



Serie Didáctica No. 1
Departamento de Mecanización Agrícola
Septiembre, 1976

Dr. John Ashburner



SELECCION Y USO DE LA SEMBRADORA DE CEREALES

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



SERIE DIDACTICA

DE

MECANIZACION AGRICOLA

No. 1

" SELECCION Y USO DE LA SEMBRADORA DE CEREALES "

“ SELECCION Y USO DE LA SEMBRADORA DE CEREALES ”

*Dr. John Ashburner **

1. METODOS DE SIEMBRA MECANIZADOS

Hay tres métodos principales de siembra de cereales, que involucran la elección de distintos implementos.

1.1. Siembra por dispersión

Se emplea un distribuidor de abono, tanto para la siembra como para la fertilización, luego debe pasarse con una rastra de dientes para cubrir la semilla (Fig. 1).

Para este método se han logrado resultados aceptables, con distribuidores de péndulo recíprocante, de disco y de ancho completo (Fig. 2).

El método es bastante rápido y se lo puede utilizar cuando hay falta de maquinaria especializada para la siembra o de tiempo.

1.2. Siembra con sembradora

La aplicación de fertilizante se realiza con una distribuidora, después de arar y antes de rastrar, seguido por una sembradora (Fig. 3).

Este método tiene varias ventajas:

- a).- La profundidad de la siembra es más uniforme que en el método por dispersión.
- b).- La siembra es más rápida que usando una combinada, debido al aumento de la capacidad de la tolva.
- c).- Se evitan los problemas de deterioro de la sembradora, debido a la ausencia de fertilizante.
- d).- Los abresurcos de una sembradora normalmente pueden estar más juntos si las condiciones del suelo permiten una alta población de plantas.

1.3. Siembra con combinada. (Sembradora-abonadora)

El uso de una sembradora combinada, es el método más convencional (Fig. 4). Este método da mejores resultados donde la respuesta a la fertilización es alta.

Tiene las siguientes desventajas:

- a).- El costo de la máquina es alto.

* Jefe del Departamento de Mecanización Agrícola, Estación Experimental "Santa Catalina", INIAP

b).- La máquina es compleja.

c).- El comportamiento que contiene fertilizante tiene una vida corta por oxidación. Esto significa que requiere de un buen mantenimiento.

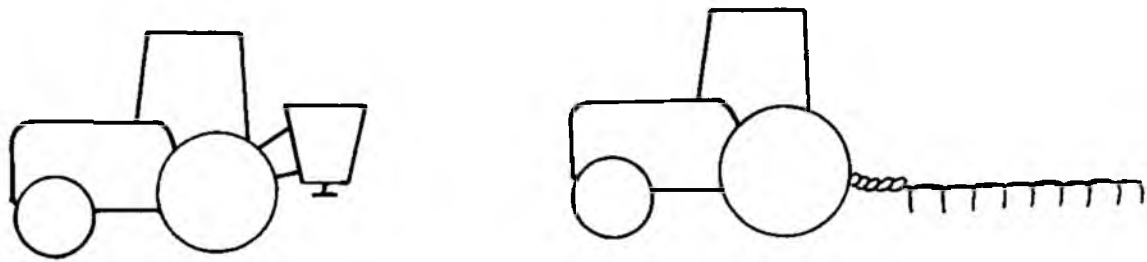


FIGURA 1. Fertilización y siembra con una distribuidora y paso de la rastra de dientes

