean las sembradoras con surcadores de azadón.

## PARTES PRINCIPALES DE LA SEMBRADORA

**TOLVAS.** Son depósitos para semilla y productos fertilizantes; están fabricados en madera o lámina de acero.

### MECANISMOS ALIMENTADORES

*Mecanismo alimentador con boquilla doble.* Se adapta bien a la siembra de semillas grandes como frijol o maíz y pequeñas (alfalfa, tréboles). El fondo de la tolva está provisto de copas; una para cada surcador. Las copas están separadas en dos partes formando dos conductos para semilla. (Fig.1)

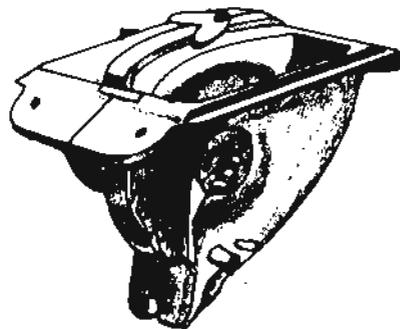


Fig. 1

La rueda de alimentación central; tiene un lado de mayor profundidad que el otro. El lado más profundo tiene costillas gruesas en la superficie interior de la llanta. El lado de menor profundidad tiene costillas más pequeñas. Las costillas ayudan a retirar la semilla de la tolva y conducirla a los tubos de descarga.

El lado de costillas gruesas de la rueda de alimentación central se usa para frijol, maíz y otras semillas grandes. Con la ayuda de un reductor especial que se inserta, se puede emplear para semillas de tamaño medio. El lado de costillas pequeñas se usa para avena, trigo, cebada. Usando reductores, que son de hierro fundido, se puede emplear este lado para la siembra de alfalfa y semilla de pasturas.

**CONTROL DE DESCARGA.** Con el sistema de doble alimentación hay cuatro maneras en que se puede modificar la magnitud de la descarga.

- Eligiendo el lado de la rueda de alimentación recomendada en los cuadros de la sembradora para una determinada intensidad de siembra y la especie en particular a sembrar.
- Cambiando la velocidad a que gira el alimentador. (Fig. 2)

- Seleccionando la posición de la compuerta de alimentación de la copa.
- Empleando reductores.

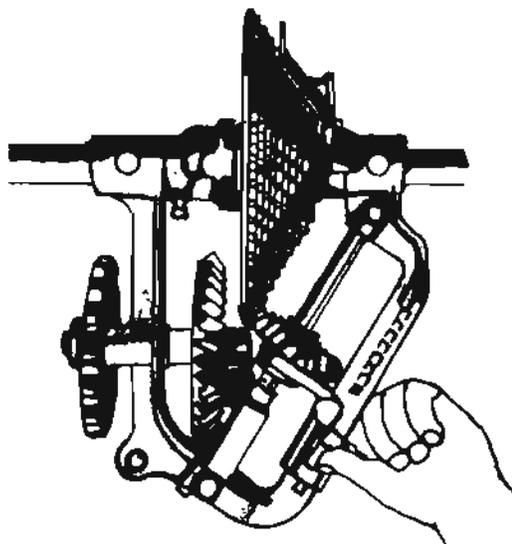


Fig. 2

Para cambiar la velocidad de las ruedas alimentadoras, se emplea un engrane múltiple especial. Consiste éste esencialmente en un disco o cono provisto de una serie de anillos o dientes concéntricos dispuestos (fig. 2) sobre una superficie circular. Observe que el anillo externo tiene muchos más dientes que el anterior.

Si se engranan los dientes de un piñoncito en diferentes posiciones del engrane cónico, se hace girar el piñoncito a mayor o menor velocidad. A su vez, el piñoncito está unido por engranes al eje cuadrado que comanda las distintas ruedas alimentadoras. De esta forma se hace girar el eje a distintas velocidades.

*Alimentador de rodillo acanalado.* También llamado de alimentación forzada. Las semillas son llevadas a través de la copa por un rodillo acanalado. (Fig. 3) este alimentador es muy común.

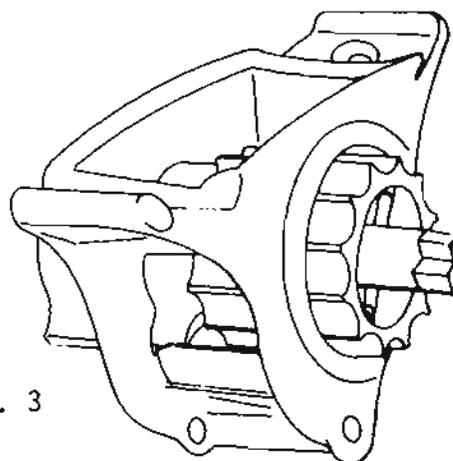


Fig. 3

Hay una copa para cada cámara de semilla, un tubo de descarga y un surcador.

Al rodillo acanalado lo hace girar un eje cuadrado largo, accionado a su vez por el mecanismo impulsor. Los rodillos se desplazan longitudinalmente sobre el eje; cuando la palanca reguladora se mueve a través de un cuadrante (fig. 4). Junto a cada rodillo acanalado hay un obturador; éste se desliza longitudinalmente con el rodillo acanalado obturando la descarga de semiente. Si el rodillo se mueve longitudinalmente alejándose de la copa, el obturador cierra la boquilla en igual medida e interrumpe la descarga de semilla parcialmente o en su totalidad dependiendo del desplazamiento acordado.

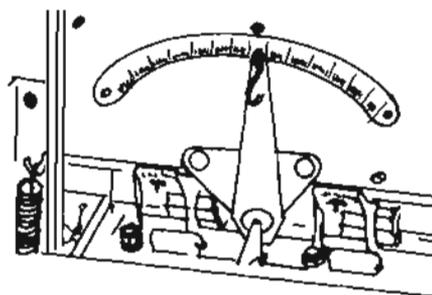


Fig. 4

Cuando se introduce completamente el rodillo dentro de la copa, está dada la mayor capacidad de siembra, porque toda la superficie estará expuesta al efecto de las acanaladuras.

De esta manera la descarga de semilla se puede controlar, variando la exposición del rodillo y por tanto del obturador. La mayor parte, no todas las sembradoras de alimentador acanalado, tienen compuertas ajustables (fig. 5) y aldabas en la posición inferior de la copa de las semillas que ayudan a regular el tamaño de la abertura o descarga.

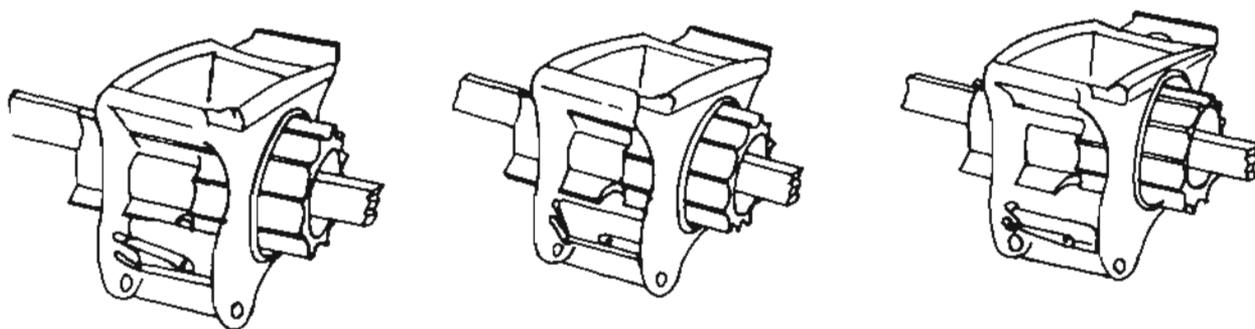


Fig. 5

#### REGULACIÓN DE LA DESCARGA CON ALIMENTADOR DE CIRCULACIÓN FORZADA

Se controla la descarga casi completamente con el movimiento longitudinal del rodillo dentro de la copa. Este movimiento se regula por medio de palancas. Si la sembradora tiene más de 8 surcadores, puede tener dos palancas,

en tanto una controla la mitad izquierda de los surcadores, la otra comanda el extremo derecho. Las palancas reguladoras o reguladores de carátula se mueven a lo largo de cuadrantes provistos con muescas o dentados.

#### OBSERVACIÓN

Cuando haga un cambio en la alimentación, mueva la palanca hasta la muesca que sigue a la señalada y luego retrocédase a la correcta. De esta manera se logra un mejor ajuste.

La densidad de siembra en las sembradoras de alimentación forzada se regula:

- Moviendo los rodillos acanalados longitudinalmente. Lo que expone una cantidad mayor o menor de semilla a las acanaladuras y produce una variación en la densidad de siembra o kilos por hectárea de semilla distribuida.
- Ajuste de compuertas o trabas a una de las tres posiciones (fig. 5).
- Cambiando la velocidad del eje de alimentación (únicamente en algunos modelos).

*TUBOS DE DESCARGA.* Conducen la semilla desde los dispositivos de alimentación hasta las botas o surcadores; pueden ser flexibles de caucho, plástico o una espiral de lámina de acero y también de material rígido y construcción telescópica (fig. 6).

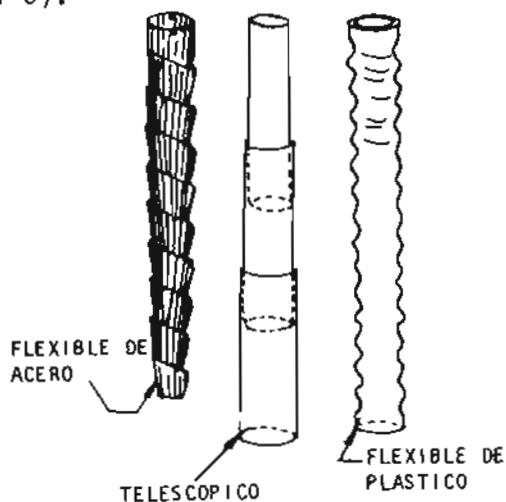


Fig. 6

**SURCADORES.** Estos abridores de surco pueden ser del tipo fijo o rotativo. De tipo fijo son: el de azadón, el de vertedera y el de patín curvo (fig.7).

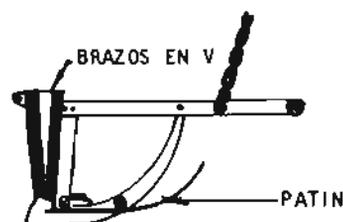


Fig. 7

Surcadores de tipo rotativo son: El de doble disco, y el de disco simple. (fig. 8).

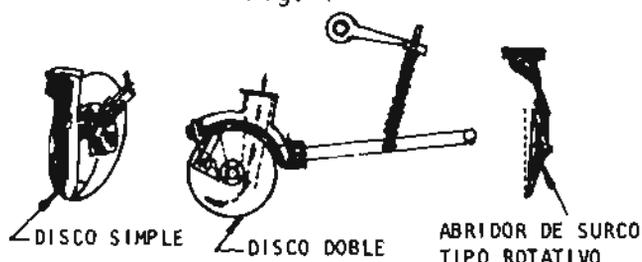


Fig. 8

Los surcadores de azadón son generalmente empleados en sembradoras de fabricación europea, poco adecuados a terrenos pedregosos, o suelos con muchas raíces, pueden colocar la semilla a un nivel profundo.

Los surcadores de patín curvo trabajan bien a profundidades intermedias y son poco usados.

Los surcadores de disco doble son particularmente aptos a siembras superficiales o medias. La penetración es generalmente menor que la conseguida con abridores de disco sencillo.

Los surcadores de disco simple son excelentes para obtener una penetración profunda así como para cortar el rastrojo. Son adecuados para una gran variedad de condiciones y muy usados en sembradoras de fabricación americana.

Los surcadores de discos se montan sobre dos brazos en V los cuales a su vez están ligados a una barra pesada situada en la parte delantera del bastidor de la sembradora. La conexión de estos brazos a la barra es tal que les permite moverse verticalmente y seguir así la topografía del terreno. Resortes o muelles (fig. 8) convenientemente dispuestos contribuyen a facilitar la penetración de cada disco.

#### CONTROL DE PROFUNDIDAD

Los surcadores pueden ser equipados con pesas adicionales o brazos cargados a resorte para aumentar el peso y evitar que se separen del terreno en las irregularidades del mismo.

#### BOTAS

En algunos modelos la bota soporta el cojinete del disco y los brazos se sujetan directamente a la bota. Las botas pueden ser de acero forjado o de hierro fundido.

#### TAPADORES DE SEMILLA

Algunas sembradoras no tienen ningún órgano para tapar, dependen de la gravedad para devolver dentro del surco parte de la tierra removida.

Otras están provistas de elementos tapadores, llamados tapasurcos.

El más común es el tapador de cadena (fig. 9); tiene eslabones de diferente tamaño que arrastrados detrás del surcador echan algo de tierra sobre la semilla. Dejan la superficie suelta, lo que puede ser conveniente al sembrar en terreno húmedo.

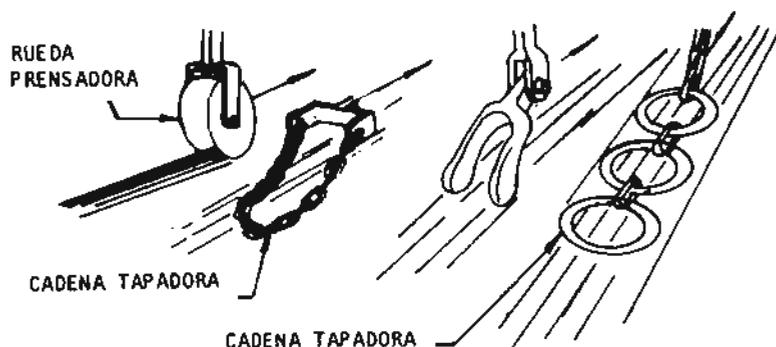


Fig. 9

#### RUEDAS COMPACTADORAS

Los surcadores de azadón, zapata y disco sencillo están a veces equipados con ruedas compactadoras. Cada rueda de llanta acanalada se une a un surcador y compacta la tierra encima de la semilla logrando un buen contacto de ésta semilla con el suelo. No son convenientes en suelos con tendencia a encostrarse o húmedos en exceso.

### RUEDAS

Se usan dos tipos: ruedas compactadoras y ruedas extremas. Ambos tipos impulsan el mecanismo de la sembradora y le sirven de apoyo. Algunas sembradoras tienen ruedas con neumáticos. Otras son macizas.

### Dispositivo para fertilizar

Tiene una tolva separada de la semilla con una capacidad de 70 a 100 kg. por metro lineal de tolva, o sea por cada metro de ancho de la tolva.

### Estrella o rueda de picos (Fig. 10)

Es la parte principal del distribuidor de fertilizante. Es un disco o plato de hierro con picos que se pueden quitar fácilmente; tiene un cojinete de buje alargado en su parte inferior. Este plato es impulsado por dos engranes cónicos, uno conectado directamente a la rueda alimentadora. El otro engranaje está en posición vertical y se mueve por medio de un eje cuadrado que recibe el giro de las ruedas.

Esta rueda alimentadora de picos rota en el fondo de la tolva, actuando como una espátula que lleva el fertilizante hacia una salida especial en la parte delantera de la tolva.

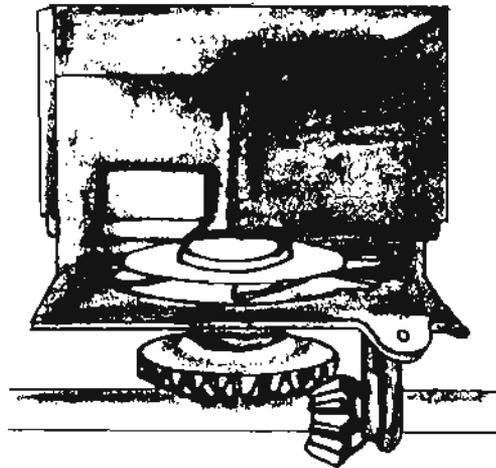


Fig. 10

Para regular la cantidad de fertilizante distribuido, se instala una compuerta vertical deslizante detrás de cada salida o lumbrera. Esta compuerta está directamente encima de los picos del disco: si se levanta la compuerta llega mucho fertilizante a la abertura; bajándola se reduce la cantidad.

Todas las compuertas se levantan al mismo tiempo mediante dos palancas situadas en los extremos de las sembradoras grandes y por una palanca en las más



pequeñas. Si la rueda de alimentación se hace girar más aprisa con relación a la velocidad de avance de la sembradora, se descarga mayor cantidad de fertilizante. Algunas sembradoras usan engranes o ruedas dentadas para variar la velocidad y por ende la descarga.

También las ruedas alimentadoras se pueden obtener en varios tamaños.

#### *PAUTAS*

Ver Información Tecnológica de la sembradora en hileras.

#### *CALIBRACIÓN*

Siga las instrucciones contempladas en las hojas de Información Tecnológica de la sembradora en hileras.

#### *MANTENIMIENTO*

La causa principal del deterioro de las sembradoras de granos es la humedad, que proviene de la semilla dejada en la tolva. Esta humedad es responsable de que las partes del sistema de alimentación se oxiden. El fertilizante absorbe humedad generalmente. Saque todo el fertilizante, lave la máquina y cubra las partes con preservadores: mantenga al finalizar la siembra este apero lavado, engrasado y debidamente protegido de la oxidación.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

<i>ALIMENTADOR</i>	- carraca.
<i>BOQUILLA</i>	- distribuidor.
<i>FRIJOLES</i>	- porotos.
<i>LÁMINA DE ACERO</i>	- chapa de acero.
<i>SEBRADORA EN LÍNEAS</i>	- S. de chorros múltiples. S. a chorillos. S. de cereales.

Las pautas o marcadores de surcos dejan sobre el terreno durante la operación líneas de guía que permiten al operador conducir el tractor en forma paralela a los surcos anteriores en la siguiente pasada; manteniendo así, una separación constante entre hileras de pasadas consecutivas.

Las pautas se gradúan de manera tal que por la línea-guía que dejan, se puede guiar el tractor tomando como referencia las ruedas delanteras o traseras o el centro del tractor.

### CONSTITUCIÓN

En las pautas o marcadores, se distinguen las siguientes partes: (Fig. 1)

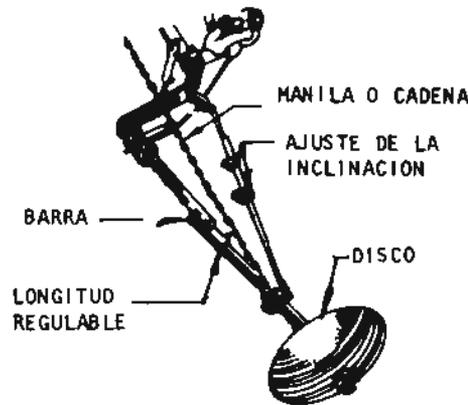


Fig. 1

### SITUACIÓN DE LAS PAUTAS EN OPERACIÓN

En posición de transporte (fig. 2) (la sembradora no está trabajando) las pautas están levantadas lo que se logra mediante bisagras, y se sostienen por medio de diversos procedimientos.

En posición de trabajo (fig. 3); la pauta está operando al hacer el disco contacto con el terreno.

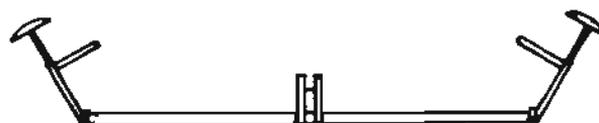


Fig. 2

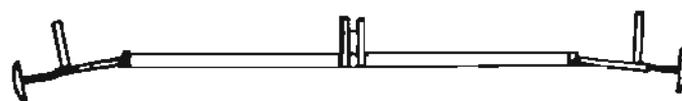


Fig. 3

### CARACTERÍSTICAS

Los marcadores son de longitud graduable con el objeto de poder variar las distancias entre surcos.

### GRADUACIÓN DE LAS PAUTAS EN SEMBRADORAS DE DOS SURCOS

Después de situar los cuerpos de la sembradora en la barra porta-herramientas en forma equidistante del centro del tractor se deben colocar los discos de las pautas en condiciones de obtener una marcación eficaz.

Al regresar o sea en la pasada consecutiva una rueda o el centro del tractor se colocará sobre el surco marcado por el disco de la pauta teniendo en consideración que la distancia del centro de la barra porta-herramienta al disco será:

- Cuando se emplea el centro del tractor como referencia: igual a 2 veces la distancia entre surcos (fig. 4).