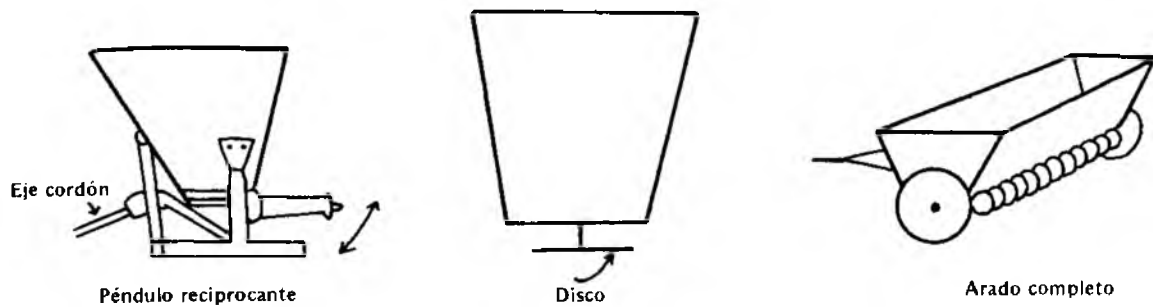


FIGURA 2. Tipos de distribuidores de abono

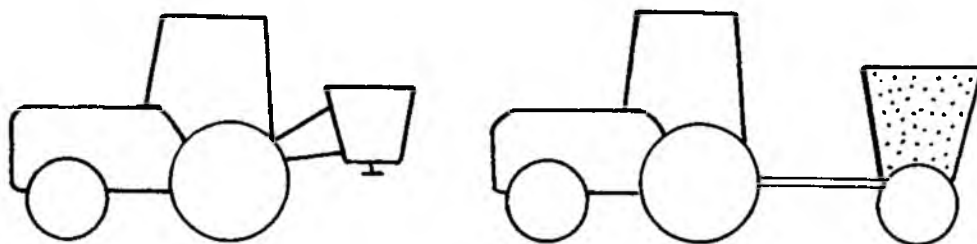


FIGURA 3. Fertilización seguida con una sembradora

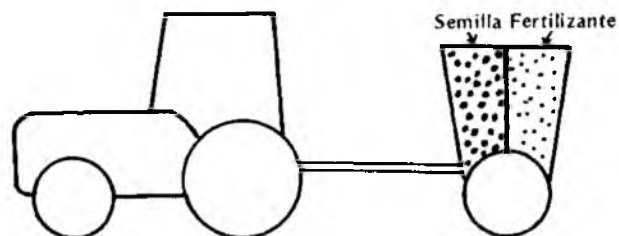


FIGURA 4. Sembradora combinada

2. MECANISMOS PARA LA ALIMENTACION DE SEMILLA

De entre los diferentes mecanismos de alimentación de semilla, en las sembradoras o en las combinadas, los siguientes son los más usados.

2.1. Cilindro dentado

En ciertas máquinas modernas, se usa este mecanismo por la simplicidad de éste y la facilidad de ajuste de la caja de engranajes.

El cilindro con dientes de nylon o acero (Fig. 5), está ubicado por debajo de la tolva de donde cae la semilla por una compuerta variable. La semilla es alimentada entre el

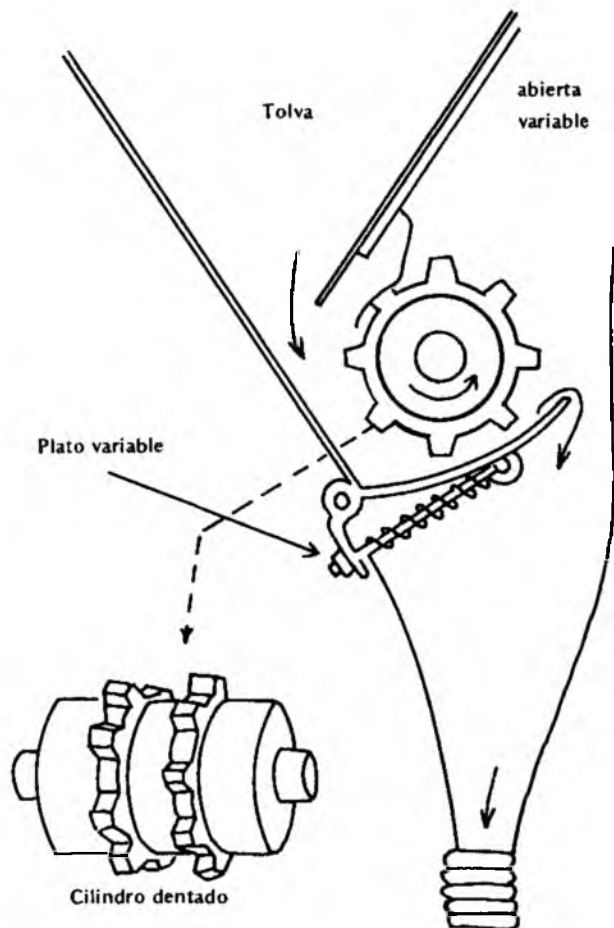


FIGURA 5. Cilindro dentado para semilla

cilindro y un plato variable hasta el tubo. La variación de distancia entre plantas es dada por una caja de engranajes. El sistema puede adaptarse para un rango amplio de semillas, pero generalmente tienen que cambiarse los rodillos para semillas chicas como pasto y algunas leguminosas.

2.2. Cilindro acanalado

El cilindro está colocado debajo de la tolva. La variación en la alimentación de la semilla se ajusta por medio de la posición del cilindro dentro de la copa de alimentación (Fig. 6) y por lo general también por una caja de engranajes que cambia la velocidad de rotación. Con semilla pequeña este ajuste de la posición del rodillo es crítico; pues con el desgaste del sistema de ajuste entre la palanca y los rodillos puede ocasionar una variación apreciable de alimentación. La calibración es muy necesaria después de cada cambio de ajustes.

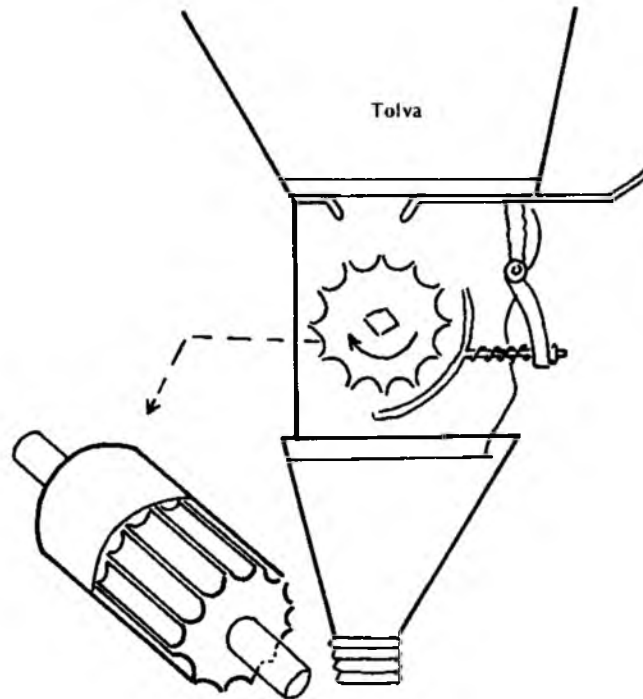


FIGURA 6. Rodillo acanalado para semilla

El mecanismo es bien conocido y tiene la ventaja que su rendimiento no es afectado por velocidad de trabajo o topografía del terreno.

2.3. Plato vertical

Este sistema (Fig. 7) se usa principalmente para cereales porque no puede adaptarse a un rango amplio en tamaño de semillas. El plato tiene caras con alveolos o costillas finos a un lado y gruesos al otro. De acuerdo con el tamaño de la semilla se seleccionan los alveolos o costillas gruesos o finos por medio de una compuerta variable que está colocada a la entrada de la semilla.

Los alveolos gruesos permiten una mayor alimentación, pero ésta se puede variar más ampliamente por medio de los engranajes sobre el eje. La alimentación no está afectada por la topografía del terreno o velocidad del trabajo.