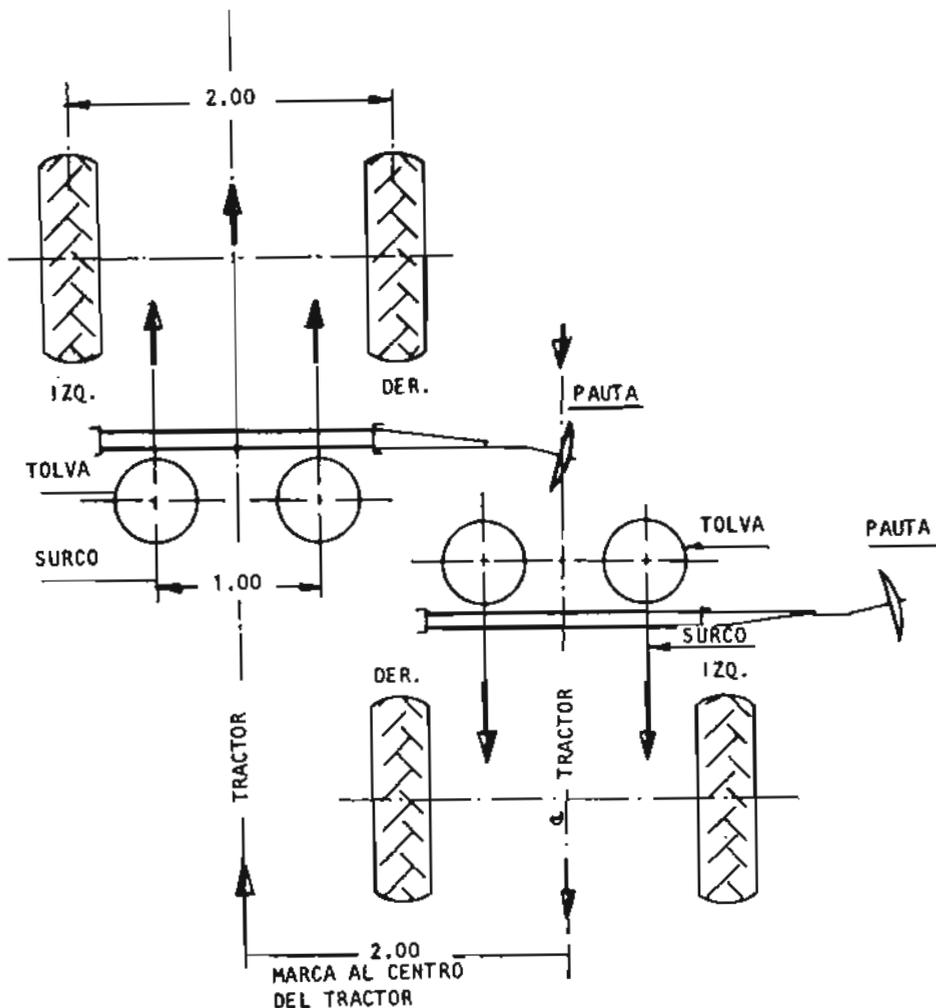


Fig. 4

- Cuando se emplea una rueda como referencia: igual a tres veces la distancia entre surcos (fig. 5).

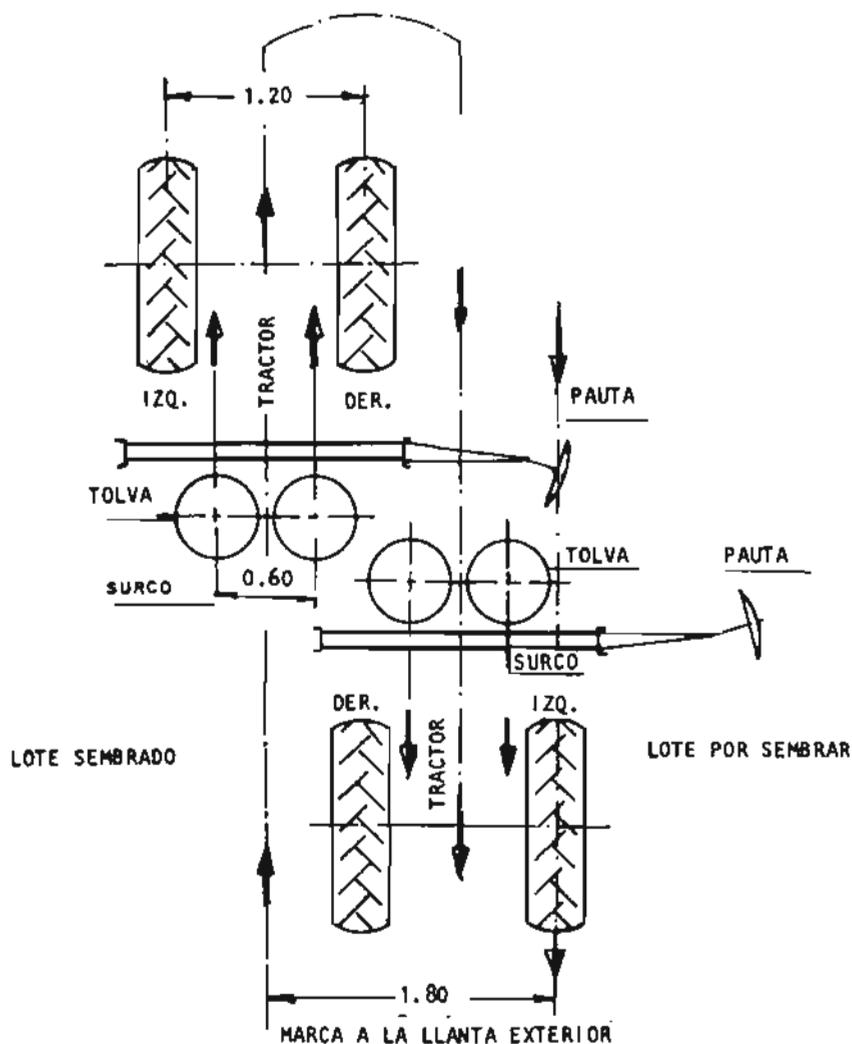


Fig. 5

*GRADUACIÓN DE LAS PAUTAS EN SEMBRADORAS DE CUATRO UNIDADES*

En estas sembradoras se puede graduar las pautas con la rueda exterior, la rueda interior o el centro del tractor de acuerdo al ancho del surco teniendo en cuenta las mismas bases que la de dos cuerpos.

Distancia del centro de la barra porta-herramienta al disco de la pauta.

- Para marcar la rueda interior debe ser igual a tres veces la distancia entre surcos (fig. 6).

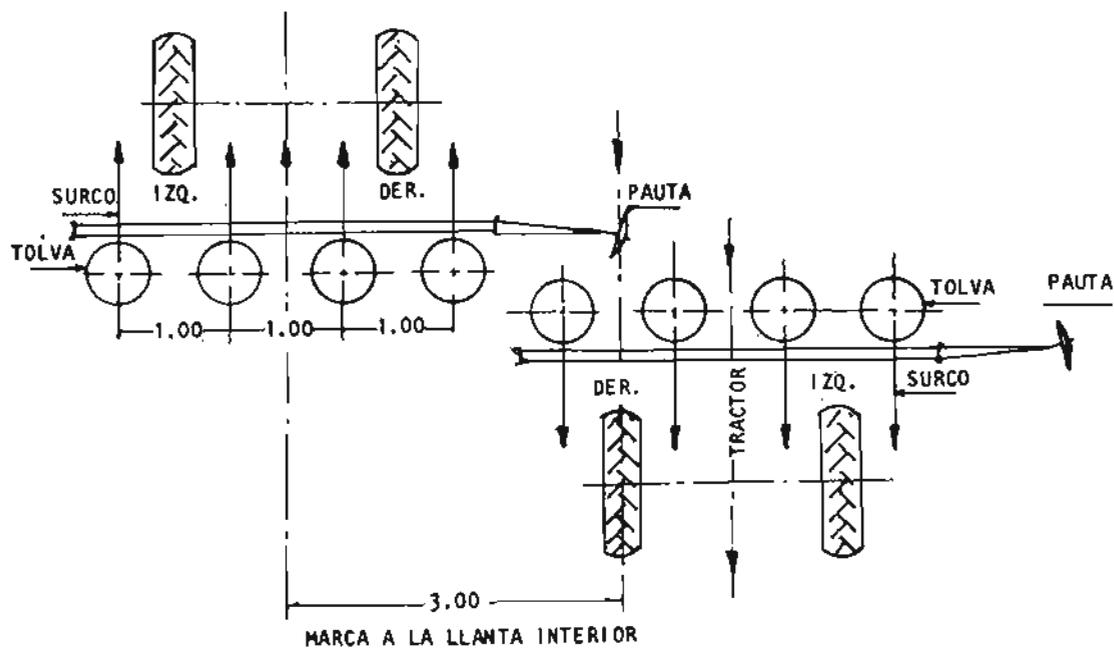


Fig. 6

- Para marcar el centro del tractor debe ser igual a cuatro veces la distancia entre surcos. (Fig. 7)

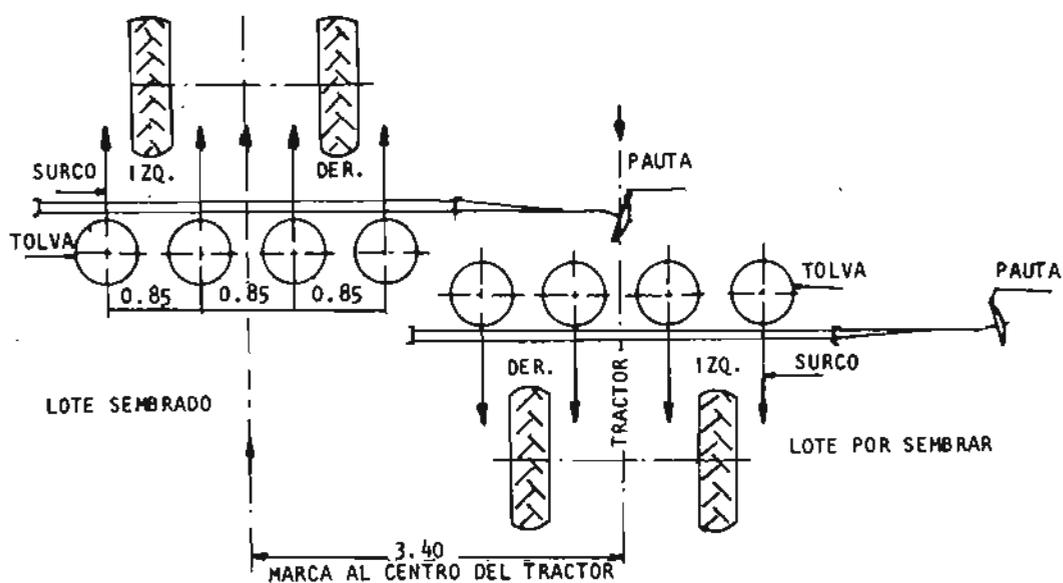


Fig. 7

- Para marcar la rueda exterior debe ser igual a cinco veces la distancia entre surcos. (Fig. 8)

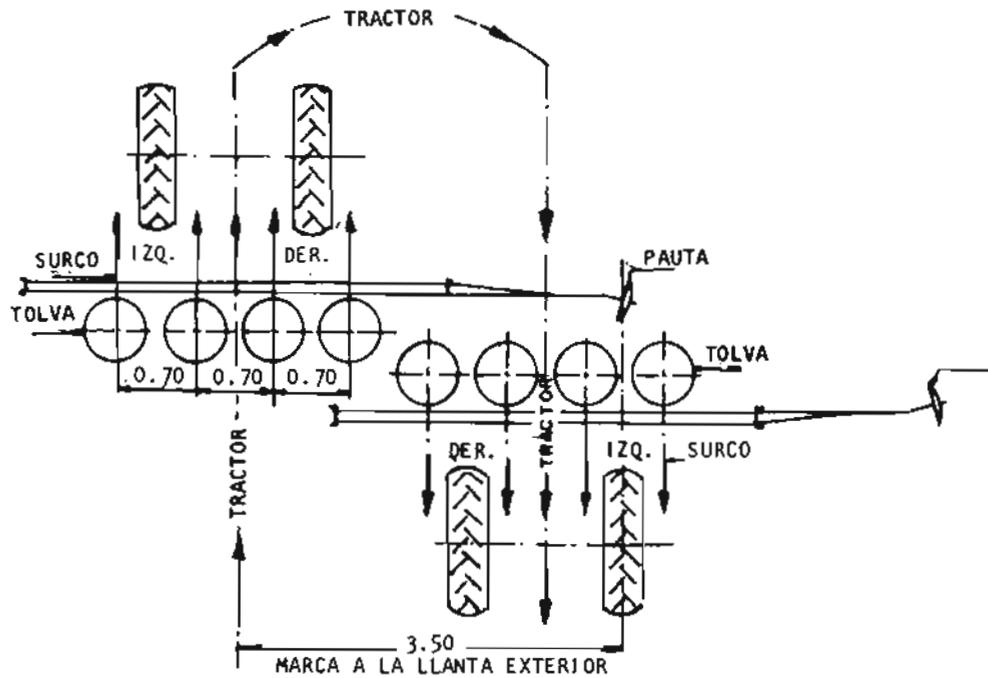


Fig. 8

VOCABULARIO TÉCNICO

PAUTA - marcador de surco, guía.

Apero empleado para sembrar cultivos en hileras con distanciamiento uniforme en la hilera. Se distinguen de otras máquinas sembradoras en líneas en que a la par de echar la simiente en surcos distanciados uniformemente también distribuyen en el mismo a intervalos regulares la semilla ya sea en forma individual o en pequeños grupos.

El distanciamiento uniforme entre semillas suele llamarse "siembra a golpes" en contraposición a la "siembra en chorrillo". El espaciamiento regular entre plantas en todos los sentidos faculta para un mejor aprovechamiento de la energía solar y facilita los trabajos culturales.

### DESCRIPCIÓN

La sembradora en hileras está constituida por una barra porta-herramientas o bastidor y por unidades sembradoras en número de una, dos o más.

Cada unidad sembradora consta de las siguientes partes: (Fig. 1)

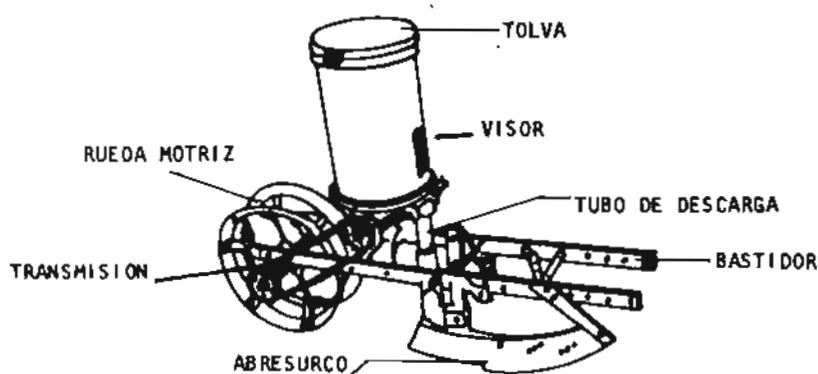


Fig. 1

**BASTIDOR.** Parte estructural básica soportada sobre ruedas.

**TOLVA.** Constituida de plancha de acero o de material plástico puede estar montada sobre los abridores de surco o el bastidor. Tiene un visor o ventana que permite al operador controlar el nivel de la semilla dentro del depósito.

**ALIMENTACIÓN.** (Fig. 2) Consta de un elemento movable con celdas o pequeñas casillas cuyo tamaño permite acomodar semillas individualmente o en grupos de número definido.

Muy común es el dispositivo de plato horizontal. Sus celdas pueden ser periféricas de borde exterior abierto, o huecos interiores redondos u ovals para su uso con diferentes especies (maíz, girasol, etc.) o variedades.

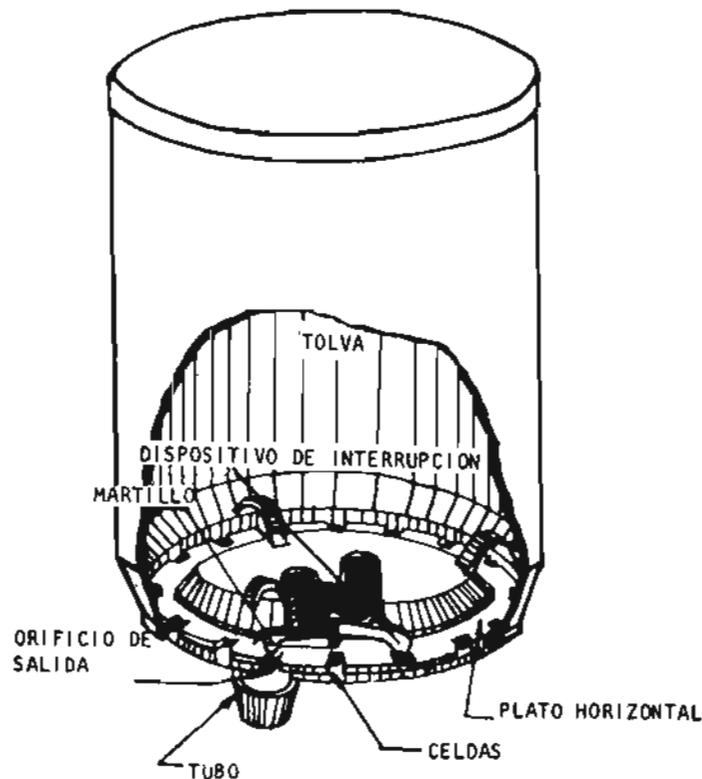


Fig. 2

Un surtido grande de platos se suministra con cada máquina para satisfacer los requerimientos de muchos tipos de semillas.

También estos aperos suelen traer un plato sin celdas, llamado ciego, para que éstas sean hechas cuando se desean espaciamentos distintos o tamaños especiales. El martillo, dispositivo de interrupción, resorte y orificio de salida completan las partes que conforman este dispositivo.

*TUBOS DE DESCARGA.* Dependen de la situación del depósito, si está situado sobre el abresurco los tubos son cortos y tienen la ventaja de disminuir el roce y rebote de la semilla dentro de los mismos. Si la ubicación del depósito es sobre el bastidor se usan tubos de descarga flexibles o telescópicos para conectar la tolva con el abridor de surcos.

*ABRESURCO.* Suelen ser de reja o patín curvo y su cometido es abrir el surco en el que debe caer la semilla.

*TAPADORES DE SEMILLA.* Están constituidos generalmente de ruedas prensadoras de forma cóncava. Algunas veces estas ruedas sirven para el control de profundidad y para suministrar movimiento a todo el sistema de distribución mediante una transmisión de cadena. Pueden ser asistidas en el tapado por discos tapadores.

#### FUNCIONAMIENTO

La rueda impulsora y compactadora gira al estar en contacto con el suelo y ser remolcada por el tractor, originando el movimiento requerido por el mecanismo sembrador. Este es transmitido a través de un juego de piñones y cadenas hasta la corona del plato inferior. Cuando este plato gira arrastra al de la semilla.

La semilla que se encuentra en la tolva o depósito se localiza en los huecos o celdas del plato y éste al girar las lleva al disparador por donde salen y llegan al suelo a través del tubo de descarga.

#### OBSERVACIÓN

La mayoría de estas sembradoras están provistas de equipo fertilizante que trabaja simultáneamente con el sembrador pero en forma totalmente independiente (fig. 3) y en chorrillo.

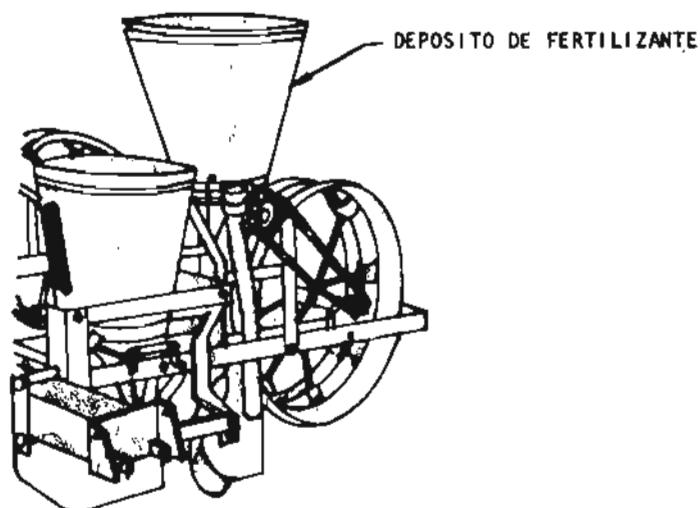


Fig. 3

## GRADUACIÓN

Espaciamiento de las semillas dentro de una hilera.

Está determinado por la relación: velocidad lineal de las celdas a la velocidad de traslación de la máquina y a la distancia entre celdas. Se han establecido las siguientes relaciones entre estos factores:

$$E = D.Rv. \quad \text{y} \quad E = C/N.Rr;$$

E = Espaciamiento entre semillas en una hilera en centímetros.

D = Distancia entre celdas en centímetros.

Rv = Relación entre velocidad de la máquina en metros por segundo y la velocidad de los platos en igual unidad.

C = Circunferencia de la rueda de mando en centímetros.

N = Número de celdas del plato.

Rr = Relación entre revoluciones de la rueda de mando y revoluciones del plato.

Para lograr el espaciamiento deseado entre semillas puede cambiarse el plato por otro de distintos números de huecos.

También puede cambiarse la relación de velocidad entre rueda de mando y plato, lo que se consigue usando diferentes piñones en el eje de rueda y en el que da movimiento al plato.

## OBSERVACIÓN

Dada la diversidad de diseños y marcas consulte el manual del operador en lo que respecta a calibración y ajustes.

## VOCABULARIO TÉCNICO

*HILERAS*

- filas, surcos, líneas.

*SEMBRADORA EN HILERAS* - plantadora de maíz, sembradora a golpes.

Apero construido con características especiales para la plantación de tubérculos. Realiza distintas operaciones; abre los surcos, deja caer o coloca la semilla a intervalos de espacio regulares a la profundidad requerida, y cubre con tierra uniformemente los tubérculos.

Hay máquinas que trabajan un surco (monosurco) o varios surcos simultáneamente.

#### TIPOS

*Automáticas.* Están equipadas con dispositivos para tomar la semilla y colocarla en el surco.

*Semiamatónica.* O de alimentación ayudada, requieren de un operador para colocar una semilla en cada una de las tazas del dispositivo de alimentación. En este caso la velocidad de operación de la máquina está limitada por la capacidad del ayudante para alimentar el mecanismo de la plantadora y depende además de la distancia entre plantas de una misma hilera.

Una buena plantadora debe realizar siembras precisas y uniformes, en cuanto a distancia entre plantas y profundidad.

Es indispensable evitar que los mecanismos de la máquina ocasionen a la semilla daños físicos, como golpes, cortes o machucamientos, que dan lugar a un mal brote o a la transmisión de enfermedades (fig. 1).

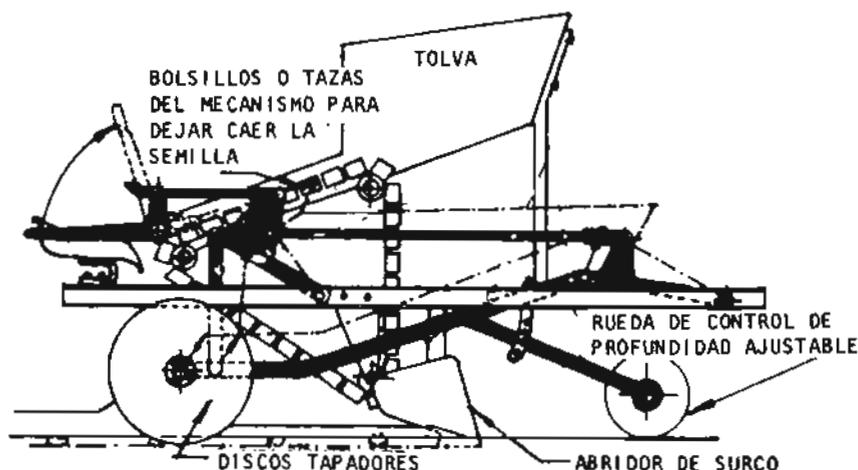


Fig. 1

*DESCRIPCIÓN Y PARTES*

*Pista o marcador de surcos.* Marca una gufa para los surcos siguientes.

*Abridor de surcos.* Abre un pequeño surco en el cual se depositan o caen las semillas.

*Tolva y mecanismo de distribución de la semilla.* Suele plantarse una gran cantidad de semilla por hectárea (1 a 3 toneladas) y en consecuencia la tolva debe ser suficientemente amplia para una gran cantidad de semilla.

La precisión para obtener un espaciamento uniforme dentro de la hilera, depende del mecanismo para dejar caer la semilla.

La parte que más variaciones de diseño tiene en las plantadoras de papa es el mecanismo de distribución de la semilla, se encuentran los siguientes tipos:

*De rueda alimentadora horizontal (fig. 2).*



Fig. 2

*Sistema con elevador de cadena y depósitos o bolsillos para la semilla (Ver fig. 1).*

*Sistema de rueda alimentadora vertical (fig. 3).*

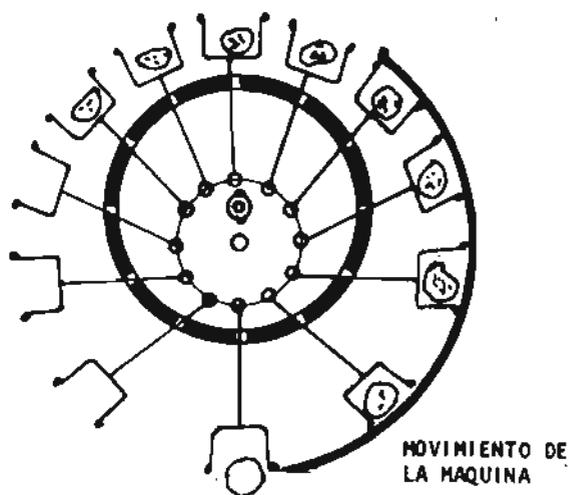


Fig. 3



*Dispositivo para tapar la semilla.* Tapa la semilla una vez que ha sido depositada en el surco. Suele estar constituido por dos discos que forman un ángulo con la dirección de la marcha.

*Bastidor.* Al cual van montadas todas las demás partes básicas, incluyendo el sistema de mando o de transmisión de movimiento.

#### ACCESORIOS

Suele proveerse como accesorio el aditamento para la distribución de fertilizantes que consiste en; tolva para el producto, mecanismo de dosaje y distribuidores independientes de los de plantación.

#### OBSERVACIÓN

Los productos fertilizantes no deben quedar en contacto con los tubérculos salvo mención expresa de ser inocuos al brote.

#### REGULACIÓN

Las plantadoras de papa poseen diversos sistemas para graduar la cantidad de semilla por hectárea, en algunos casos se regula aumentando la velocidad relativa del alimentador con respecto a la de marcha, esto se logra intercambiando engranajes.

En otras máquinas se tapan o abren tubos de salida o agregan o retiran bolillos o tazas.

Lea el manual del operador de su máquina.

La profundidad de plantación se controla mediante patines o ruedas reguladoras.

La nivelación longitudinal en las máquinas de tiro, que son las más comunes, subiendo o bajando el acople de la lanza con respecto a la barra de tiro del tractor.



La angularidad de los discos tapadores es modificable a los efectos de adecuar el trabajo a cada tipo de sementera.

VOCABULARIO TÉCNICO

*LANZA* - barra de tiro del apero.

*PAPAS* - patatas.

Nacido el cultivo son necesarias las labores que mueven el terreno alrededor de la planta, lo mullan y limpian de malas hierbas, sirviendo además para conservar la humedad y facilitar la penetración de aire hasta la zona radicular, aún cuando las labores son poco profundas. Al incrementar el intercambio gaseoso se activan los procesos de la vida microbiana.

*TIPOS.*

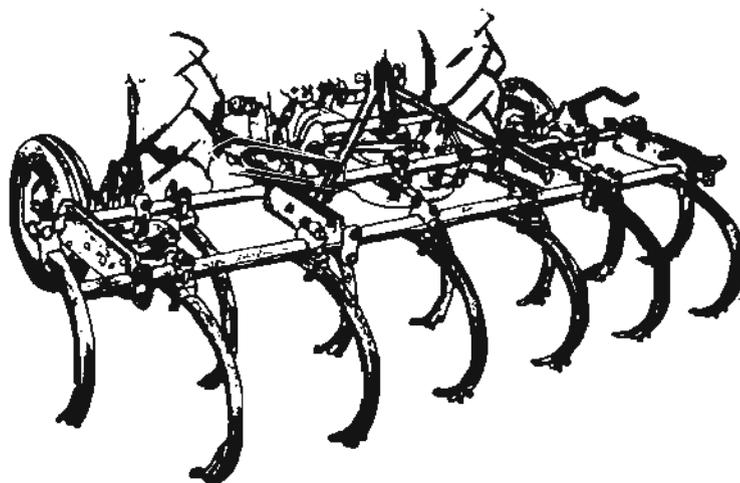
Los tipos de cultivadoras existentes en el mercado, son muy variadas, y en algunos casos solo locales, por ser adaptaciones del agricultor al tipo del suelo y cultivo regionales.

De acuerdo a la forma de enganche se clasifican en:

*Cultivadoras montadas.* Se portan adelante o atrás del tractor.

*Cultivadoras de arrastre.* Se acoplan a la barra de tiro del tractor y deben rodar sobre sus propias ruedas.

Algunos tipos se usan para cultivar en hileras, así como para labrar y mullir la tierra de los cultivos previo a la siembra; de allí la clasificación en cultivadores y escarificadores (fig. 1).



CULTIVADOR ESCARIFICADOR MONTADO EN BARRA  
PORTAHERRAMIENTAS

Fig. 1

*DESCRIPCIÓN Y PARTES*

En la figura 2 se observan los elementos de un cultivador para montaje delantero.

*Bastidor.* Está fijo al armazón y soporta los brazos oscilantes que levantan los elementos escardadores: rejas o discos. Hay tres tipos de bastidor de acuerdo a que el apero sea:

- de montaje lateral y delantero,
- de montaje trasero,
- cultivador de tiro.

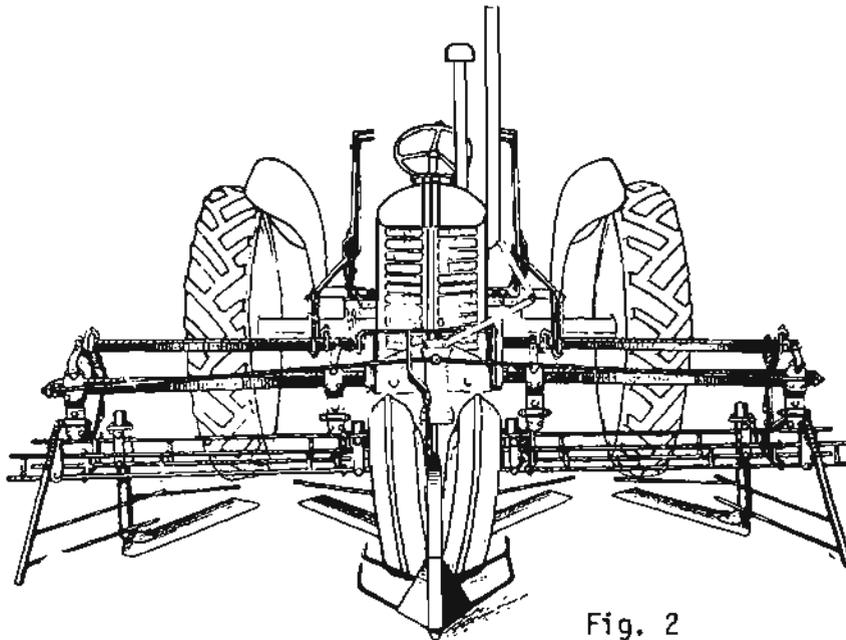


Fig. 2

*Armazón frontal.* Es el soporte de los bastidores y del apero en general.

*Rueda de control de profundidad.* Permite graduar la profundidad de trabajo.

*Soportes tubulares.* Son de diversos tamaños y soportan los vástagos porta-escardillos.

### CLASIFICACIÓN DE LOS ÓRGANOS DE LAS CULTIVADORAS

Según su forma y función los órganos de las cultivadoras (o simplemente escardillos), se clasifican en:

*Escardillos.* Trabajan por debajo de una capa superficial de tierra, cortando la maleza que compete con el libre desarrollo del cultivo. Puede regularse su posición con respecto a cada línea de plantas entre sí. Cada escardillo posee un resorte o muelle y un mecanismo accionado por él que le permite ceder y levantarse al encontrar un obstáculo, impidiendo así su rotura.

Los escardillos tienen vástago, coronas, punta y alas o aletas (fig. 3).

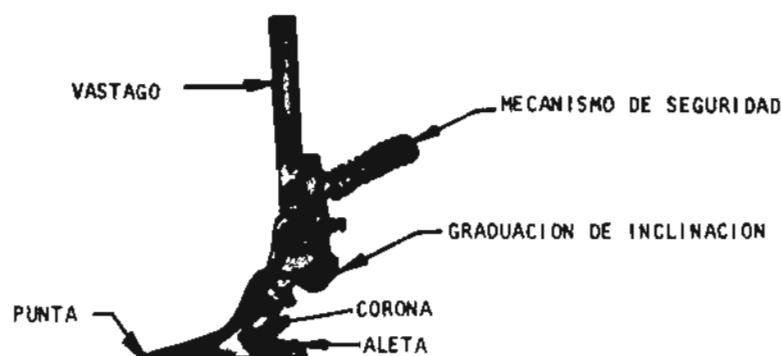


Fig. 3

Según la forma y el trabajo que realizan, los escardillos se clasifican en:

*Palas.* Estas no tienen aletas y se denominan:

- *Punta de arpon.* Para labrar camas y terreno plano. La tierra corre sobre la punta sin formar lomos (fig. 4).
- *De irrigación.* Es ancha y tiene aletas a manera de vertederas (fig. 5).

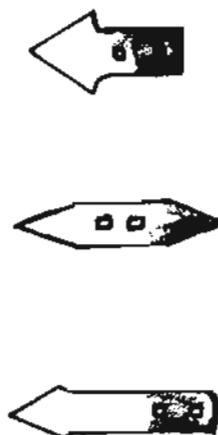


Fig. 4



Fig. 5

- *Punta de lanza.* Es como la de arpón, pero está adaptada para usarse en los soportes cargados a resorte.
- *Diente de cincel.* Se usa para labrar en cultivos más cerrados y profundos. Debido a su forma angosta y sin alas no arroja tierra sobre las plantas.

Hay cultivadores con discos en lugar de escardillos, que separan la tierra de los costados de las plantas, tarea que suele llamarse descostille. También se usan para aporcar (fig. 6).

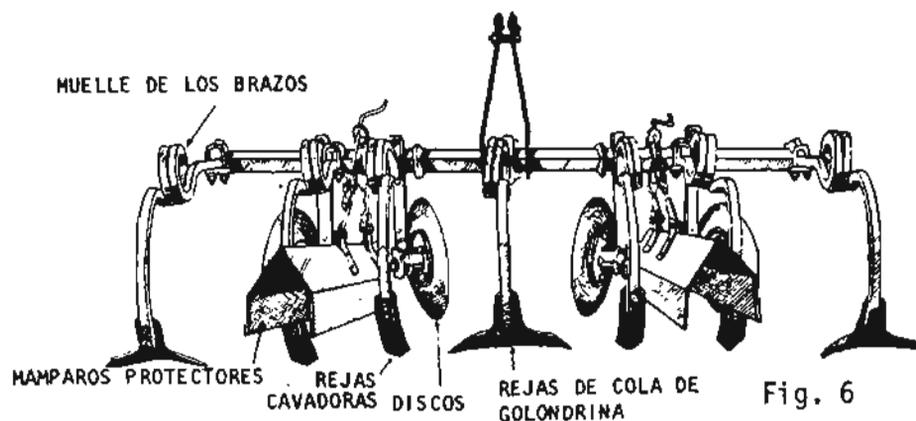


Fig. 6

Trabajan mejor en terrenos pesados y en suelos que se adhieren a la herramienta por poseer los discos limpiadores o desbarradores.

*Vástagoes.* Conectan los escardillos a los soportes. Pueden ser largos, medianos o cortos.

Generalmente se utiliza una barra porta-herramienta, en la que se acoplan diferentes aperos (cultivadores, surcadoras, acaballonadoras, zanjadoras y otros).

Algunas cultivadoras poseen 2 o 3 barras porta-herramientas para distribuir mejor los escardillos.

### GRADUACIÓN

En la regulación de los cultivadores se debe tener en cuenta:

- la distancia entre surcos y características de la cabellera radical de la planta,

- la inclinación de las cuchillas con relación al suelo,
- la profundidad del sistema radicular del cultivo para determinar la de labor.

*Distancia entre surcos.* En la labor de cultivo es donde tiene gran importancia la precisión con que haya sido efectuada la siembra. Se pueden presentar 2 casos, tomando como base una sembradora de 4 hileras que comprende 3 entresurcos.

- todas las distancias entre surcos son iguales,
- las distancias entre surcos son iguales de tres en tres por haber estado mal graduada la pauta o carecer del marcador de surco.

Lo primero que se debe hacer es medir en el campo las distancias entre surcos, por lo menos en 10-12 lugares.

Cuando todas las distancias entre surcos son iguales. Para graduar la cultivadora se hace un esquema en el piso, en el cual se dibujan los surcos a las distancias reales. Una vez hecho el esquema, graduamos la cultivadora previamente instalada sobre el esquema siguiendo las indicaciones de la figura. Debe tenerse en cuenta que si se emplean discos aporcadores éstos deben colocarse a determinada distancia del pie de las plantas (aproximadamente 32 centímetros del surco).

Las distancias entre surcos son iguales de tres en tres. Este caso es similar al anterior pero se debe recordar al operar que el tractor entre con las ruedas delanteras del triciclo por el surco central; de los tres que tienen las medidas iguales. En el caso de no ser triciclo, la línea media del tractor irá por el surco ya indicado.

Las cuchillas que van por el centro del entre-surco, deben ser cuidadosamente graduadas ya que éstas sirven de guía para las ruedas del tractor en las subsiguientes labores. Si la guía queda bien hecha, el rendimiento en las siguientes labores de cultivo es mayor y el manejo del tractor muy fácil.



*Inclinación de las cuchillas con relación al suelo.* Debe tenerse en cuenta: uniformidad de todas las cuchillas y un ángulo de incidencia adecuado. Consulte el manual del operador.

Estas graduaciones, es indispensable realizarlas sobre piso firme y uniforme.

*Profundidad de cultivo.* Esta graduación también se efectúa en piso firme para tener un punto de referencia constante. El sistema más común para graduar la profundidad es colocar o levantar la parte del cultivador (patines o ruedas) que controlan la profundidad, sobre una tabla de espesor igual a la profundidad deseada. Cuando la estructura del cultivador es rígida se levantará el tractor. Si tiene ruedas reguladoras de profundidad, se deberán levantar cada una de estas ruedas sobre espesores idénticos.

En las cultivadoras de discos o al utilizar aporcadoras, la profundidad está dada por el ángulo que se da a los discos; a mayor ángulo con respecto a la marcha mayor profundidad.

Consulte el manual del operador, para efectuar estas graduaciones.

#### ACCESORIOS

##### *Azadón giratorio*

Al pasar los dientes sobre los surcos labran alrededor de la planta y mullen el suelo. Cuando giran rápidamente los dientes arrancan las malezas. Puede trabajarse a velocidades de 10-15 kilómetros por hora.

Se utilizan para escarificar antes de que las plantas nazcan. Si se invierte el sentido de rotación, se pueden utilizar como tapadores de semilla.

##### *Protector giratorio*

Este protector (es opcional) gira sobre el terreno sin arrastrar la hojarasca o rastrojo. Retira los terrones grandes; en tanto el suelo pulverizado pasa a través del protector y cae alrededor de las plantas.



#### *Aditamento para fertilizante*

Los mismos aditamentos fertilizadores que se emplean en las sembradoras suelen usarse en los cultivadores. Es necesario para ello una rueda de tierra o un engranaje dentado en el tractor para impulsar el distribuidor.

Otros aditamentos utilizados son: los aplicadores de nitrógeno gaseoso.

#### *FUNCIONAMIENTO*

Para operar correctamente el cultivador tenga presente que:

- Los escardillos deben ajustarse y distribuirse sobre la barra porta-herramienta de manera que cubran el ancho total del surco.
- En las primeras operaciones las plantas tienen raíces pequeñas y de poca extensión, lo cual permite un trabajo más profundo que en las subsiguientes.
- A medida que las plantas crecen, sus raíces se extienden. Por ello la operación de cultivo es más superficial.
- Levántese el cultivador al llegar a los extremos de los surcos, en las cabeceras.
- Se usan protectores de lámina para evitar que las plantas queden cubiertas por tierra que es empujada hacia el surco.
- Pueden combinarse distintos tipos de escardillos según el trabajo deseado.
- Para facilitar las vueltas, haga pasadas alternadas en la plantación, así aumenta el radio de giro.
- Siempre coloque un escardillo detrás del rodado del tractor para remover el terreno pisado y compactado.

#### *MANTENIMIENTO*

- Proteja de la oxidación los escardillos y discos durante los períodos de almacenamiento.
- Apriete tuercas y tornillos.
- Reemplace y repare partes averiadas.
- Engrase general.



## OBSERVACIÓN

Consulte el manual del operador.

## VOCABULARIO TÉCNICO

*APORCAR* - alomar.

*CULTIVADOR* - carpidor, escardillo, cultivadora.

*DESCOSTILLAR* - desaporcar.

Consisten en un tanque o depósito para el producto, provisto de agitador que facilita la homogeneización del líquido; una bomba con válvula de regulación de presión; mangueras; tuberías; uno o más aguilones que portan las boquillas o broqueles; y/o una o más pistolas manuales de asperjar.

En la figura 1 se presenta un esquema simplificado que muestra los principales componentes.

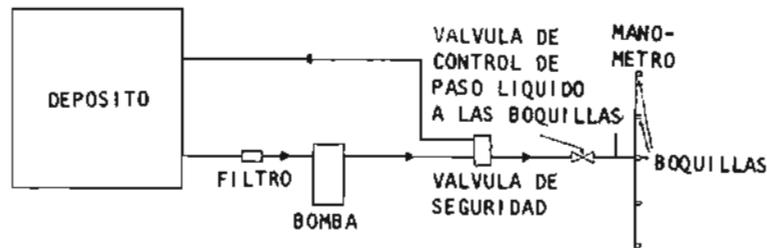


Fig. 1

#### TANQUE

Los tanques varían en tamaño de 200 a 2000 litros según el tipo de aplicación, la cobertura del aguilon y la distancia a recorrer para reposición del producto.

Estos aperos pueden servir para aplicar muchos tipos distintos de productos: polvos en solución o en suspensión, aceites o emulsiones de aceite en agua. Estos productos suelen ser corrosivos y/o abrasivos. El tanque debe ser de material resistente a ellos.

#### AGITADOR

Las suspensiones de polvos insolubles y las emulsiones requieren sistemas de agitación en el tanque. Tanto agitadores mecánicos como hidráulicos son empleados para obtener una buena mezcla.

### Agitación mecánica

Es obtenida por medio de paletas planas o hélices que montadas en un eje colocado en el sentido de la longitud del tanque y cerca del fondo giran a velocidad de 100 a 200 rpm. Una mayor velocidad puede formar espuma o producir una mezcla no conveniente. (Fig. 2)

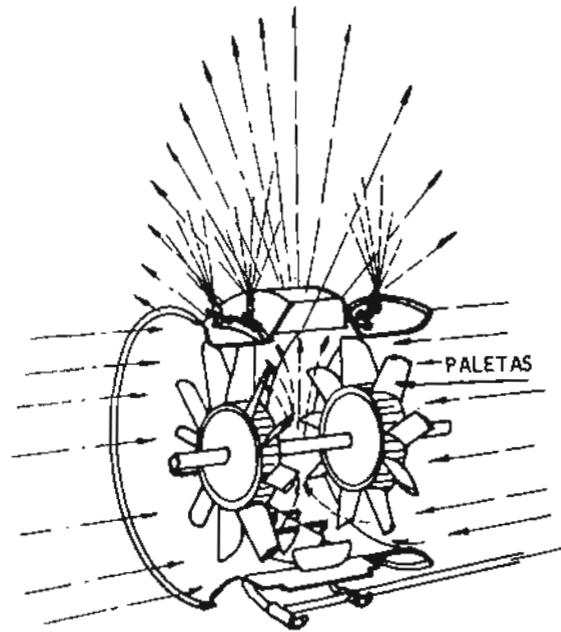


Fig. 2

### Agitación hidráulica

Es obtenida comúnmente mediante el retorno de parte del líquido descargado por la bomba, a través de una serie de orificios o boquillas dispuestas en una tubería en el fondo del tanque. La principal ventaja es su simplicidad, sin embargo, la bomba debe tener una capacidad de descarga mayor que la requerida para la aplicación.