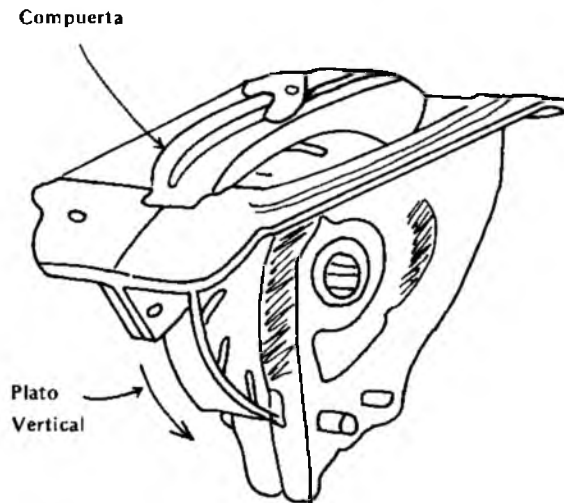


FIGURA 7. Sistema de platillos para cereales

3. MECANISMOS PARA LA ALIMENTACION DE FERTILIZANTES

El sistema más común es por medio de una rueda estrellada que hace caer el abono por una compuerta al tubo de semilla o a un tubo separado. Una mejor distribución se obtiene si trae la rueda muchos dientes pequeños en vez de algunos grandes. También hay a veces un sistema de agitación por medio de un eje con dedos o estrellas (Fig. 8).

4. ABRESURCOS

Hay cuatro sistemas principales de abresurcos: de disco sencillo, de disco doble, de zapatín y de azada. Los de disco dan buen rendimiento en suelo duro y seco, con muchos terrones. El de zapatín y de azada funcionan bien en condiciones húmedas donde hay un rastrojo o residuos superficiales de cosecha.

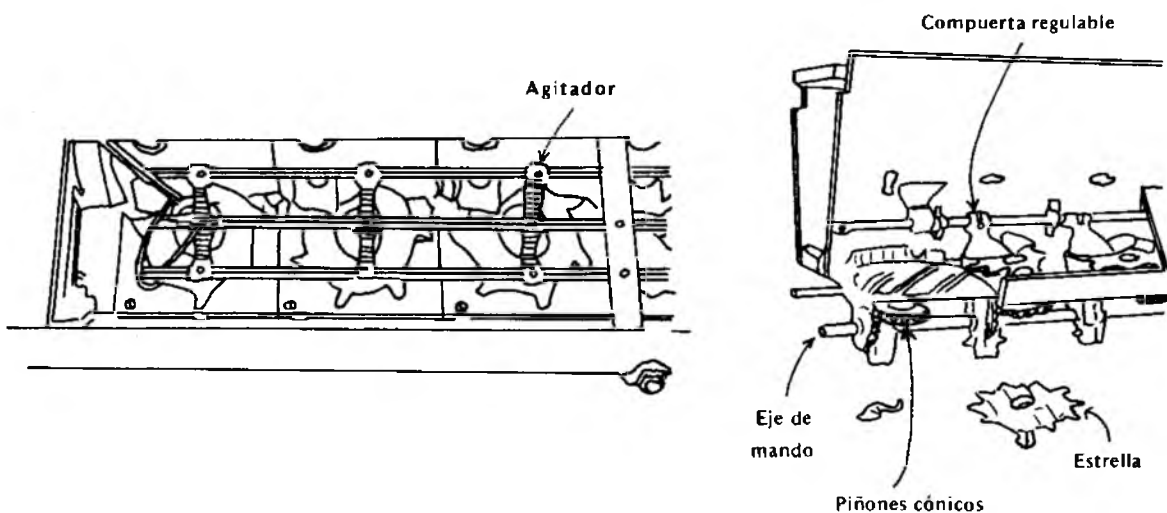


FIGURA 8. Dosificador de fertilizante de estrella

4.1. De disco sencillo

El disco es cóncavo e inclinado a la dirección de avance (Fig. 9). La presión de un resorte da la variación de profundidad. Los discos cortan bien el rastrojo, pero los tubos de descarga se pueden tapar en condiciones húmedas del suelo.

4.2. De disco doble

Consisten en dos discos que abren el surco y tienen características similares al sistema de un disco (Fig. 10).

4.3. De zapatín

Este consiste en una cucharilla curva, alargada que se separa en dos ramas paralelas que abren el surco (Fig. 11). El ajuste de la profundidad se realiza por medio de un resorte comprimido.

4.4. De azada

Este es similar a un cultivador en el que la profundidad es dada por la inclinación de la azada (Fig. 12).