### BOMBAS

Diferentes tipos de bombas son empleadas en aspersoras y nebulizadoras. Ellas pueden ser agrupadas en: de pistón o émbolo, de engranajes, rotativas, y centrífugas.

En la figura 3 se observa una *bomba de pistón* que consta básicamente de cilindro, émbolo y válvulas.

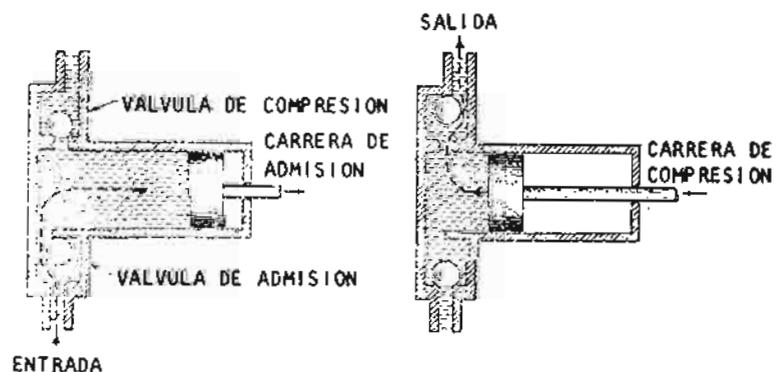


Fig. 3

En la figura 4 una *bomba de engranajes*. Son poco empleadas en máquinas grandes.

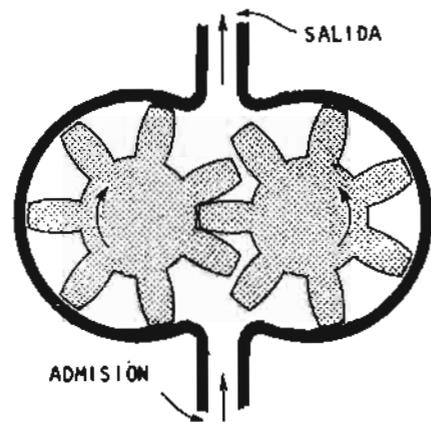


Fig. 4

En la figura 5 se observa en corte una *bomba de rotor excéntrico*.

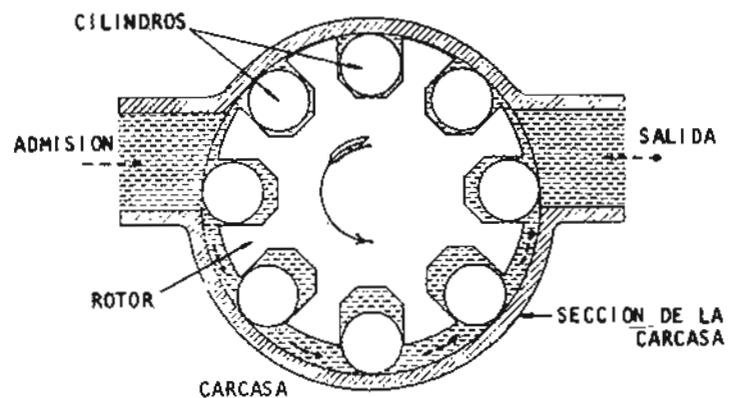


Fig. 5

La figura 6 muestra el esquema de una *bomba centrífuga*.

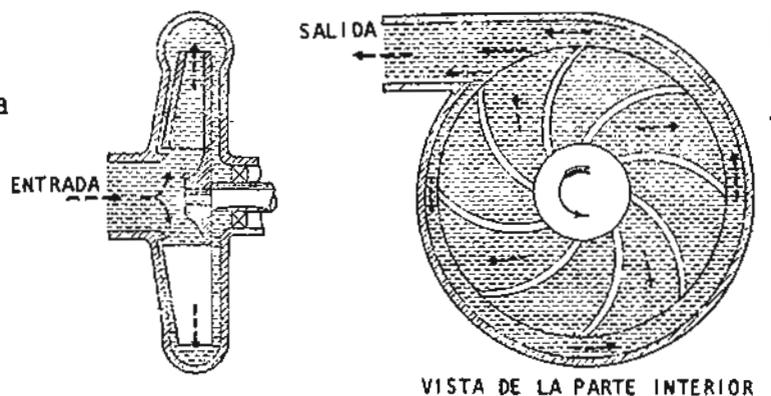


Fig. 6

La capacidad requerida en la bomba de aspersoras depende principalmente del ancho del aguilón, de la velocidad del tractor y de la cantidad máxima de líquido que se desee aplicar por hectárea.

### DISPOSITIVOS PARA REGULACIÓN DE LA PRESIÓN

Son requeridos para mantener una presión determinada a la salida de la bomba y proteger el equipo en el caso de que la salida se cierre u obture si se trata de una bomba de desplazamiento positivo. (Fig. 7)

La presión se conoce por la lectura de un manómetro en la línea de alimentación del aguilón.

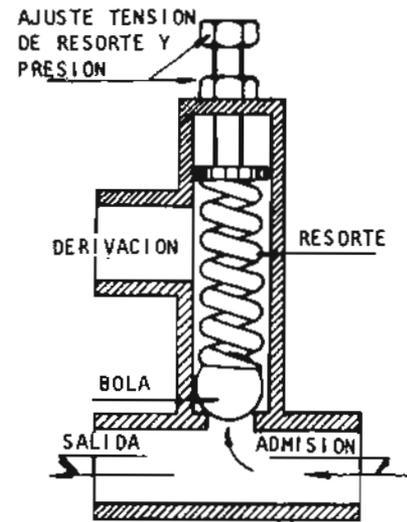


Fig. 7

### DISPOSITIVOS DE ATOMIZACIÓN

En las aspersoras y nebulizadoras los dispositivos para atomizar dependen en general de la presión del líquido.

Las boquillas usadas más comúnmente son de tipo cónico y/o de tipo abanico.

#### Boquillas de tipo cónico (fig. 8)

El líquido es alimentado a una cámara para formar turbulencia a través de un pasaje de entrada lateral-tangencial o a través de pasajes fijos en espiral hechos en discos o cuerpos insertados en forma especial. Estos pasajes le dan al líquido un movimiento de rotación. El orificio está situado en el eje de la cámara para formar el remolino y el líquido emerge formando un cono hueco o sólido que luego se parte en pequeñas gotas.

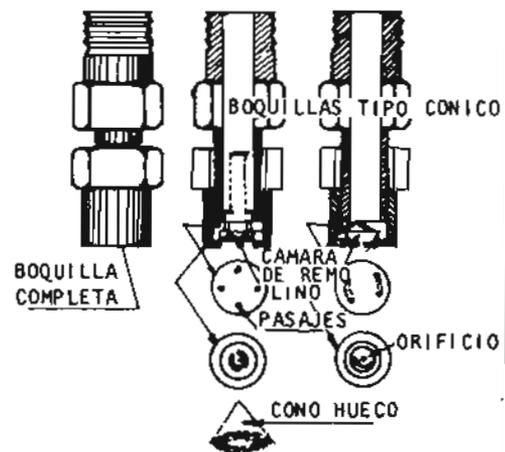


Fig. 8

Las pistolas de alta presión empleadas para la aspersión de árboles, son de tipo ajustable.

*Boquillas de tipo abanico (fig. 9)*  
Por medio de un corte o canal construido a través de la cara exterior del disco que lleva el orificio de salida, el líquido es pulverizado en forma de abanico plano.

**OBSERVACIÓN**

Las boquillas de tipo abanico son únicamente usadas en pulverización de bajo volumen y presión.

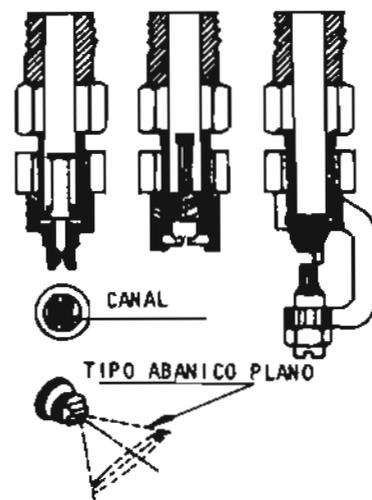


Fig. 9

**TIPOS DE ASPERSORAS**

Existe gran variedad de tipos de aspersoras que van desde pequeñas para ser cargadas por un hombre en la espalda o en el hombro, pasando por aparatos de asperjar de tipo carretilla, hasta aspersoras para montaje en tractor o ser haladas provistas con aguilones capaces de cubrir 20 o más metros de ancho. Las aspersoras de montaje en tractor básicamente son clasificadas como sigue:

*ASPERSORAS DE BAJO VOLUMEN (fig. 10)*

Los tanques varían en capacidad de 200 a 400 litros según longitud del aguilón y cantidad que se desea aplicar por hectárea.

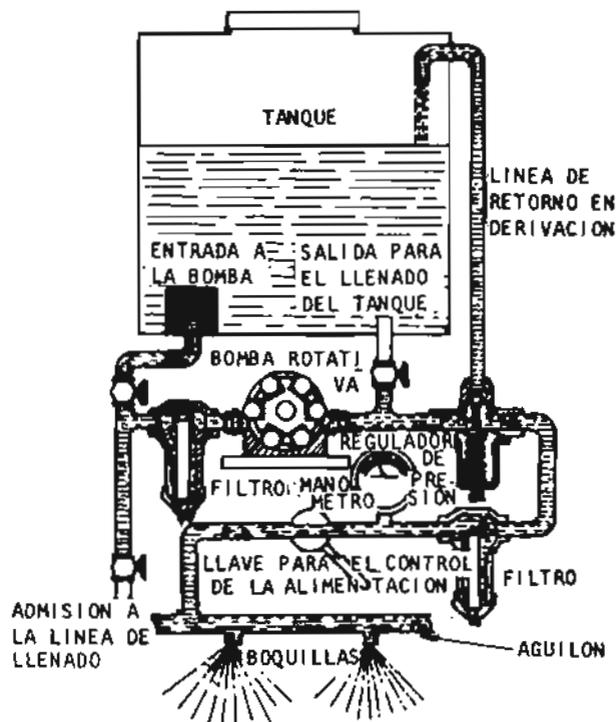


Fig. 10

Las bombas rotativas son empleadas extensivamente en aspersoras de bajo volumen. El líquido es bombeado del tanque y descargado en la tubería a presiones de 2 a 4 atmósferas. Un regulador de presión con manómetro está colocado en la línea de alimentación del aguilón. El ancho del aguilón varía entre 8 y 12 metros (fig. 11).

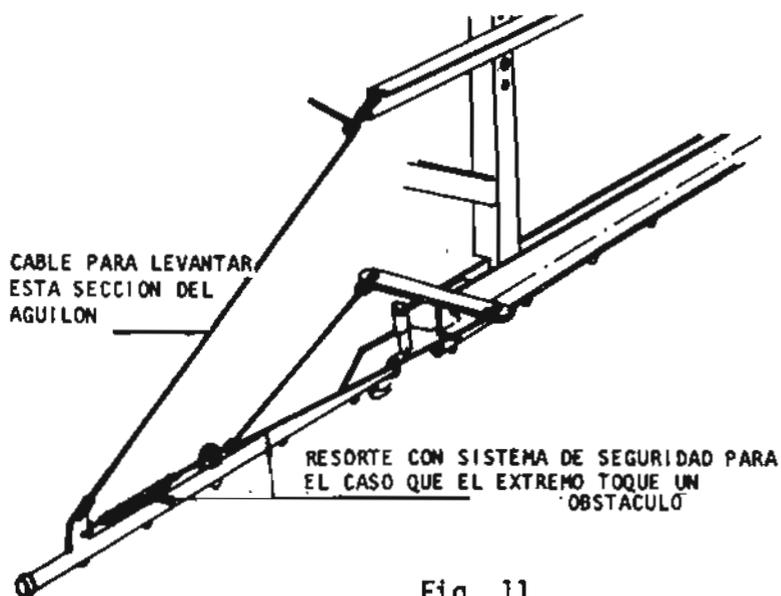


Fig. 11

#### ASPERSORAS DE ALTO VOLUMEN (fig. 12)

Generalmente van acopladas a la barra de tiro del tractor, montadas sobre dos ruedas y con un tanque de capacidad variable (400 a 1.500 litros). La mayoría de ellas está equipada con bomba de pistón o émbolo y algunas con bomba centrífuga de alta velocidad. La presión varía de 4 a 40 atmósferas en el caso de bombas de desplazamiento positivo como las de émbolo. Las de tipo centrífugo no permiten obtener altas presiones.

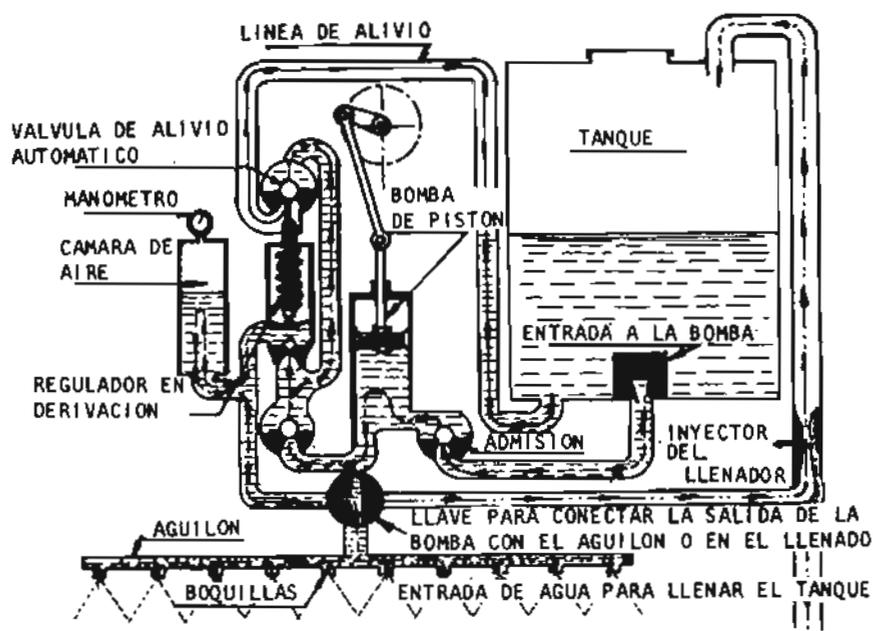


Fig. 12

En las bombas de émbolo, una válvula de alivio automática y un regulador en derivación son esenciales para el ajuste y control, a los efectos de impedir daños al equipo por exceso de presión. Con el objeto de evitar los altibajos de presión y mantener ésta uniforme, constan de una cámara de aire en la línea de alimentación del aguilón. A menudo la bomba puede ser usada para rellenar o reabastecer el tanque.

El ancho del aguilón en aspersoras de alta presión varía de 12 a 24 o más metros lineales. (fig. 13)

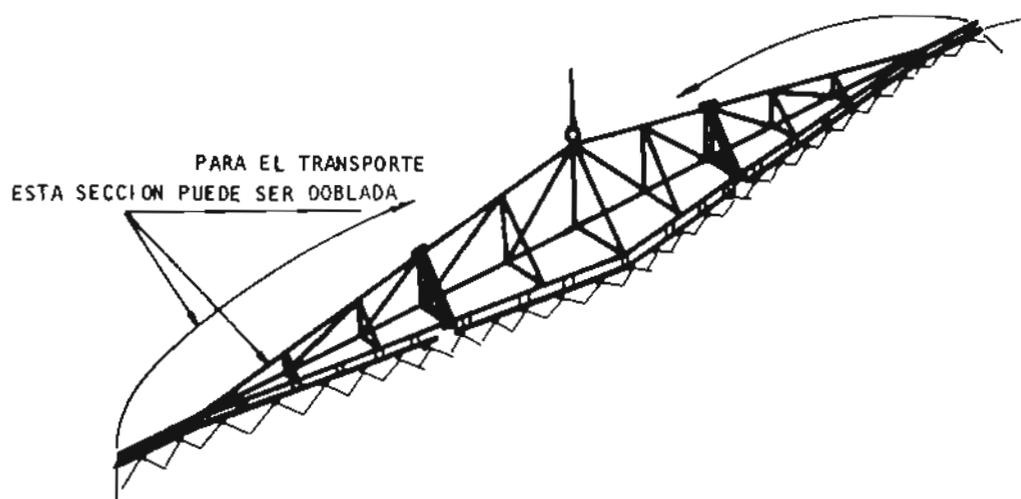


Fig. 13

#### NEBULIZADORAS

Constan de las siguientes partes: un tanque con agitador, una bomba con válvula de regulación de presión, mangueras y tuberías; una cabeza de pulverización en la boca de aire del soplador y un soplador.

Estas máquinas utilizan una corriente de aire para el transporte de las gotas de líquido; por consiguiente éstas pueden ser más pequeñas. Su tamaño promedio varía entre 75 y 100 micrones, es decir, la atomización es de un grado tal que el producto es aplicado en forma de neblina.

Aperos empleados en la distribución de productos fitosanitarios en forma de polvo. Usan una corriente de aire para aplicar el polvo en suspensión en ella y dejarlo en fina capa sobre la superficie foliar.

### CONSTITUCIÓN

Las espolvoreadoras consisten de tolva, mecanismo de alimentación, soplador y equipo para descarga del polvo (fig. 1).

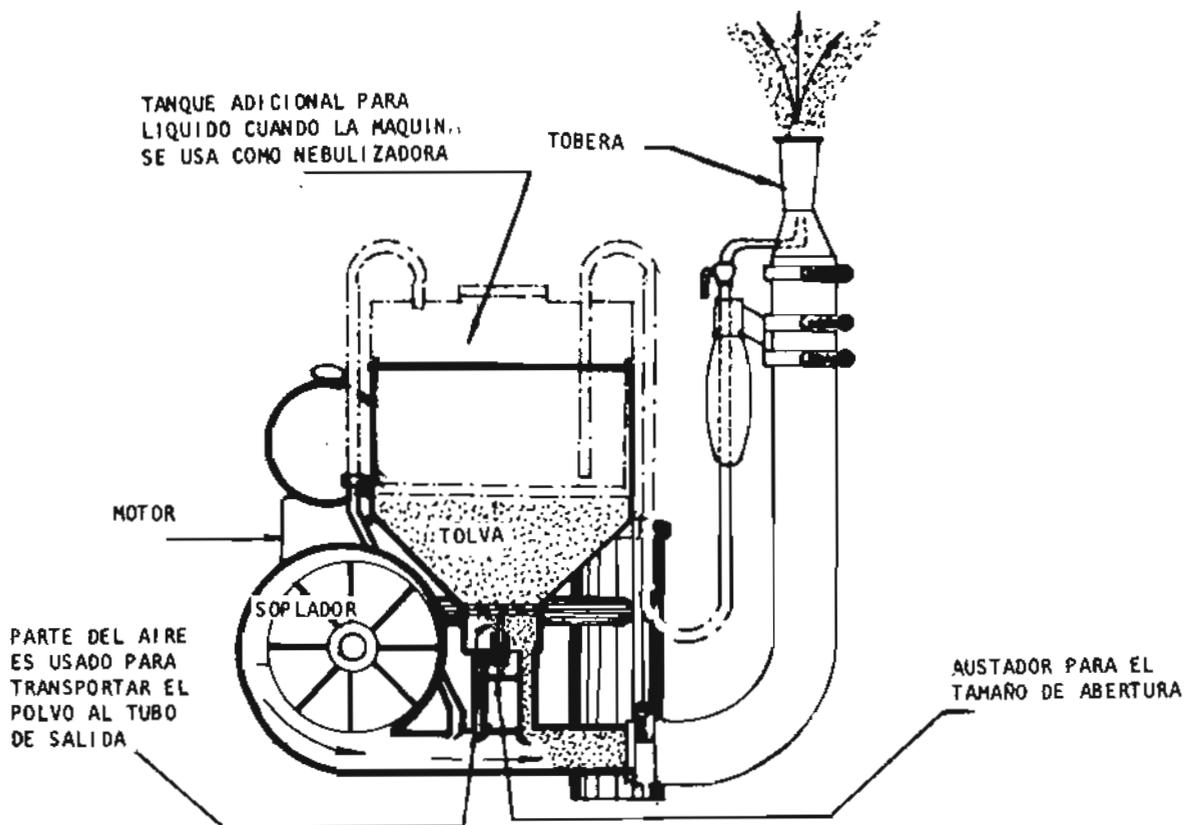


Fig. 1

La tolva consiste de un tanque de metal o material plástico, en el fondo del cual está montado un dispositivo de alimentación y medición.

### MECANISMO DE ALIMENTACIÓN Y MEDICIÓN CONVENCIONAL

Consta de una compuerta regulable situada en el fondo de la tolva, que mide la cantidad de polvo que llega a la boca de aire del ventilador y de un agitador situado encima de ella. Este obliga al polvo a salir por la compuerta y lo mantiene en movimiento; impidiendo que se apelmace o pegue. Con este sistema la alimentación es algo desigual.

Hay otro sistema que da una alimentación más uniforme; consiste de un conductor de gusano o tornillo sin fin que lleva el producto hasta el soplador.

#### *VENTILADOR*

Varios tipos pueden ser empleados. Entre ellos, los de tipo centrífugo con paletas múltiples o dispuestas en cruz y las de impelente o flujo, a lo largo del eje.

La tendencia es hacia el empleo de ventiladores de alto volumen, que pueden descargar grandes cantidades de aire a velocidades inferiores a las que solían ser usadas. El volumen de descarga en máquinas grandes puede alcanzar a 900 m<sup>3</sup> por minuto con velocidades hasta de 130 kilómetros por hora.

#### *EQUIPO DE DESCARGA*

Puede ser de tobera simple, de toberas múltiples o de aguilón hueco. Las unidades con toberas múltiples para cultivos en hileras tienen un grupo de mangueras o tubos flexibles conectadas, ya sea a un múltiple de distribución o a salidas situadas en la periferia de la caja del ventilador.

Las toberas están espaciadas a lo largo del aguilón, colocadas tan cerca de las plantas como sea posible y práctico. Para que la descarga por las diferentes boquillas sea uniforme es necesario que las mangueras tengan aproximadamente igual longitud.

Los aguilonos huecos con diámetro de 7 a 14 cm., son empleados en cultivos en hileras para llevar el polvo y distribuirlo a través de aberturas apropiadamente espaciadas.

Los aguilonos largos consisten de varios más cortos o secciones y el ventilador descarga el polvo en cada una de las secciones individualmente.

#### *VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS ESPOLVOREADORAS*

Las ventajas son:

- No se utiliza agua, lo que conlleva sustancial economía en el transporte.

- La ejecución del tratamiento es rápida, al comparársele con las aspersoras.
- La eficacia de ciertos productos es mayor en forma de polvo.

Las desventajas son:

- Poca adherencia y por tanto duración del polvo sobre la superficie de las plantas.
- Espolvoreamiento difícil o imposible, cuando hay vientos fuertes.
- No se logra distribución uniforme de las partículas de polvo.
- Ciertos productos tóxicos al hombre o animales domésticos son de aplicación delicada y/o riesgosa.

#### PRECAUCIÓN

*EN CASO DE INTOXICACIONES SIGA LAS INSTRUCCIONES CONTENIDAS EN EL EMPAQUE Y CONSULTE UN MÉDICO.*

#### OBSERVACIÓN

Las graduaciones deben ser hechas según las recomendaciones. Una distribución despereja no alcanzará los objetivos esperados. Si se aplica más producto del aconsejado será antieconómico, si sale menos producto del recomendado, el control no será eficiente.

#### MANTENIMIENTO

El lavado del apero es muy importante. No deben quedar residuos de producto, principalmente si fuera a ser utilizado en el espolvoreamiento de otro material.

Lubrique las partes móviles, gradúe la tensión de las correas y/o cadenas, apriete tuercas y tornillos.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*VENTILADOR - soplador.*

Se construyen estas máquinas para cosechar la papa mecánicamente y disminuir el desperdicio que se produce cuando se usa el arado común o los métodos para sacar la papa manualmente.

En general son accionadas por el eje de toma de fuerza del tractor y remolcadas por él.

*TIPOS*

Hay dos tipos comunes: de lecho angular y de lecho a nivel. Esta última puede ser de doble lecho (fig. 1).

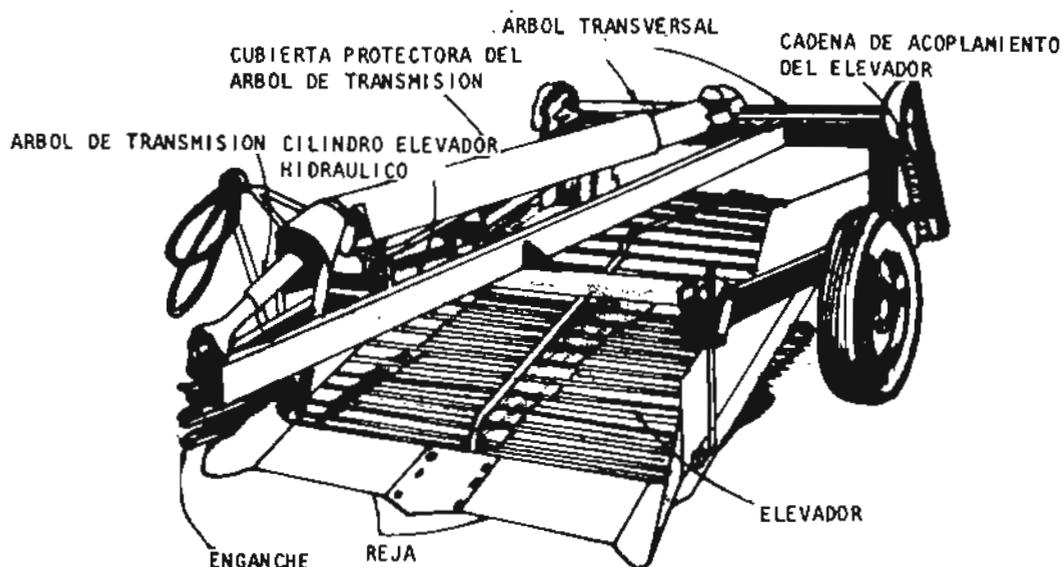


Fig. 1

Este tipo de arrancadora está adaptada a suelos arenosos, ligeros, pudiendo trabajar con abundante vegetación. En ella una sola pala cosecha dos hileras, pasando vegetación, tierra y papas por el doble elevador.

*FUNCIONAMIENTO*

La ancha pala de acero surca por debajo de las plantas y las levanta al elevador junto a tierra, y demás vegetación. La profundidad de trabajo se regula de tal manera que pase bajo todos los tubérculos sin cortarlos ni dejarlos.



El elevador es una cadena continua sin fin que se mueve hacia atrás de la máquina. La tierra suelta cae a través del elevador ayudada por la agitación o movimiento vertical de arriba hacia abajo.

Este movimiento puede aumentarse o disminuirse de acuerdo con las condiciones del suelo, intercambiando rodillos y piñones de mando de la agitación.

La pala se sube o baja mediante un levante mecánico o un cilindro hidráulico de control remoto.

Un eje de mando escudado, protegido por un embrague deslizante transmite fuerza del tractor para operar los elevadores y el mecanismo separador. Las ruedas se pueden levantar o bajar; su altura exacta permite hacer un trabajo correcto. Cuanto más suelto sea el suelo, más bajas pueden quedar, hasta llegar a alinear la superficie del elevador con la reja. En tierras más difíciles se deben levantar hasta formar un escalón entre la reja y el elevador. Este escalón ayuda a fragmentar los terrones.

Se pueden acoplar cuchillas circulares a la cama, una a cada lado de la reja para cortar los tallos y hierbas grandes. Su empleo reduce el volumen de tierra que tiene que eliminar el elevador, y, por tanto, el peso de la máquina. La tarea de cortar o arrancar previamente los tallos de la planta de papa facilita el trabajo de cosecha de la máquina.

Las cosechadoras de papa modernas, están provistas de una gran variedad de graduaciones que les permiten adaptarse a distintas condiciones con que se tropieza en el campo y realizar no solamente la labor de extracción de papas sino las subsiguientes como son: limpieza, selección y empaque.

Para regular el apero, consulte el manual del operador.

#### *MANTENIMIENTO*

La arrancadora de papas trabaja con efectividad en condiciones de polvo y arena, levantando toneladas de tierra, follaje y papas. Dadas esas condiciones, debe dársele especial atención a la lubricación.



Una inspección periódica observando si hay partes gastadas o rotas, y la reposición de las mismas, además del aprete de tuercas con regularidad, prolonga la vida útil de la máquina y permitirá que realice eficientemente el trabajo.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*ARRANCADORA* - cosechadora, sacadora.

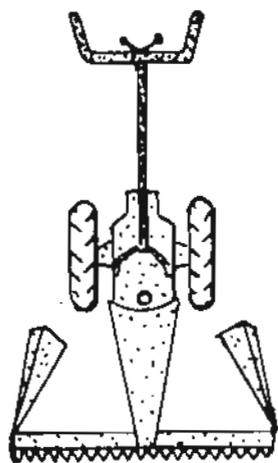
*ELEVADOR* - transportador.

Apero diseñado para cortar o segar forrajes de determinadas características; envergadura y porte que serán utilizados en la alimentación del ganado. También son empleados con el objeto de mantener prados y céspedes limpios de malezas y prolijos.

### CLASIFICACIÓN

Se construyen de diversos tipos y modelos para ser remolcadas o montadas sobre el tractor, también las hay semi-integrales. Las integrales pueden ser:

- *de montaje delantero*, al frente del tractor. En la figura 1 se observa un tractor de manceras operando una segadora frontal.
- *de montaje trasero y lateral* para evitar que el tractor pise la vegetación que va a segar (fig. 2).
- *de montaje central*, y lateral; suspendida entre las ruedas delanteras y traseras para facilitar la visión de la operación al tractorista. La figura 3 muestra una segadora de montaje central y su árbol de fuerza.



Barra de corte,  
con accionamiento central

Fig. 1

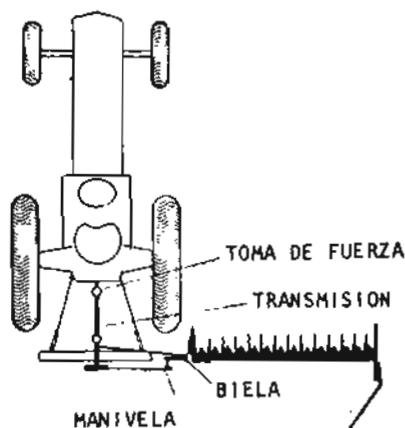


Fig. 2

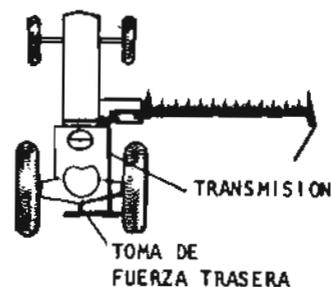


Fig. 3

## DESCRIPCIÓN

Constan de diversas partes que constituyen los mecanismos de transmisión, corte y regulación.

### CARDAN

Transmite el movimiento del eje de toma de fuerza del tractor o de sus propias ruedas en máquinas de tracción animal a la polea primaria.

Consiste de varios elementos que se observan en la figura 4, conjuntamente con la barra de tiro perteneciente a un apero remolcado.



Fig. 4

### POLEA PRIMARIA

Transmite mediante una o más correas en V movimiento al mecanismo excéntrico que conduce la biela y cuchilla.

### BIELA

Sujeta por un extremo llamado *pie* al volante o excéntrica porta en el otro extremo a la cuchilla.

### BARRA DE CORTE

Compuesta por diversos elementos: barra de acero, rozaderas, guardas o púas, cuchilla, contracuchillas, etc. que se observan en la figura 5.

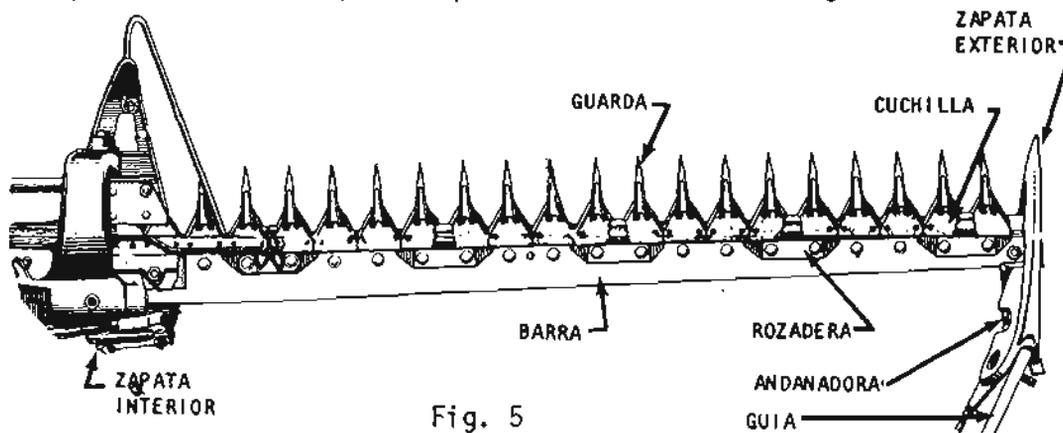


Fig. 5

El corte del material lo realizan la cuchilla y contracuchilla fija a la guarda. En la figura 6 se observa un corte o sección de la barra de corte y sus partes.

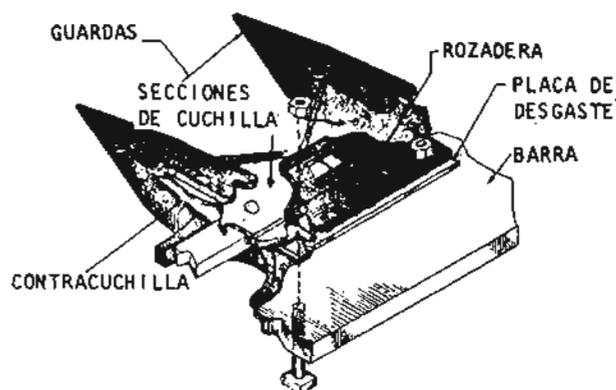


Fig. 6

El movimiento de la cuchilla es alternativo y rectilíneo (reciprocante), las guardas separan y conducen el material hasta los elementos de corte que actúan cual tijeras.

#### ZAPATAS

Protegen los extremos de la barra. La exterior a la par sustenta ocasionalmente el extremo libre del conjunto de corte y porta el divisor o andanadora que separa del cultivo en pie la parte a ser cortada.

#### GUARDA DEL CARDAN

Protege al operador de roturas que pueden ocurrir en el árbol como también del peligro que representa un elemento con movimiento de rotación.

#### PALANCA DE INCLINACIÓN

Facilita la inclinación de la barra de corte.

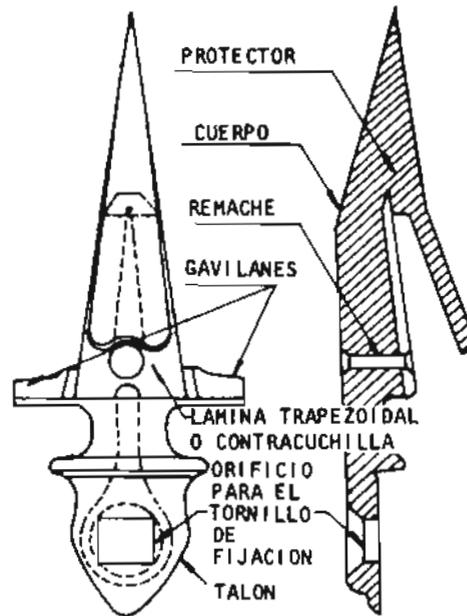
#### GUÍA

Montada sobre la zapata exterior permite al operador ver el extremo de la barra a la par que ayuda a acordonar el cultivo segado.

#### GUARDAS

Piezas de acero o fundición que portan una lámina trapezoidal llamada *contracuchilla* remachada o soldada en su parte media. La contracuchilla es de

acero duro, templada y rectificada; junto con la cuchilla es la encargada de cortar el material (fig. 7).



De acuerdo a los diversos tipos de materiales que se siegan se emplean diferentes tipos de guardas que se observan en la figura 8.

Fig. 7

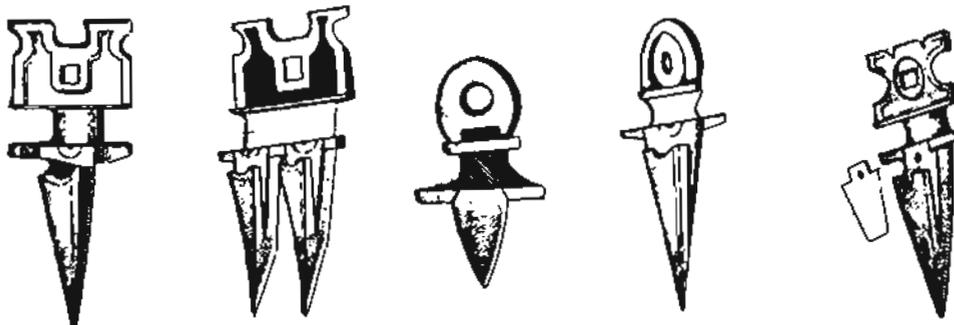


Fig. 8

EMPLEADA EN TERRENOS PEDREGOSOS

USADA PARA CORTAR MUY BAJO

CORTA TALLOS LEROSOS DE MALEZAS SIN ROTURAS, CARECE DE LABIOS

APTA PARA EL CORTE DE FORRAJES GROSEROS

PROVISTA DE CONTRACUCHILLA POSTIZA RECAMBIABLE

Cuando el forraje está volcado o enmarañado (revolcado) se emplean las guardas prolongadas que se observan en la figura 9. Logran levantar el material y conducirlo hasta el corte. Este tipo de guarda suele ser postiza y montarse sobre la de norma o regular.

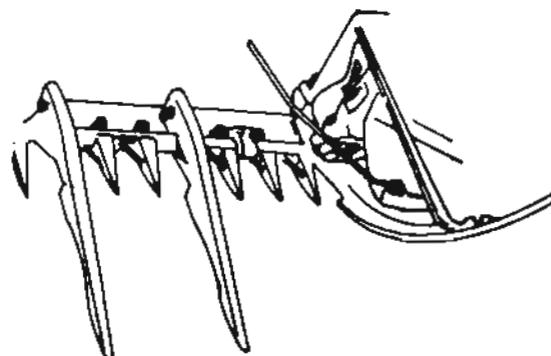


Fig. 9

Cuando se trata de materiales secos y duros (pajosos) se emplean contracuchillas dentadas o aserradas. El material no se desplaza hacia adelante por efecto del dentado y el corte es neto (fig. 10).

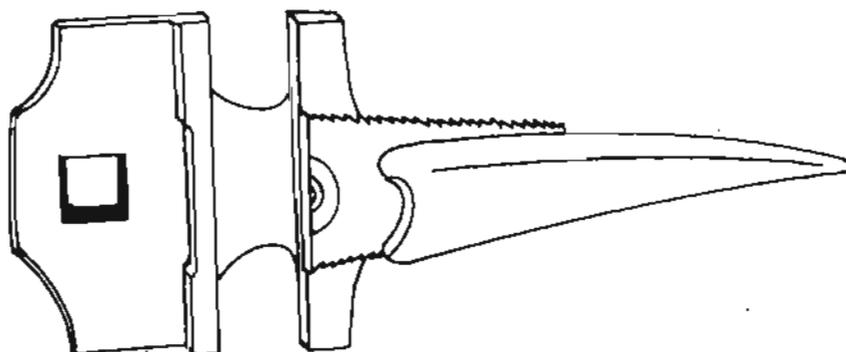


Fig. 10

#### FUNCIONAMIENTO Y GRADUACIONES

El funcionamiento en todos los tipos es similar. El eje de toma de fuerza proporciona el movimiento que es llevado al mecanismo excéntrico por intermedio de un cardán. El mecanismo que proporciona el movimiento alternativo-rectilíneo a la cuchilla es un volante excéntrico. Consta de una polea-volante que recibe movimiento de la polea primaria o directamente del cardán.

Sobre la superficie de este volante y fuera de su centro, se halla un bulón al cual va uncida la biela (fig. 11).

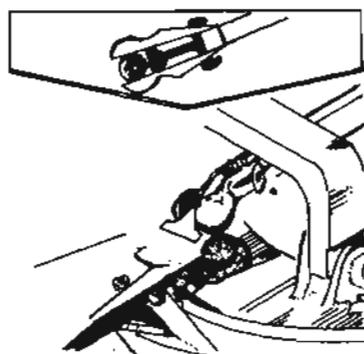


Fig. 11

Cuando el volante gira imprime movimiento longitudinal y alternativo a la biela; ésta se lo comunica a la cuchilla mediante su conexión de tipo de bola.

Consta la guadañadora de un mecanismo especial con el fin de evitar roturas que le permite a la barra desplazarse hacia atrás y quedar paralela a la marcha al encontrar un obstáculo.

Todas las segadoras de este tipo están equipadas con un sistema mecánico o hidráulico que hace posible levantar la barra de corte hasta la posición vertical de transporte, o bajarla hasta la horizontal de trabajo.

El embrague de seguridad (fig. 12) debe quedar apretado para funcionar sin patinaje, pero, al mismo tiempo, suficientemente flojo como para que se suelte en caso necesario. En la figura 12 se observa un embrague de protección de deslizamiento y en la figura 13 otro llamado de zafe o carraca.

La altura de corte se gradúa levantando o bajando los patines de las zapatas inferior y exterior.

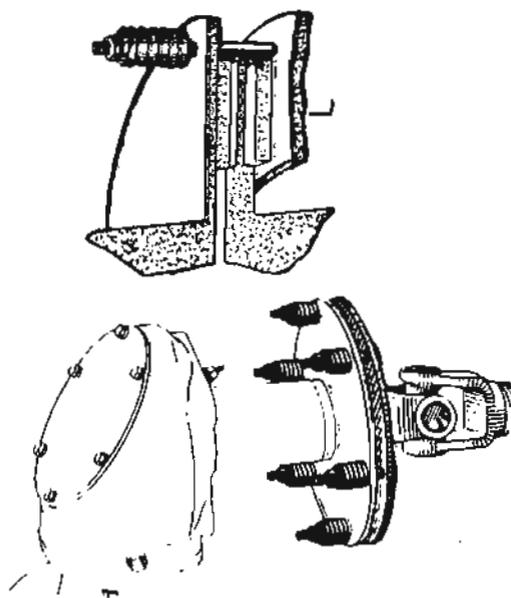


Fig. 12

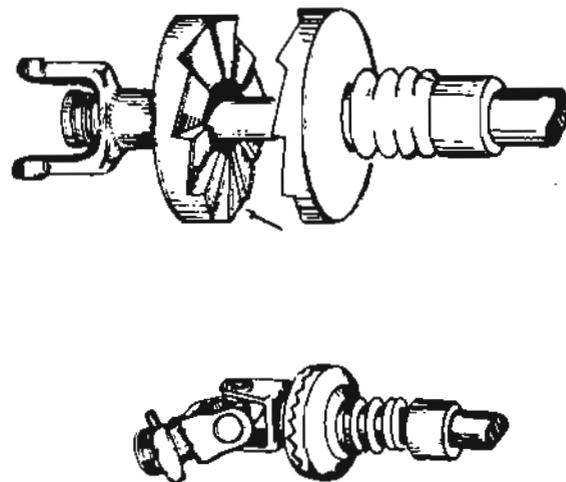


Fig. 13

La barra de corte debe funcionar en posición horizontal vista transversalmente, excepto cuando el pasto es fino o está muy enmarañado y denso, en cuyo caso las puntas de las guardas pueden inclinarse ligeramente.