5. DISTANCIA ENTRE HILERAS (SURCOS)

Para una población de plantas dada es mejor tener una distancia entre hileras cerca ya que una variación en alimentación de un abresurco no afecta mucho a la población. Para evitar los problemas de bloqueo entre abresurcos es mejor colocarlos en zig-zag a lo ancho de la máquina.

6. USO DE SEMBRADORAS

6.1. Calibración

Por razón de la variación en el tamaño de la semilla, los ajustes que se dan en el manual de operación son solamente aproximados. Por lo tanto es importante la calibración en una máquina nueva o después de un cambio de semilla. También por lo general hay patinaje de la rueda de mando en un 10^o/o en el campo, y quizá no sea mencionado en el manual. La calibración puede ser estática o en el campo.

6.1.1. Calibración estática

Levantar las ruedas de mando y girarlas hasta cuando caiga la semilla para comprobar que estén funcionando todos los tubos. Poner recipientes para recibir la semilla que cae y girar las ruedas N veces para dar el equivalente de 1/10 ha. La aplicación sería diez veces la cantidad de semilla colectada. El número de vueltas (N) para dar a las ruedas se calcula con la siguiente fórmula:

$$N \text{ vueltas} = \frac{1000}{\text{Ancho de siembra (m)} \times \text{Circunferencia de la llanta (m)}}$$

FIGURA 9. Abridor de surcos de disco sencillo

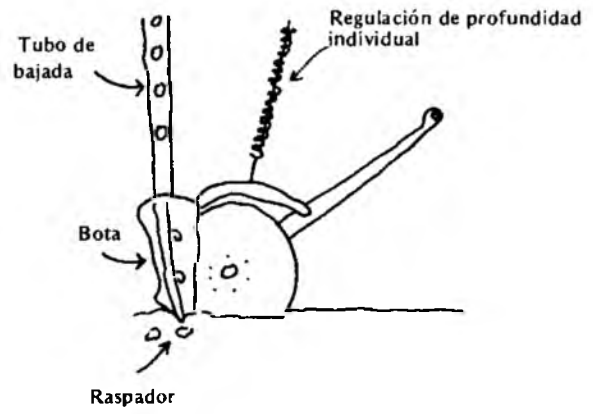


FIGURA 10. Abridor de disco doble

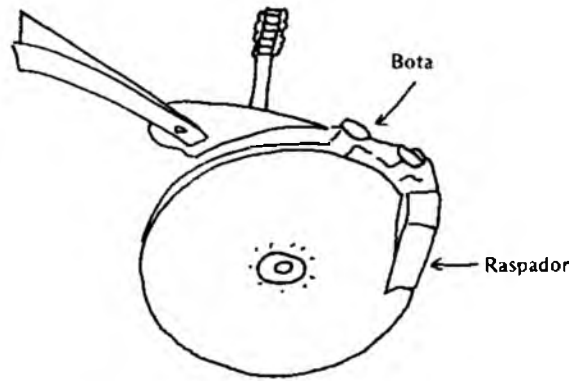


FIGURA 11. Abridor de surco de zapatín

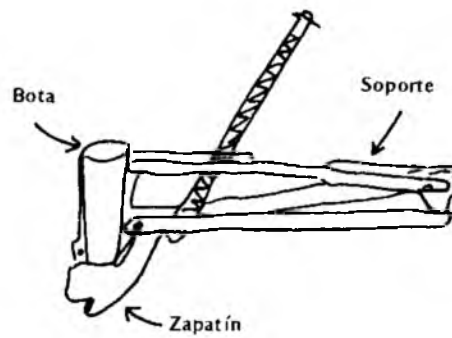
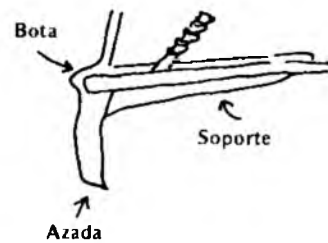


FIGURA 12. Abridor de surco de zapatín



El ancho de la siembra en la máquina se calcula midiendo la distancia entre los abresurcos extremos más el ancho de la hilera.