El centro de las cuchillas debe quedar bajo las guardas al concluir cada carrera la biela. O sea, en cada movimiento de corte debe desplazarse de centro a centro de las guardas, cual se observa en las dos posiciones de la figura 14. Esta regulación se denomina: *registro de la cuchilla*.

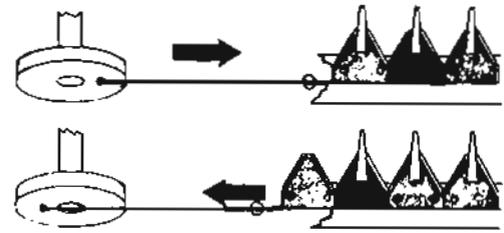


Fig. 14

La cuchilla debe moverse con facilidad en la barra de corte.

Las guardas, placas protectoras, placas de desgaste y guías de la cuchilla deben estar en buenas condiciones y correctamente ajustadas. Un ajuste correcto de las partes de la barra de corte disminuye el tiro lateral del tractor y hace que se requiera menos potencia para el funcionamiento de la máquina.

Las guardas ayudan a sostener el forraje cuando se corta. La guarda común tiene una contracuchilla colocada a cinco centímetros de la punta; 9.5 milímetros por bajo el labio de la guarda y una luz de 0.4 a 0.7 milímetros entre cuchilla y contracuchilla (fig. 15).

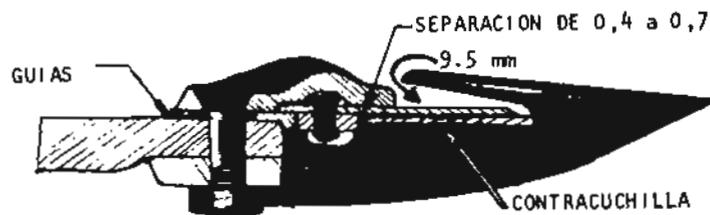


Fig. 15

Dado los diferentes modelos y marcas de las máquinas, debe consultarse el manual del operador del apero en cuestión.

## PROBLEMAS COMUNES EN LAS SEGADORAS Y SUS CAUSAS

*Tiro demasiado pesado. Causas probables:*

- Ensamblaje incorrecto. Consulte el manual.
- Falta de lubricación.
- Barra de corte que se queda atrás.
- Desgaste de partes en la sección de corte.
- Cuchilla fuera de línea.
- Cuchillas o resguardos, rotos y/o flojos.
- Sostenes de las cuchillas demasiado apretados.
- Insuficiente tensión en el resorte de levante.
- Barra de corte demasiado baja.
- Demasiada inclinación de la barra de corte.

*Tiro lateral y corte desparejo.*

- La mayoría de las causas anteriores.
- Ajuste desnivelado de los patines interior y exterior.

*Rotura de cuchillas y cabeza de cuchillas.*

- Desgaste excesivo.
- Biela torcida.
- Guardas fuera de línea o flojas.
- Cuchillas y guardas sin luz adecuada.
- Buje de biela gastado.
- Barra de cuchillas doblada o desajustada.
- Barra de corte que se queda atrás o demasiado baja.

*Barra de corte obstruida con pasto.*

- Desajuste de partes del equipo de alzamiento.
- Ajuste incorrecto del resorte de levante.
- Tornillos flojos en la guía de la cabeza de la cuchilla.
- Ajuste incorrecto del tablón separador de pasto.



### ACCESORIOS

Para trabajar en terrenos pedregosos pueden ser necesarias barras de corte especiales con guardas para piedras.

Para cortar las malezas, pero no la hierba de un pastizal, pueden emplearse deslizadores altos o patines.

Hay guardas especiales para segar malezas, tallos y matorrales gruesos. No tienen labio y su punta es casi roma.

### MANTENIMIENTO Y PRECUACIONES

*AL INICIAR EL TRABAJO REVISE AJUSTES Y GRADUACIONES.*

*AL LLEGAR AL CAMPO REALIZAR UNA VUELTA EN SENTIDO HORARIO; CON LA BARRA DE CORTE HACIA EL CENTRO DEL CAMPO.*

*AL CORTAR LAS ESQUINAS DISMINUIR LA VELOCIDAD DE TRASLACIÓN: NO LA DE LA MÁQUINA.*

*SI EL FORRAJE ES DENSO O PESADO EMPLEAR BAJA VELOCIDAD DEL TRACTOR.*

*LUBRICAR LA SEGADORA FRECUENTEMENTE.*

*AL ALMACENAR EL APERO QUITAR LA CORREA DE PROPULSIÓN PARA EVITAR QUE SE DEFORME.*

### OBSERVACIÓN

Para el recambio de piezas, graduaciones y reparaciones, consulte el manual del operador.

### VOCABULARIO TÉCNICO

*CUCHILLA* - hoz.

*GUARDA* - dedo, púa.

*MOVIMIENTO DE CORTE* - registro, paso, ciclo.

*REMACHADAS* - riveteadas.

*REMACHE* - roblón.

*SEGADORA* - segadora alternativa, segadora reciprocante, guadañadora.

*ROZADERA* - sapitos, clips.



Apero accionado por la toma de fuerza o mediante motor auxiliar empleado en cortar y cargar forraje picado o no en el remolque. El forraje así cortado es empleado para la alimentación inmediata del ganado o para ser conservado como ensilaje.

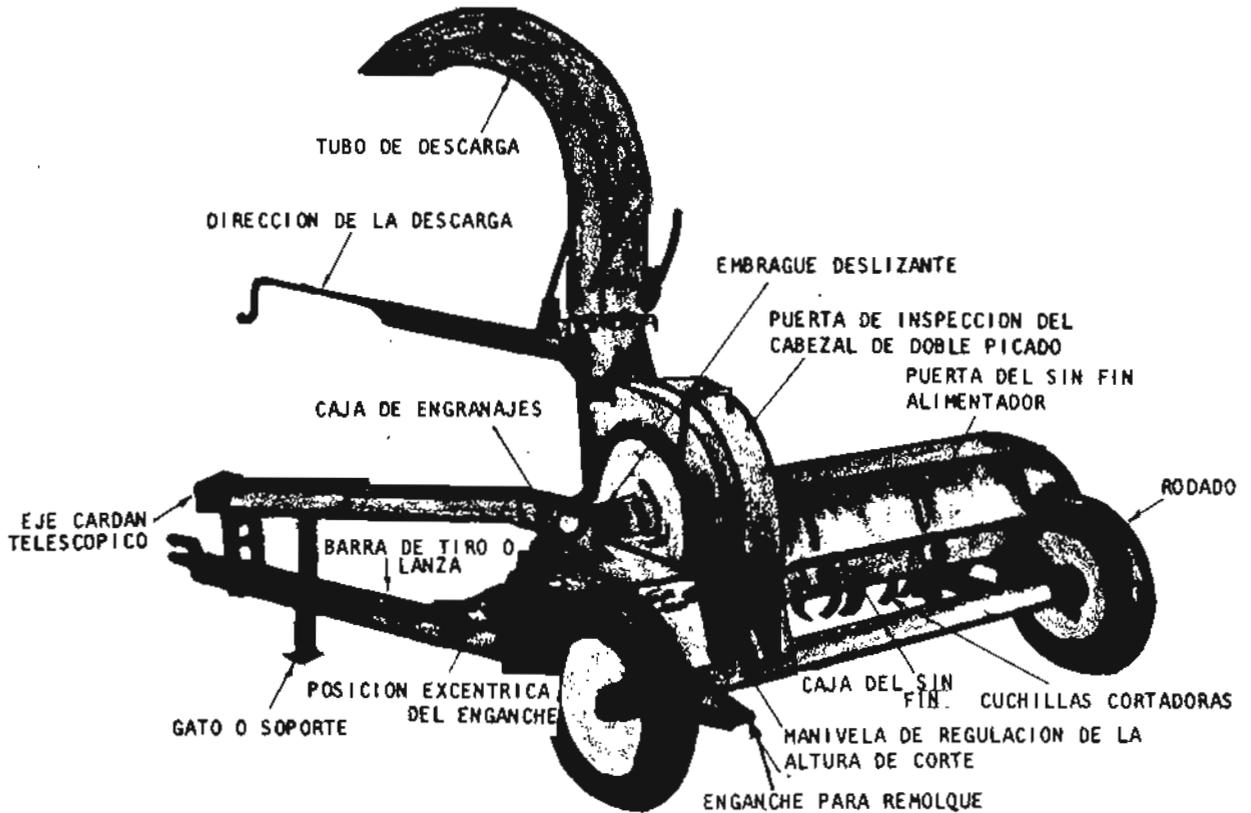


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

Consiste de un *rotor* de *eje* horizontal y perpendicular al sentido de la *mar*cha con 2, 3, o 4 filas de *cuchillas*, accionado mediante una *transmisión im*pulsada por la toma de fuerza del tractor. Puede constar de una *picadora* del material y un *soplador* que proyecta el forraje por el *tubo de descarga* direccionable.

CUCHILLAS

De diversas formas y tamaños están montadas en filas de número variable (fig. 2).

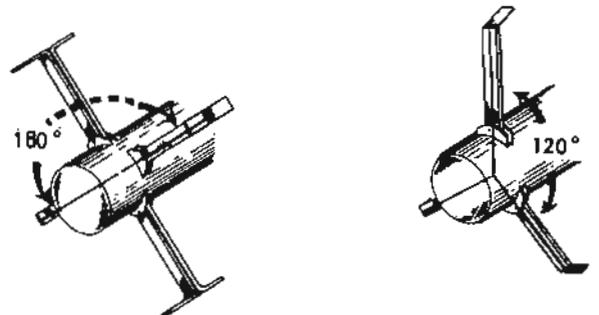


Fig. 2



### TRANSMISIÓN

Consta de embrague deslizante o de rueda libre cuyo objeto es, en el caso de que se traben los mecanismos de corte por sobrecarga o accidentalmente, proteger el eje propulsor que así continúa girando. La caja de engranajes une el árbol cardan con el mecanismo cortador.

### SOPLADOR

Recibe el forraje cortado y lo impulsa por el tubo de descarga, simultáneamente puede cortarlo en trozos pequeños (máquinas provistas de doble picado).

### TUBO DE DESCARGA

Es orientable y puede lanzar el material sobre un remolque uncido atrás de la cosechadora o a un transporte que se desplace paralelamente y en forma independiente a ésta.

### EJE CARDAN

Cuando la cosechadora no posee su propio motor, éste eje se acopla al de toma de fuerza del tractor. El cardán es un eje largo, telescópico, con 2 ó 3 juntas de crucetas y soportes para ajustar la altura a la del tractor y alinear el todo.

### TIPOS

De acuerdo a su sistema de propulsión pueden ser:

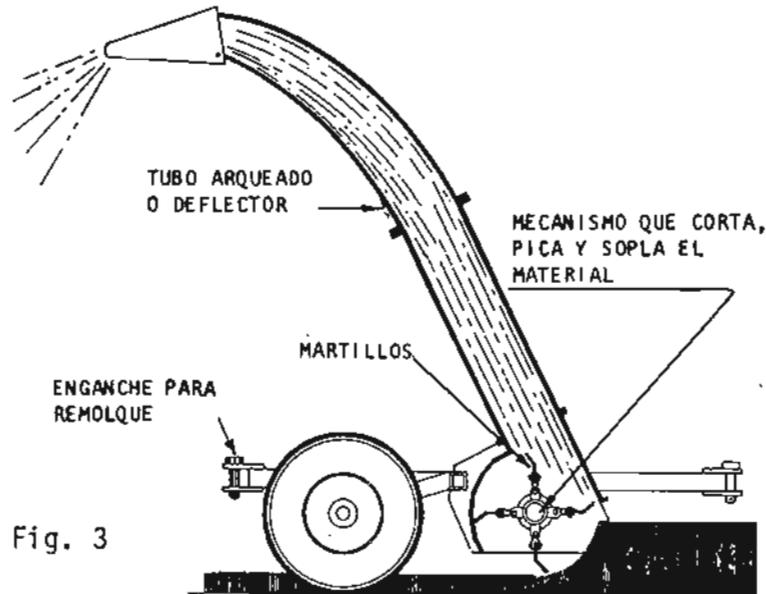
- montadas o integrales,
- de tiro con rodado neumático y accionadas por:
  - toma de fuerza,
  - motor auxiliar.
- autopropulsadas.

Por sus elementos pueden consistir en:

- cosechadora-sopladora (picado simple),
- cosechadora-picadora-sopladora (doble picado).

### FUNCIONAMIENTO

*Picado simple.* Consiste de un rotor que cosecha el forraje en pie y lo sopla o envía por un tubo de descarga hacia el remolque. En la figura 3 se observan las partes de una máquina común a este grupo.



*Con recolector.* Estos aperos no cortan el forraje en pie sino que lo toman de andanas o hileras previamente cosechadas. Se emplean en los casos en que el material debe sufrir un proceso de marchitamiento previo (deseccación parcial).

Constan de un recolector de dedos retráctiles que toma el forraje del suelo y un tornillo de doble espiral que alimenta a un rodillo central o a un cabezal de corte con cuchillas helicoidales. En la figura 4 se observa el conjunto y en la figura 5 en detalle el cabezal de picado.

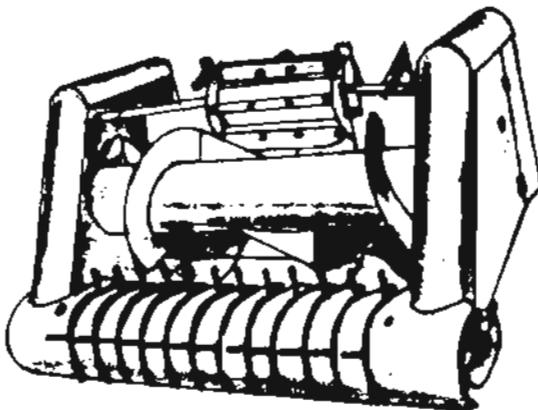


Fig. 4

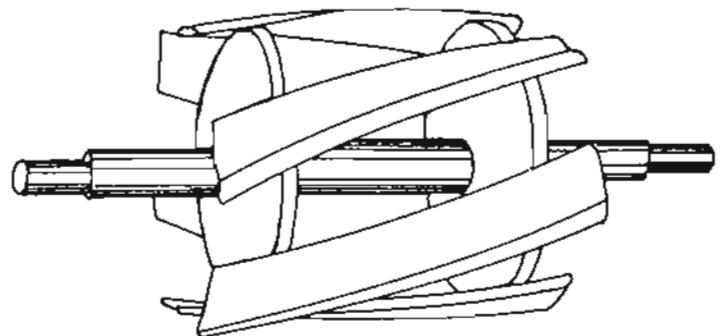


Fig. 5

*Con doble picado.* Estos aperos constan de un rotor de corte provisto con martillos o cuchillas (fig. 1) que gira en sentido perpendicular a la dirección de la marcha. El material así cosechado es enviado hacia un tornillo sin fin o conductor que lo transporta hacia un cabezal de corte y soplado (fig. 6).

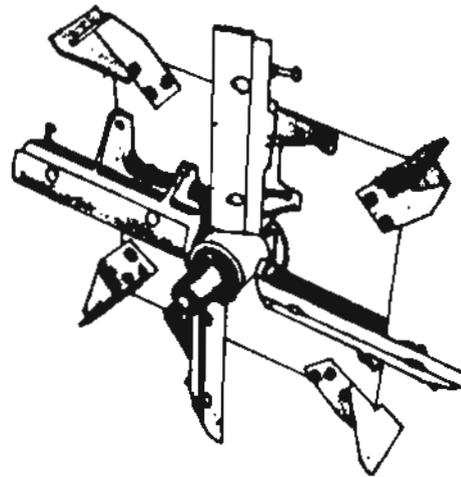


Fig. 6

El cabezal soplador posee aspas que envían el material por el tubo de descarga y cuchillas que pican el forraje en la medida que ingresa a la caja del soplador. Las cuchillas cortan en acción combinada con contracuchillas dispuestas en la abertura de ingreso del material.

La figura 7 muestra una máquina cosechadora de doble picado y en ella se puede seguir el flujo del material.

El tamaño final de los trozos de forraje es importante según se trate de alimentación directa al ganado o distintos procesos de ensilaje (silos; ácidos, dulces, etc.). Para alimentación directa se troza a 5-10 cms. de longitud; para ensilado se emplean tro-

zos de 2-3 cms. El primer picado depende de la velocidad del rotor en relación a la de avance. El segundo picado puede aumentarse retirando o colocando más o menos cuchillas del soplador.

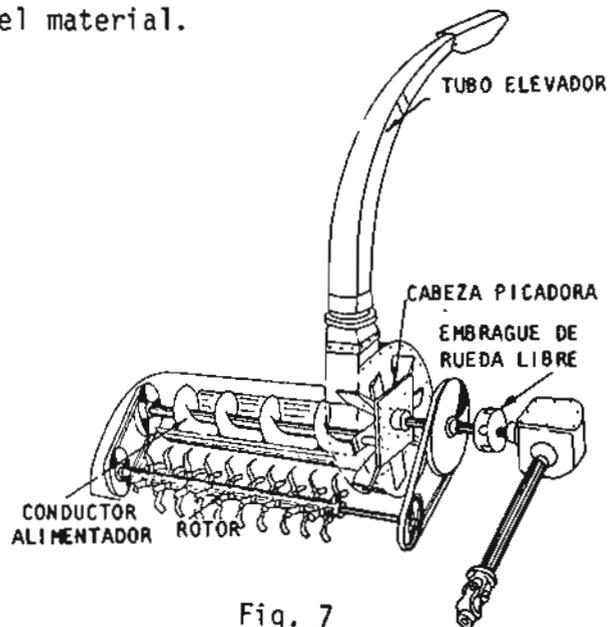


Fig. 7

#### MANTENIMIENTO

Ocasionalmente deben afilarse las cuchillas para lo cual se retiran con facilidad o se emplean herramientas que realizan la tarea sin desmontar los órganos.



Lubricar de acuerdo al manual del operador de la máquina con la periodicidad señalada en él.

Limpiar y lavar cuidadosamente al término de la labor. Los residuos vegetales y sus jugos contienen sustancias corrosivas y al fermentar producen ácidos que atacan los distintos materiales.

Al término de la época de cosecha retirar las correas y conservarlas en lugares secos y sin luz. También librar los neumáticos del peso de la máquina.

#### PRECAUCIÓN

*DETENER TOTALMENTE EL APERO PARA REALIZAR INSPECCIONES, LUBRICAR, REGULAR, LIMPIAR Y TODA VEZ QUE SE DESCienda DEL TRACTOR.*

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*COSECHADORA DE FORRAJE* - guadañadora rotativa.

*CUCHILLA* - martillo.

*TUBO DE DESCARGA* - guanaco.

Apero que se emplea en el proceso de henificación, luego de segado y acondicionado el forraje, para voltearlo y disponerlo en hileras o andanas.

Con ello se apresura y uniformiza el curado del heno y se facilita la posterior operación de enfardado y/o almacenado para épocas de penuria forrajera.

Los hileradores realizan la tarea de agrupar el forraje en cordones paralelos o andanas distanciadas entre sí en forma uniforme. La labor debe ser suave para evitar la pérdida de hojas y desmerecer así la calidad del producto, a la par de facilitar el secado y posterior recolección.

### CLASIFICACIÓN

#### *RASTRILLO DE DESCARGA POSTERIOR*

Diseñado originalmente para tracción animal, algunos están provistos de barra de tiro para su acople en tractores agrícolas.

#### *RASTRILLOS DE DESCARGA LATERAL*

Pueden ser integrales o de tiro, accionados por toma de fuerza o ruedas motrices. Hay de varios tipos o diseños:

- de tambor o molinete,
- de cadenas,
- de discos o ruedas.

### DESCRIPCIÓN

#### *RASTRILLO DE DESCARGA POSTERIOR*

Consiste en un bastidor y dos grandes ruedas que portan un conjunto de dientes de acero; semicirculares independientes, paralelos, que forman una jaula cóncava abierta en el sentido de la marcha. Los dientes o dedos levantan el forraje y un mecanismo de elevación de la jaula le permite al tractorista cuando ésta está llena, vaciar la masa de forraje en un solo conjunto. La figura 1 muestra los órganos más importantes de este rastrillo.

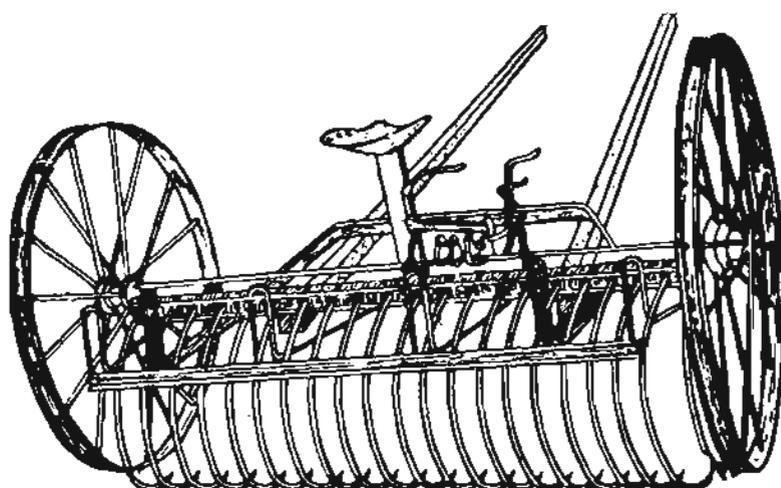


Fig. 1

#### RASTRILLO DE DESCARGA LATERAL DE TAMBOR

Consta de un bastidor y 3, 4 ó 5 peines dispuestos en ángulo de  $40^\circ$  aproximadamente con la dirección de la marcha. Los peines o barras con dedos están montados sobre dos platos oblicuos constituyendo el conjunto *el tambor*. Ver figura 2.

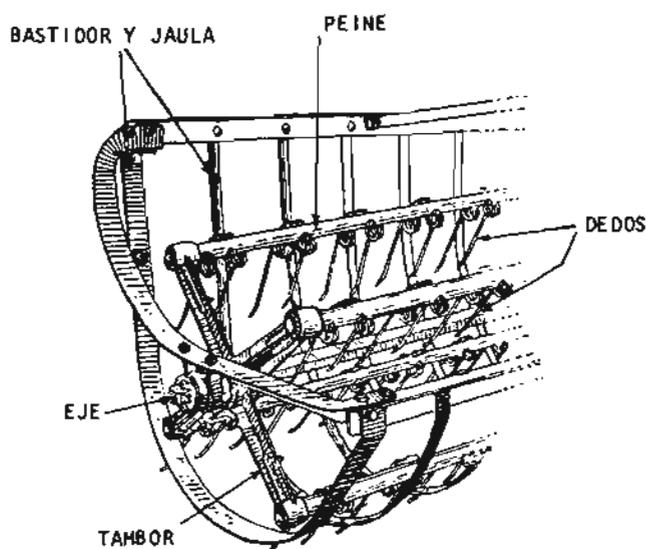


Fig. 2

#### RASTRILLO DE CADENAS

Consiste en un bastidor suspendido que porta dos cadenas dispuestas transversalmente a la marcha reunidas por numerosas barras o listones que portan dedos.

Las cadenas se mueven perpendicularmente a la marcha del tractor (en sentido lateral) (fig. 3).

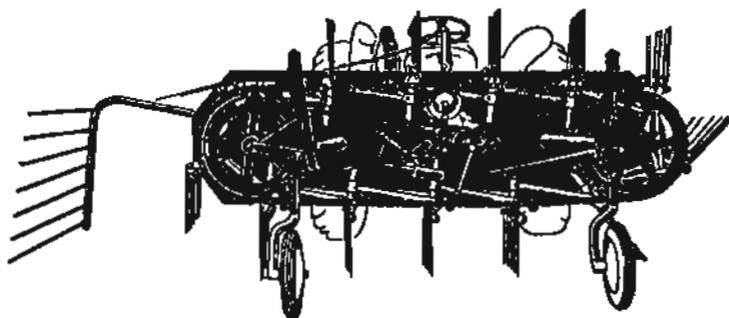


Fig. 3

En la figura 4 se observa un croquis simplificado de la operación del apero de cadenas.

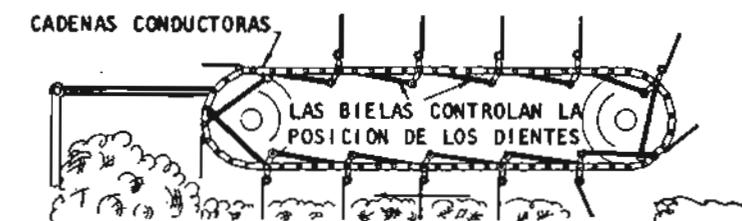


Fig. 4

#### RASTRILLO DE DISCOS

Un bastidor porta discos independientes entre sí y de 110-130 cms. de diámetro provistos de largos dientes periféricos. Los discos situados oblicuos a la marcha apoyan en el suelo y giran por reacción al tomar contacto con el forraje cortado. Ver figura 5.

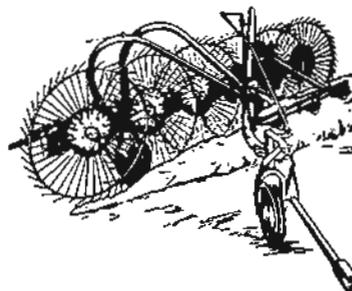


Fig. 5

Cada rueda o disco está montada en forma tal que flote independientemente del apero con lo cual se logra seguir el contorno o perfil del terreno y no dejar parte de la cosecha.

#### FUNCIONAMIENTO

En aquellos accionados por la toma de fuerza del tractor se debe ser muy cuidadoso al librar el embrague. Es conveniente disponer de tractores equipados con doble embrague: que accionan en la primer parte del recorrido del



pedal al eje de toma de fuerza y recién en el extremo superior del recorrido avanza el tractor. La ventaja resulta de que el apero está en condiciones de hilerar (posee la velocidad de rotación adecuada) antes de que comience a avanzar sobre el terreno.

Debe hilerarse en la misma dirección que se segó, así se logra que los tallos queden hacia afuera en la andana y el follaje hacia el centro. Los tallos quedan más expuestos a la acción de los agentes (luz, calor) y las hojas no se resecan.

#### MANTENIMIENTO

- Inspeccionar y ajustar la tensión de las correas.
- Revisar y apretar tuercas y tornillos.
- Enderezar los dientes torcidos y reponer los rotos.
- Engrasar de acuerdo al manual del operador.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*ANDANA*

- cordon, ringlera.

*DIENTES*

- dedos, varillas.

*RASTRILLO DE DESCARGA POSTERIOR*

- rastrillo a golpes, rastrillo jaula.

Apero que se utiliza para acelerar el proceso de curado del forraje cortado que se necesita henificar y obtener un producto de más alta calidad para la alimentación del ganado (fig. 1).

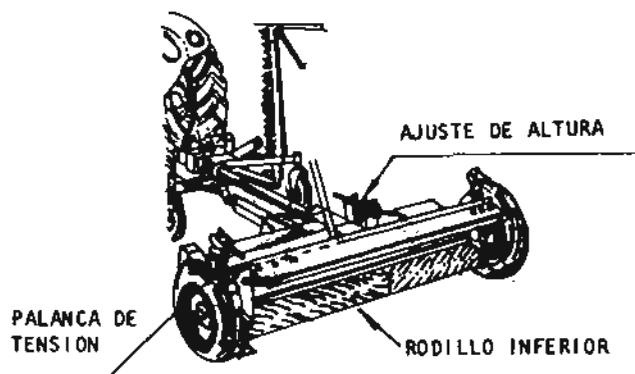


Fig. 1

*RODILLOS*

Parte vital de apero, son de metal corrugado o liso y en este caso pueden estar forrados con una capa de hule. Son dos y ambos encajan entre sí; los cubiertos con hule proporcionan un manejo más suave del heno y un aplastado uniforme. Los corrugados aplastan y quiebran a intervalos regulares. Estos rodillos, presan, quiebran o magullan los tallos, sin perjudicar las hojas.

En la figura 2 se observa el mecanismo de un acondicionador de rodillos metálicos, lisos, provisto con un levantador (pick-up) o recolector también de rodillo pero provisto de púas o dedos.

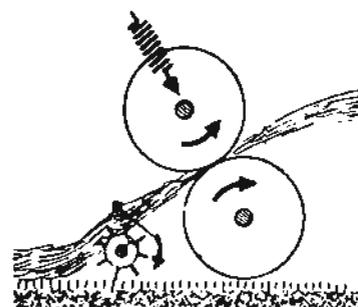


Fig. 2

La figura 3 corresponde a los mecanismos de un henificador de rodillos cubiertos con hule. Observe que los diámetros en este caso son distintos.

En la figura 4 el correspondiente a rodillos acanalados y un detalle del quebrado de los tallos.

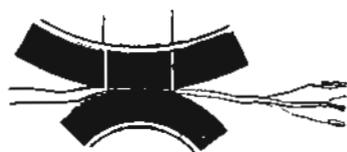


Fig. 3

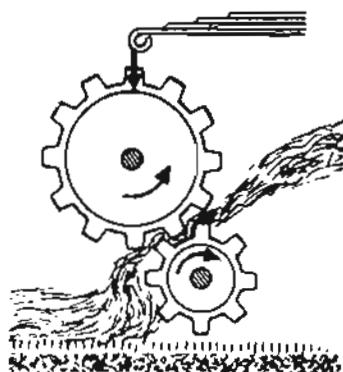


Fig. 4

#### *PALANCA DE TENSION*

Sirve para regular la presión entre rodillos la que debe ser adecuada al buen manejo del forraje.

#### *AJUSTE DE ALTURA*

Permite subir y bajar los rodillos a la altura conveniente; que es la mayor que no deje forraje sin tratar.

#### *CARACTERÍSTICAS*

Este apero puede trabajar en forma independiente o en tanden acoplado detrás de la segadora efectuándose dos labores conjuntas, con ahorro de tiempo, mano de obra, etc. y evitando compactar más el terreno. Este apero recolecta, quiebra y aplasta los tallos de forraje para permitir que la humedad se evapore de ellos a igual velocidad que en las hojas. Las hojas en caso contrario se desecan en exceso y al recolectar el heno se desprenden y pierden.

El forraje así tratado acelera su secamiento hasta en un 50 %, dependiendo del clima y las condiciones del tiempo: humedad, insolación, temperatura, etc. También evita que las hojas se vuelvan quebradizas y se caigan, lo que al suceder representa importante pérdida en calidad y cantidad del heno.

Ventaja importante representa el acortar el tiempo de recolección, evitar que las lluvias ocasionen daños; las vitaminas y proteínas se conservan en mayor cantidad y las hojas retienen su color natural lo cual es índice de calidad.

El heno resulta más apetecible para el ganado, habiendo menos desperdicio y las pacas o fardos llegan a tener mejor peso que las no acondicionadas, ade-



más son más manuales y compactas, aprovechando mejor los reducidos espacios para almacenaje.

#### *GRADUACIONES*

Los rodillos deben colocarse aproximadamente a 10 centímetros del suelo, cuando la cosecha es abundante puede convenir levantar su altura, o bajarla en caso contrario.

Para ajustar altura; gírese la manivela correspondiente en sentido horario para aumentarla y a la inversa para reducirla.

Cuando se transporta el apero, elévense al máximo los rodillos.

Para variar la luz (engranamiento) entre rodillos: se desconecta la leva, la tuerca de ajuste se gira; en sentido horario para cerrarlos e inversamente para separarlos; ambos extremos deben quedar con igual separación; la luz debe ser aproximadamente de 22 milímetros: luego del ajuste muévase hacia arriba la leva soltadora para conectarla.

La cosecha, su cantidad, especie y condiciones determinan la tensión que conviene al rodillo; cuando es abundante, requiere mayor tensión que siendo ligera.

La tensión puede ajustarse. Muévase la leva hacia abajo, quite la chaveta del tornillo de ajuste y gírese la tuerca de la leva, para aumentar o disminuir. Ambos lados deben quedar iguales, colóquese la chaveta y póngase la leva hacia arriba.

#### *FUNCIONAMIENTO*

Este apero es accionado por el eje de toma de fuerza del tractor acoplado al eje cardán.

El forraje cortado es levantado del suelo y pasa entre las superficies de los rodillos. Allí se quiebran o magullan los tallos a distancia aproximada de 4 ó 5 centímetros; se ejerce así una acción desmenuzante pero hojas y tallos tiernos pasan sin dañarse.

El tractor debe operarse entre 6 y 7 kilómetros por hora, cuando la cosecha es abundante o el terreno disperejo, debe reducirse la velocidad.



Verifique que la cadena de mando posea la tensión adecuada.

El embrague de seguridad no necesita ajuste salvo excepcionalmente.

En condiciones normales, los rodillos corrugados deben engranar superficialmente para hacer un trabajo suave, silencioso y con mínimo de desgaste.

#### MANTENIMIENTO

Debe efectuarse el cambio de lubricante de la caja de engranajes y engrasar todas las partes indicadas en el manual respetando la periodicidad señalada por el fabricante.

Cuando trabaje en lugares polvorientos no lubrique la cadena de mando.

Revise tornillos y tuercas; apretando los flojos y reponiendo los faltantes. Inspeccione los rodillos, verifique averías y desgastes.

#### PRECAUCIONES

*EL OPERAR EL HENIFICADOR EN VACÍO PERJUDICA LOS RODILLOS. CUANDO HAGA AJUSTES, LUBRICACIÓN, ENGRASE O REPARACIONES, EL HENIFICADOR DEBE ESTAR SIN FUNCIONAR.*

*CUANDO EL HENIFICADOR ESTÁ FUNCIONANDO, TANTO EL OPERADOR COMO OTRAS PERSONAS DEBEN EVITAR COLOCARSE ATRÁS.*

*ANTES DE DESCENDER DEL TRACTOR, DEBE DETENER EL EJE DE TOMA DE FUERZA.*

#### OBSERVACIÓN

Al henificar donde abundan malezas u objetos extraños, puede trabarse el apero; deténgalo y desconecte las levas soltadoras para su limpieza.

Siempre para operar y ajustar, consulte el manual del operador.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*HENIFICADOR* - acondicionador.

*RECOLECTOR* - levantador, pick-up, recogedor.

Apero que recoge el heno o paja de una hilera, lo comprime y ata con cordel o alambre. Forma una paca de fácil manejo y almacenamiento, para ser emplea da posteriormente como alimento o cama del ganado.

### DESCRIPCIÓN

Una enfardadora es un apero de tiro provisto de sistemas para la recolección del forraje cortado, la alimentación de éste a una cámara de enfardado y el atado del fardo.

En la figura 1 se observa el flujo del material en una enfardadora: comienza por ser tomado el heno mediante un recolector de dientes retráctiles, para luego ser transportado (transversalmente a la marcha) por un tornillo sin fin hacia la caja del fardo donde un pistón lo comprime y luego un sistema atador lo ata en pacas de longitud variable a voluntad.

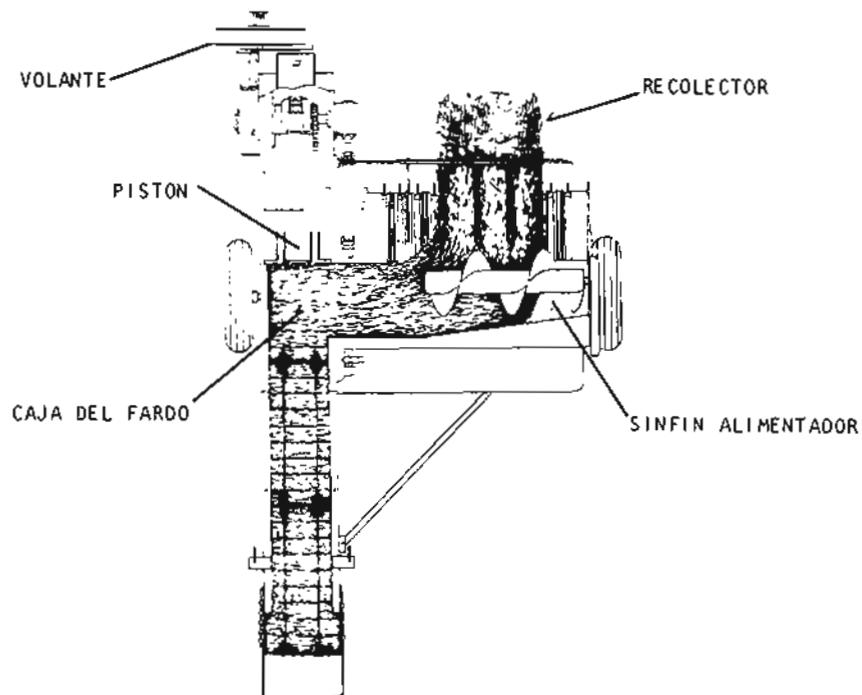


Fig. 1

#### RECOLECTOR

Parte frontal de la máquina que recoge el material, previamente hilerado en andanas, y lo impulsa hacia el sistema de alimentación.

En la figura 2 se observa el mecanismo de dientes retráctiles de un recolector de eje excéntrico.

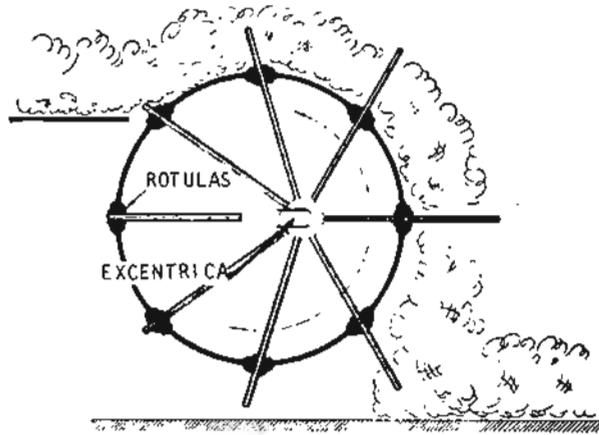


Fig. 2

En la figura 3 se muestra otro sistema de dientes retráctiles, montados sobre un tambor.

La figura 4 muestra las partes de un recolector de cadena o faja transportadora.

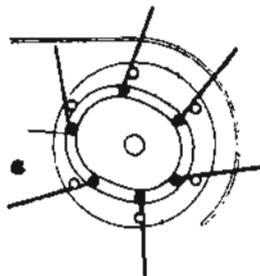


Fig. 3

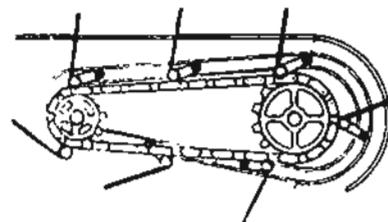


Fig. 4

Uno de los recolectores más empleados es el que muestra la figura 5 en que los dedos están gobernados por levas que recorren una guía.

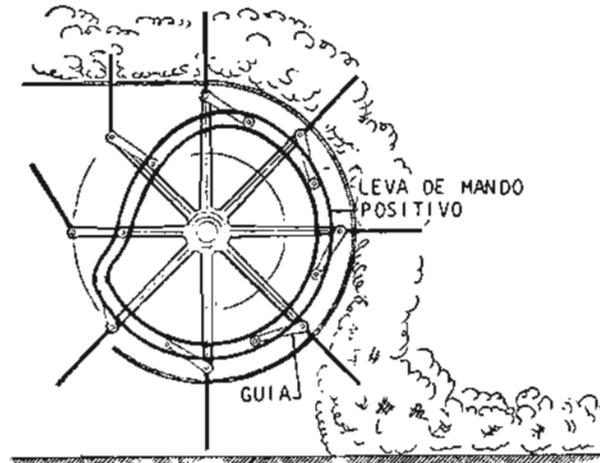


Fig. 5

#### ALIMENTADOR

Generalmente es un sin fin o cilindro giratorio con pestaña alta en espiral. Recibe el material del recolector y lo introduce a la caja del fardo en donde el émbolo o pistón lo comprime. Ver figura 1. Otras enfardadoras emplean cadenas o lonas provistas de dedos para llevar el material a la caja.

#### CAJA DEL FARDO

Es una caja metálica de sección rectangular, de estructura muy fuerte en la que el heno es prensado por acción de un émbolo.

Posee en sus paredes laterales cuñas o retenes (fig. 6) que impiden que el heno comprimido por el pistón regrese.

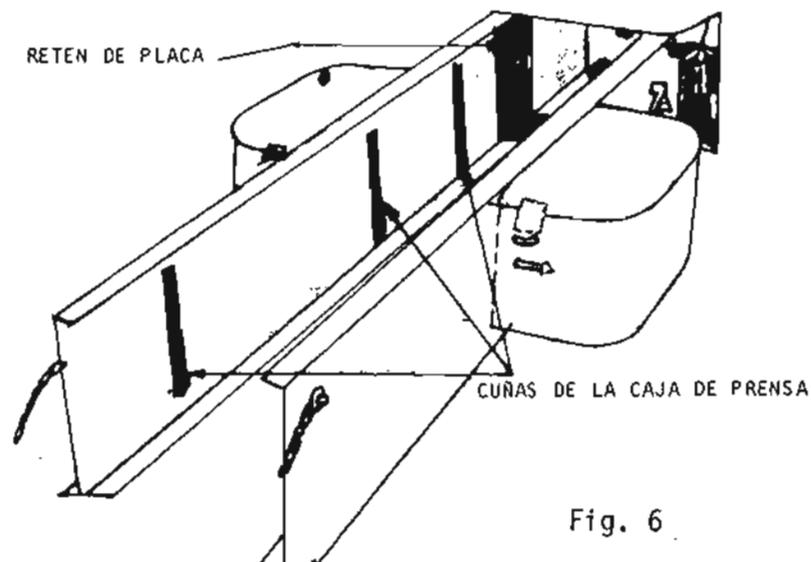


Fig. 6

Sus cubiertas superior e inferior están constituidas por rieles que pueden aproximarse o alejarse entre sí y permiten regular de esta manera la densidad del fardo (fig. 7).

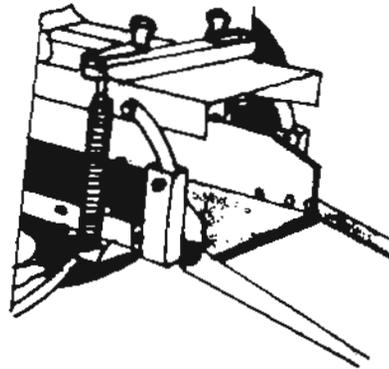


Fig. 7

La densidad final del fardo está en función del material (forraje o paja), la humedad del mismo y la resistencia que el material oponga al émbolo al desplazarse en la cámara de compresión o caja del fardo.

#### ÉMBOLO O PISTÓN

Comprime el heno formando en varias carreras la paca. Está construido por reunión de placas de acero y madera. Presenta ranuras por donde pasarán las agujas del sistema de atado.

Porta sobre el lado más próximo a la entrada del heno una cuchilla que corta en cada carrera el forraje a medio entrar procedente de la alimentación.

#### MECANISMO MEDIDOR

La longitud de la paca es variable mediante un sistema o mecanismo de rueda medidora.

La rueda o estrella medidora está dispuesta sobre la caja del fardo o en un costado y en contacto con el forraje. Al avanzar el forraje, por acción del pistón, aquel arrastra a la estrella la que al término del recorrido pre-fijado dispara el mecanismo de atado.

Usando la estrella medidora se puede variar el largo de las pacas en diferentes maneras:

- cambiando la estrella por otra de distinto tamaño; las más pequeñas dan pacas más cortas.

- hay modelos en que los dientes de la rueda son ajustables.
- colocando piñones de diversos tamaños.

#### *MECANISMO ATADOR*

Resulta de la combinación de varias piezas que empleando alambre o cordel atan la paca o fardo.