Ejemplo:

1. La circunferencia de las llantas de una sembradora medida con una cinta métrica es de tres metros y la distancia entre sus abresurcos extremos es de 3.1 metros. Si la distancia entre las hileras es de veintitres centímetros, ¿cuántas vueltas N hay que dar a las llantas para hacer trabajar la máquina un equivalente de 1/10 ha? .

$$\text{Ancho de siembra} = 3.1 + 0.23 \text{ m} = 3.33 \text{ m}$$

$$N \text{ vueltas} = \frac{1000}{3.33 \text{ m} \times 3 \text{ m}} = 100 \text{ vueltas}$$

Se levantan las ruedas de mando y las giran 100 vueltas, cogiendo un total de 5 kg de semilla en todos los tubos. ¿Cuál es la aplicación en kg/ha? .

$$\text{Aplicación} = 10 \times 5 \text{ kg} = 50 \text{ kg/ha}$$

6.1.2. Calibración en el campo

Esta es mejor puesto que toma en cuenta el patinaje. La máquina debe recorrer una distancia equivalente a 1/10 ha:

$$\text{Distancia a recorrer} = \frac{1000}{\text{Ancho de siembra}}$$

donde otra vez el ancho de la siembra es la distancia entre los abresurcos extremos más el ancho de una hilera.

Al mismo tiempo se colecta la semilla en recipientes bajo los tubos de descarga. La aplicación por hectárea es diez veces el peso de la semilla colectada.

Ejemplo:

2. Van a calibrar en el campo la misma máquina que en el ejemplo 1. ¿Qué distancia se debe recorrer para sembrar 1/10 ha? .

$$\text{Distancia a recorrer} = \frac{1000}{3.33 \text{ m}} = 300 \text{ metros}$$

El peso de la semilla cogida por los tubos es un total de 4.5 kg durante un recorrido de 300 metros. ¿Cuál es la aplicación en kg/ha? .

$$\text{Aplicación} = 10 \times 4.5 \text{ kg} = 45 \text{ kg/ha}$$

¿Por qué esta cifra es más baja que la del ejemplo 1?

Porque había patinaje en las ruedas en el campo lo que significa que no se sembró lo suficiente como se debía hacer.

6.2. Marcadores

Para el aprovechamiento más económico de la semilla, es importante mantener líneas rectas y exactas. Las Fig. 13 y 14 demuestran los sistemas de marcación durante el trabajo el uno que utiliza la rueda delantera y el otro el centro del tractor que es más conveniente para altas velocidades de trabajo.