Cuando el mecanismo medidor dispara el sistema de atado comienza el proceso que se realiza en varios tiempos.

Describiremos el atado por cordel:

Las agujas llevan el cordel de un lado a otro de la caja de la prensa, luego el anudador hace un nudo; las agujas vuelven a su posición anterior y esperan la acción de la rueda medidora para repetir la misma operación.

Las agujas pasan por ranuras que tiene la cabeza del pistón, no por el heno; están en la cámara una fracción de segundo, cuando el pistón está en el final de su carrera.

Suelen estar protegidas por un perno de seguridad o un resorte y si hay obstrucción no entran en la cámara.

Cada fardo lleva dos amarres y todas las máquinas llevan dos agujas.

Para atar con cordel hay que evitar suciedad o hilos en las partes del anudador. El proceso del atado con cordel es así:

Después de colocar las bolas de cordel en los depósitos, de conformidad con el manual del fabricante, se procede a enebrar las agujas, siguiendo la trayectoria correspondiente a cada una y tensando el cordel para que el mecanismo anudador funcione debidamente.

Después de atar cada paca, el cordel es sostenido de un extremo en el disco por un sujetador de tres dedos. Al formarse la paca, se suelta el cordel del carrete con tensión adecuada.



Fig. 8

La aguja ha pasado el cordel por la guía en el brazo de la cuchilla por el pico de pájaro y por una muesca de la corona.

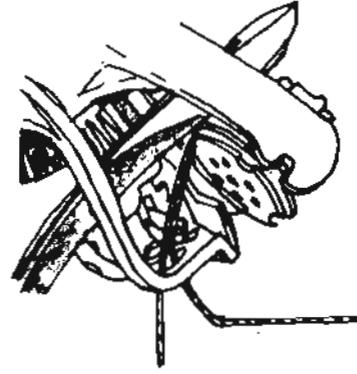


Fig. 9

La corona ha girado para unir los extremos del cordel del disco y del tensor. El pico de pájaro ha comenzado a dar una vuelta.



Fig. 10

El pico ha dado un giro completo, formando una vuelta de cordel alrededor del mismo; el pico se ha abierto para recibir el cordel; la cuchilla avanza para cortar entre el pico y el disco. La aguja ha comenzado a retroceder dejando el cordel en otra muesca del disco.

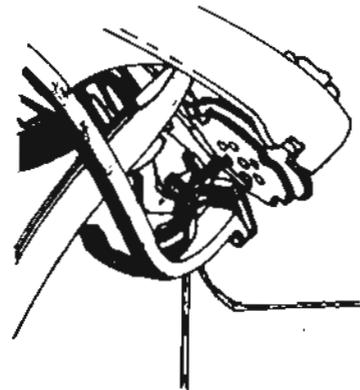


Fig. 11

El pico se ha cerrado, el cordel está cortado, el brazo de la cuchilla va a quitar el cordel del gancho, mientras éste sostiene los extremos.

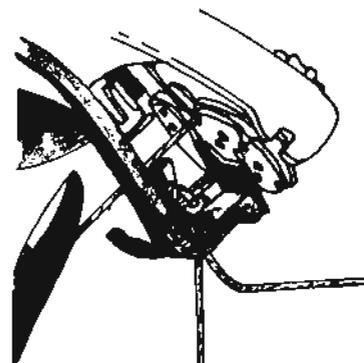


Fig. 12

El nudo está hecho y preparado para ser retirado del pico.

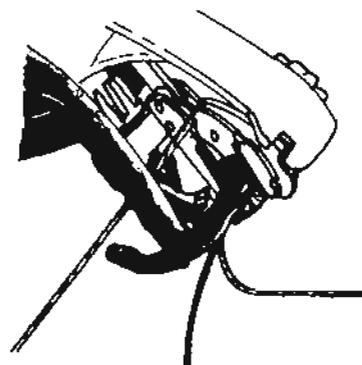


Fig. 13

#### *BASTIDOR*

El chasis se compone de bastidor, lanza y ruedas; el bastidor sostiene principalmente la caja y sus soportes; puede estar formado de hierro angular o barras planas soldados o remachados.

Un fuerte eje transversal está soldado al bastidor. En los extremos y en ejes cortos van las ruedas; las ruedas pueden ser de tamaños distintos, la más grande va del lado de la caja, debido al mayor peso; hay ruedas dobles para terrenos blandos.

Para transportar la enfardadora, la lanza se puede ajustar lateralmente y así caminará atrás del tractor. La lanza tiene una horquilla para subir o bajar la parte delantera de la enfardadora y ponerla a nivel. Algunas llevan rondanas en la horquilla, para dar un ajuste exacto y evitar golpes de la lanza sobre la barra de tiro del tractor.

Cuando el tractor es pequeño, la lanza del apero lleva una rueda para evitar que el peso recargue la barra del tiro del tractor.



## FUNCIONAMIENTO

La enfardadora es accionada por el eje de toma de fuerza del tractor o por motor propio.

El mecanismo recolector está sobre el lado derecho; el tractor al operar va sobre el lado izquierdo de la enfardadora; esta recolecta la hilera en la dirección en que se cortó e hileró el heno.

El pistón del mecanismo compresor es una armazón pesada de forma rectangular, de acero y madera; la cabeza del pistón empuja el heno.

La caja donde se forma la paca es rectangular y larga, está colocada desde la parte delantera a la trasera de la enfardadora. Hay un modelo en que la caja está ubicada en forma perpendicular a la marcha.

El pistón empuja el heno hacia la parte trasera de la caja. La abertura por donde pasa el heno suelto para ser comprimido, está a la mitad de la caja; en algunas enfardadoras lateralmente y en la parte superior en otras.

La paca la comprimen los rieles o barras de tensión, para ofrecer resistencia al pistón y así quedar bien apretada. A veces hay dos-tres pacas a la vez en la caja de la prensa, esto es variable según la máquina.

La mayor parte de las enfardadoras llevan retenes de placas que impiden que la paca retroceda con el pistón luego de haberla comprimido.

Los retenes están fuera del alcance del pistón; tienen forma de cuñas y permiten que el heno se mueva hacia adelante y no retroceda; conservan la paca comprimida y permiten que a la caja entre una carga grande.

A veces con el mismo objeto se usan clavos gruesos dirigidos hacia la parte trasera de la caja y se les llama trinquetes.

Cuando se enfarda paja, como es correosa y flexible, se atornillan cuñas en varios puntos de los laterales.



El pistón es accionado por un vástago o biela que es una sólida pieza de metal.

Al estar el pistón estacionado, las agujas se mueven y atan la paca; casi todas las enfardadoras atan cuando el pistón permanece al término de su carrera.

#### GRADUACIONES

La altura del recolector es variable; bajo perjudica menos al heno; alto permite que las piedras vuelvan a caer al suelo.

Todos los recolectores tienen articulación cerca del eje, y la parte delantera se puede subir o bajar por medio de una palanca, o por ajuste en las ruedas guías.

Los brazos alimentadores para evitar que se rompan deben actuar sincronizados con el funcionamiento del pistón. Por medio de cadenas se mueven los brazos alimentadores, y el pistón compresor.

Estas partes no tienen embragues de seguridad, pues al deslizarse éste, quedarían fuera de tiempo. Para protección, tienen pasadores que se rompen cuando hay sobrecarga. Generalmente se colocan en el volante; las enfardadoras que trabajan por toma de fuerza, pueden tenerlo entre el tractor y el mecanismo principal de impulso.

Los ajustes deben ser precisos en el mecanismo compresor; las cuchillas deben mantenerse bien afiladas y ajustadas.

Si hay juego por desgaste en el pistón, seguirá prensando bien; pero las cuchillas pueden chocar unas con otras, o quedar tan separadas que el heno se introduzca entre las dos y las acuña; la máquina trabajará con dificultad; el perno del volante se romperá y las pacas quedan mal cortadas.

Durante la labor de enfardado, debe verificarse la velocidad del pistón, que en varias máquinas varía de 42 a 65 carreras por minuto; el promedio de 50 es generalmente adecuado. Debe regularse la velocidad de la máquina a la recomendada por el fabricante.



La densidad de las pacas está determinada por la tensión mecánica que se ejerce en la parte trasera de la cámara de prensa.

### OPERACIÓN

Al accionar una enfardadora con el eje de toma de fuerza del tractor, no se debe variar la velocidad de dicho eje. Debe mantenerse constante.

Los dientes del recolector deben trabajar cerca del suelo para recoger todo el heno o paja, pero no tanto que se recojan piedras.

Todos los recolectores tienen patrones o ruedas guías que mantienen uniforme la altura sobre el terreno y están articulados a tal efecto.

Para el transporte se levanta el recolector.

Muchos pistones tienen la cabeza de madera; y esquineros de madera que se deslizan en las aristas de la caja; algunas enfardadoras tienen guías de plástico. No importa el material, lo importante es un fácil ajuste cuando se desgasta.

Las enfardadoras con aberturas laterales en la caja de prensa son más bajas que las de abertura superior. La abertura superior permite el uso de un pistón vertical.

Mecánicamente se produce presión en los rieles de tensión de la caja, por medio de tuercas con palancas que aprietan los muelles contra los rieles. Hay varias enfardadoras con un sistema de palancas que comprimen la caja por los cuatro costados. Por lo menos un modelo usa una bomba hidráulica, para mantener una relativa presión constante en los rieles de tensión; tiene un manómetro para conocer la tensión que se aplica, haciendo girar la válvula que tiene, se cambia según convenga la tensión.

Otro modelo posee un mecanismo hidráulico automático para mantener la paca a densidad constante no importando las variaciones de la cosecha.



El heno debe rastrillarse en hileras uniformes; ello es importante y básico para un buen enfardado. No deben haber montones, ni lugares con poco heno en las hileras.

La operación de enfardar se debe realizar en el mismo sentido que se hileró.

#### MANTENIMIENTO

Un buen servicio la mantendrá en condiciones óptimas. Conservar la caja de prensa libre de óxido; sacar todo el heno cuando termine la temporada de trabajo.

Lubricar y engrasar cuidadosamente. Ajustar piezas flojas, reparar las que se hubieren dañado. Guardar en lugar seco.

Al finalizar el día, quite la tensión de la caja de prensa.

#### PRECAUCIONES

*PARA CUALQUIER AJUSTE, REPARACIÓN O LUBRICACIÓN, DETENGA EL FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA.*

#### OBSERVACIONES

Las enfardadoras tienen distintos dispositivos de seguridad; asegúrese que trabajen correctamente.

Al sustituir el perno de seguridad en el cubo del volante; reemplácelo por uno de características idénticas.

Para obtener un mejor rendimiento y duración de la máquina, consulte el manual del fabricante.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

- ANDANA* - hilera, ringlera.
- CORDEL* - hilo.
- ENFARDADORA* - embaladora, empacadora.
- PACA* - fardo, bala.
- SIN FIN* - gusano, tornillo.

La aplicación de plaguicidas es efectiva cuando se cumple con las dosis recomendadas de producto y la distribución es uniforme, lo que depende de diversos factores.

#### *DESCARGA DE LAS BOQUILLAS*

La cantidad descargada por una boquilla en particular, es aproximadamente proporcional a la raíz cuadrada de la presión. La cantidad descargada es también proporcional al área del orificio. Si el área del orificio es aumentada, dará lugar a una salida mayor.

#### *OBSERVACIÓN*

Los fabricantes proporcionan tablas con las descargas volumétricas para los diferentes tipos de boquillas y diversas presiones.

#### *ÁNGULO DE PULVERIZACIÓN*

Las boquillas de las asperjadoras tienen ángulos de pulverización que varían de 60° hasta 120°. El ángulo disminuye considerablemente cuando la presión baja de 3 a 5 atmósferas.

Debajo de 1 1/2 atmósferas, la performance de la mayoría de las boquillas es muy pobre.

#### *ESPACIAMIENTO DE BOQUILLAS Y ALTURA DEL AGUILÓN*

Para obtener un cubrimiento uniforme, se requiere una cierta superposición de las áreas de descarga de las boquillas vecinas, la cual depende del tipo de pulverización. La distribución lateral del líquido puede ser mostrada por medio de lo que se denomina perfil de distribución. Estos perfiles varían según los tipos de boquillas empleados y del esparcimiento de las boquillas (fig. 1).

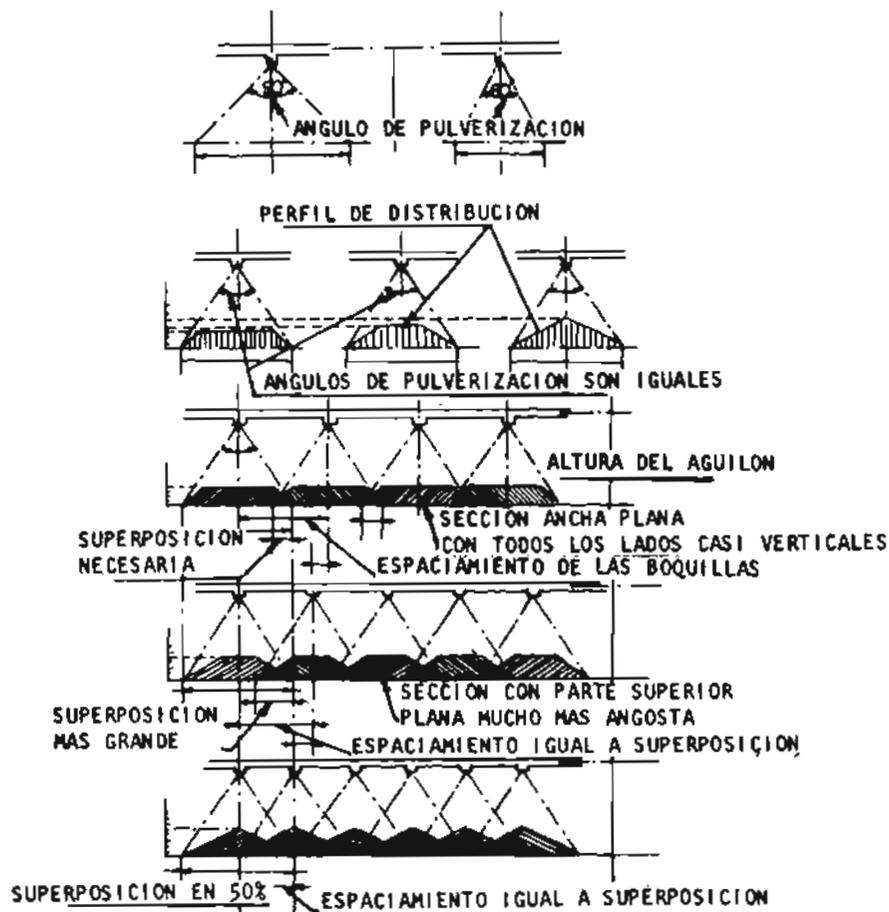


Fig. 1

Hay boquillas que muestran una sección ancha y plana a través de la parte central, con lados casi verticales. Esto indica una distribución regularmente uniforme.

Otras boquillas dan un perfil de distribución con lados de inclinación gradual y una parte superior plana más angosta. Eso quiere decir que en la parte central hay un área más pequeña con distribución igual y del centro hacia los lados la cantidad descargada va disminuyendo en forma paulatina.

Otras boquillas tienen distribución muy angosta; tienen su parte central pronunciada y los lados inclinados. En este caso la distribución disminuye gradualmente del centro hacia los costados sin tener ningún área de distribución uniforme.

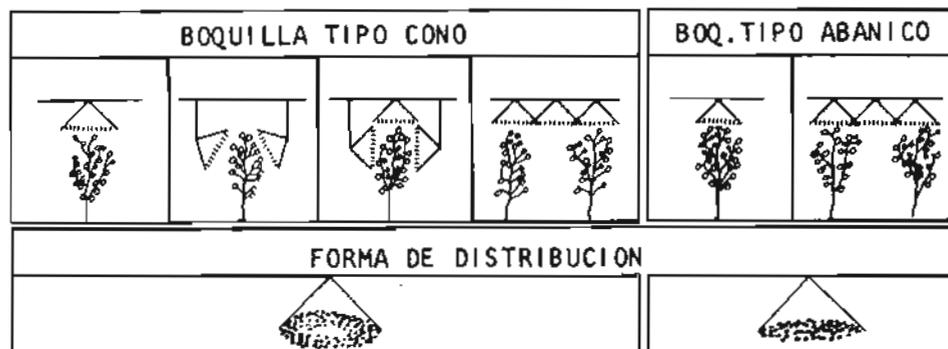


Fig. 2

Las boquillas cuyo tipo de distribución tiene una sección ancha plana a través del centro, no requieren mucha superposición para obtener un cubrimiento uniforme. Las otras boquillas en que la pulverización va disminuyendo en altura en forma paulatina del centro hacia los costados, requieren mayor superposición. El espacio entre boquillas debe ser tal que se obtenga un cubrimiento uniforme a altura razonable del aguilón.

Además de la superposición requerida, el espaciamiento entre boquillas depende de la cantidad que puedan descargar éstas y de lo que se desea aplicar por hectárea.

Para igual aplicación por hectárea: el espaciamiento entre las boquillas con capacidad de descarga pequeña debe ser menor que el espaciamiento entre boquillas con mayor capacidad.

La cantidad descargada por boquilla y por minuto a una cierta presión multiplicada por el número de boquillas del aguilón da la cantidad total de líquido descargado por minuto.

La bomba debe tener capacidad para satisfacer la cantidad total a descargar por las boquillas. En el caso de usar agitación hidráulica, la capacidad de la bomba debe exceder la cantidad total que se descarga, ya que un porcentaje del líquido retorna al tanque dando lugar a la agitación.

La selección de la altura apropiada del aguilón está en función de los siguientes factores:

- espaciamiento entre boquillas,
- ángulo de pulverización de las boquillas,
- cantidad de superposición que es requerida para un cubrimiento uniforme,
- conexión de las boquillas al aguilón, del que resulta la dirección de salida; vertical, inclinada o de abajo hacia arriba (fig. 3).

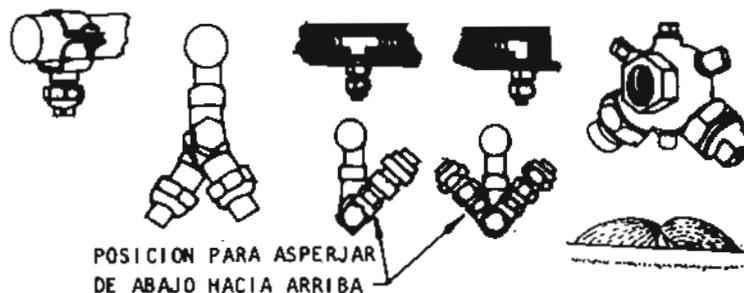


Fig. 3

Del aumento de la altura del aguilón resulta una mayor superposición; particularmente con boquillas que tienen ángulos grandes de pulverización.

Si el aguilón se coloca a altura doble de la mínima requerida, para cubrimiento uniforme, se obtiene un cubrimiento doble y se reduce la sensibilidad a cambios menores de altura.

Si la aplicación es tal que el aguilón debe ser mantenido bajo para reducir al mínimo el transporte o acarreo por el viento, se requiere que las boquillas sean esparcidas a menor distancia. Sin embargo, un espaciamiento o distanciamiento menor entre boquillas, cuando el volumen aplicado es el mismo, significa usar boquillas de menor salida, lo que resultará en una atomización más fina, y mayores posibilidades de atoros en las boquillas.

En lugar de menor distanciamiento entre boquillas, el doble cubrimiento con un aguilón de baja altura, puede ser obtenido con boquillas que tengan ángulo más abierto de pulverización.

*CANTIDADES APLICADAS*

La cantidad de líquido aplicado por hectárea, por una asperjadora de campo está en función de:

*Distancia entre boquillas.* Cuanto menor sea la distancia mayor será la cantidad descargada.

*Cantidad descargada por boquilla.* Cantidades más altas de descarga por boquilla dan lugar a cantidades mayores descargadas por hectárea.

*Presión en las boquillas.* La cantidad descargada por boquilla depende de la presión. La aplicación por hectárea será más alta cuando la presión en la boquilla es aumentada.

*Velocidad de avance de la máquina.* A medida que la máquina se mueve más lentamente sobre el campo, la aplicación por hectárea aumenta. La cantidad aplicada en litros por hectárea se puede calcular así:

$$\text{Cantidad aplicada por hectárea} = \frac{60000 \times b}{a \times v}$$

a = Distancia entre boquillas en centímetros.

b = Cantidad descargada por boquilla en litros por minuto a una presión dada.

v = Velocidad de avance en kilómetros por hora.

*MANTENIMIENTO*

Hacer las lubricaciones habituales indicadas por el constructor del equipo.

Otros mantenimientos importantes son:

- Limpieza frecuente de filtros; del tamiz a la entrada de la tolva; del filtro de la bomba, del filtro principal del circuito a la salida del aguilón, y de los filtros individuales de las boquillas.



- Lavado total del apero para evitar la formación de depósitos. Esta precaución debe ser mayor cuando un apero es utilizado para asperjar herbicidas más que otros productos (fungicidas e insecticidas). En ese caso, recomiéndase lavar el apero con una solución de soda al 2 ó 3 %, o amoniacal al 1 % y dejar la solución el tiempo necesario hasta neutralizar el efecto del matayuyos.
- Trocar periódicamente los discos de las boquillas cuando se utilizan productos que causan un desgaste grande como las suspensiones.
- Verificar periódicamente el estado de la bomba.
- Drenar el apero en épocas de receso.
- No dejar líquidos en la máquina cuando puedan ocurrir temperaturas de congelación.

#### USO

Las aspersoras no ofrecen dificultad para su operación.

Se deben tener cuidados especiales al manipular los productos para evitar intoxicaciones.

Durante la operación, emplee máscara de protección.

Realizada la graduación, la velocidad del tractor debe ser constante.

La capacidad del trabajo de pulverización, varía con el ancho del tratamiento y la cantidad de producto utilizado por hectárea, el cual determina la velocidad de avance y la frecuencia de reabastecimiento.