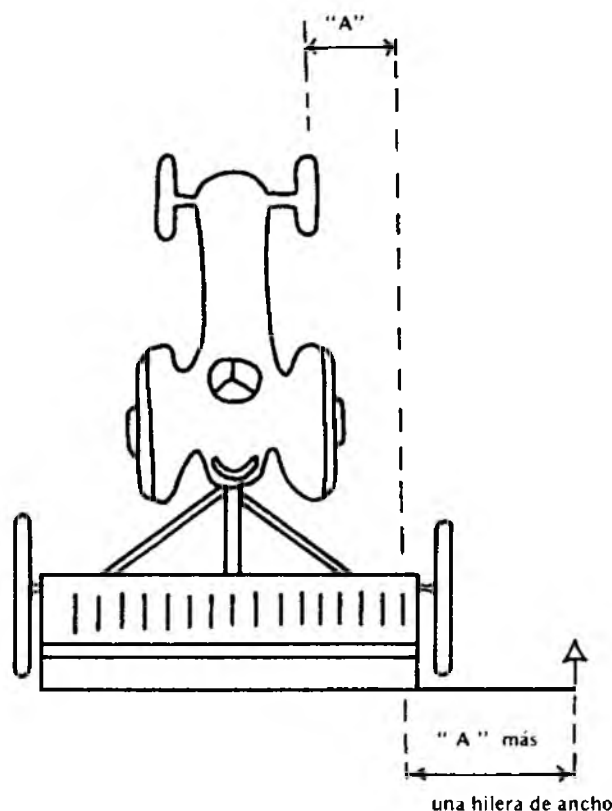


FIGURA 13. Ajuste de marcadores para usarlos con la rueda delantera

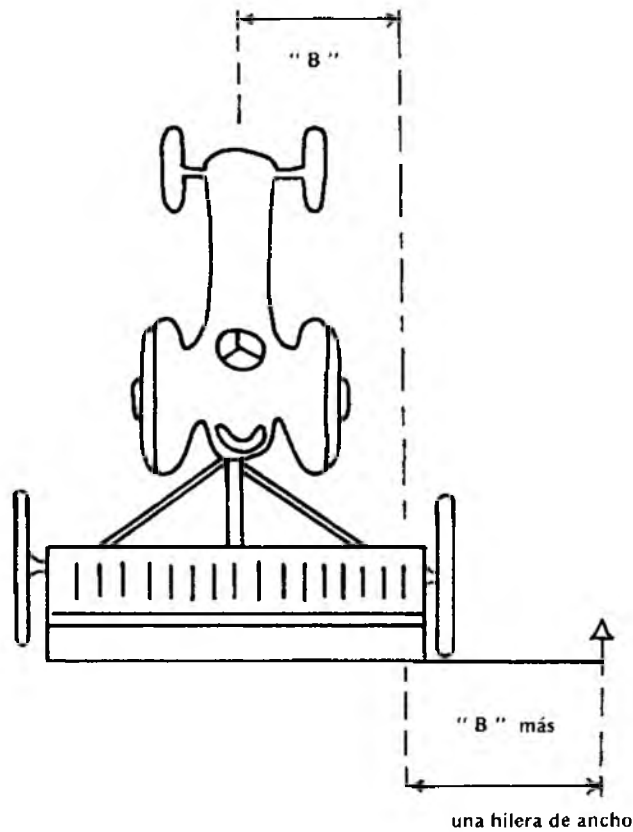


FIGURA 14. Ajuste de marcadores para usarlos con el centro del tractor

7. MANTENIMIENTO

La sembradora combinada puede sufrir mayor deterioro debido a la oxidación por el fertilizante. Sin la limpieza adecuada, la máquina se destruirá en pocos meses, entonces se debe evitar la humedad en la tolva del fertilizante y cubrirlo por la noche. Después de la siembra hay que desarmar la tolva y los mecanismos, lavándolos con agua y una escobilla.

Antes de la operación, se deben lubricar todas las piezas sometidas a movimiento, pero no las cadenas, pues sufren mayor desgaste debido al polvo que se les pega. También hay que hacer una revisión frecuente de las llantas; ajustar los pernos y controlar el funcionamiento de todos los mecanismos.

8. OPERACION DEL TERRENO

No bajar los abresurcos hasta que la sembradora esté en movimiento hacia adelante.

Al retroceder la máquina, levantar los abresurcos para evitar que se doblen o se atasquen en el suelo.

No transportar sacos de semilla o fertilizante.

Con el suelo bien preparado, altas velocidades de trabajo pueden ser obtenidas, hasta 12 km/h de acuerdo con el terreno y potencia del tractor.

9. ALMACENAJE

Antes de guardar la máquina, lavar con agua todos los mecanismos del equipo, eliminando los residuos de fertilizante y tierra. Los abresurcos, discos, etc. deben ser limpiados y tratados con aceite u otro tipo de protector de oxidación. Dar pintura cuando sea necesario y guardar los tubos de bajada y ruedas de estrella en la combinada, todos bien limpios. Colocar los abresurcos sobre una tarima y la máquina sobre un soporte de modo que las llantas queden en el aire.

————— * * —————

10. LITERATURA CONSULTADA

- | | | | |
|----|----------------|------|---|
| 1. | M. A. F. F. | 1968 | <i>Mechanization Leaflet No. 22</i>
<i>Her Majesty's Stationery Office. London</i> |
| 2. | C. O. R. F. O. | 1973 | <i>Manual de Sembradoras</i>
<i>Santiago, Chile.</i> |

PRODUCCION:
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION DEL INIAP D-36
Casilla 2600 — Quito - Ecuador
Septiembre, 1976 SPI-010
Serie didáctica No. 1
Editor: Ismael Tufiño N.
Impresión: INIAP
M C M