



Curso Básico de Maquinaria Agrícola

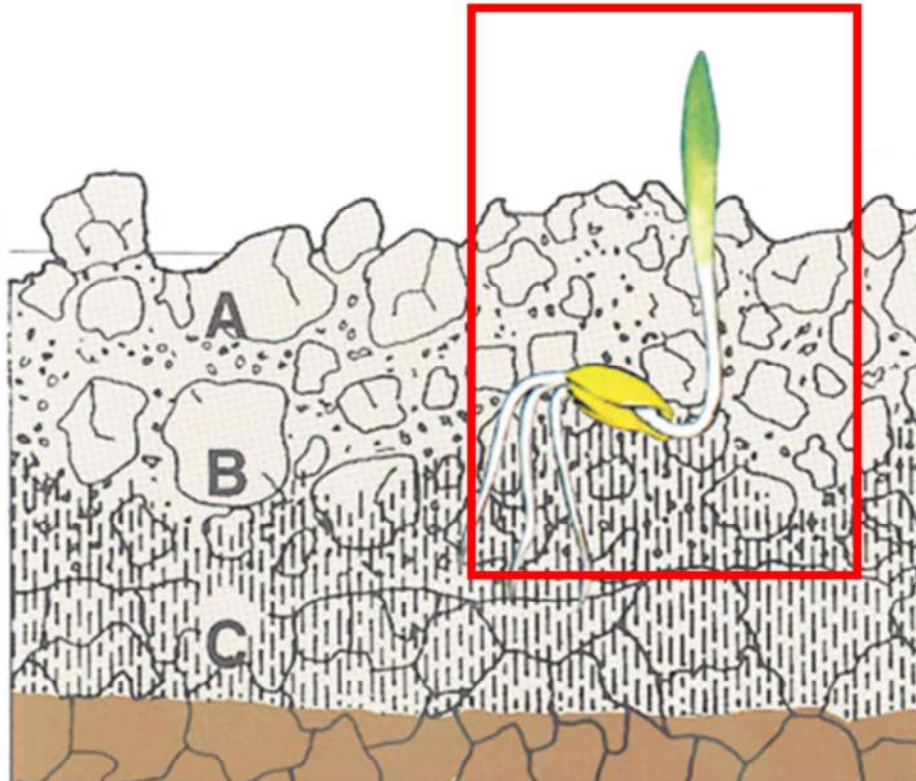
Equipos para el trabajo del suelo

Sembradoras para siembra directa

Las sembradoras para la siembra directa se caracterizan por los elementos de apertura y tapado del surco que permiten preparar el lecho de siembra y depositar la semilla en un suelo en el que abundan los residuos vegetales.



Zona preparada por la bota de siembra



La sembradora para siembra directa solo trabaja la parte de suelo en la que se sitúan las semillas. La forma del surco debe adaptarse a las características de la semilla para la especie vegetal que se siembra.



Máquinas para la siembra directa y semi-directa

- ❑ **Sustituir el laboreo secundario**
 - Presencia de residuos
 - Grado de compactación de la superficie
 - Espaciamiento entre líneas
- ❑ **Características esenciales**
 - Capacidad para trabajar con residuos
 - Robustez y peso suficiente (100 a 200 kg/bota)
 - Preparación de una banda de suelo (5-8 cm de anchura y 7-15 de profundidad)
 - Control de la profundidad de siembra (2-8 cm)
 - Cubrir la semilla con tierra fina y asentar

Particularidades de las sembradoras para siembra directa y semi-directa.

Se pueden utilizar diferentes tipos de cuchillas (apertura del surco) de botas de siembra (depósito de la semilla en el suelo).



Componentes del tren de siembra de una sembradora de grano grueso



- ❑ Dosificadores de semillas y fertilizante
- ❑ Barre rastrojos
- ❑ Cuchillas labradoras
- ❑ Abresurcos de fertilizante
- ❑ Abresurcos de semillas
- ❑ Ruedas de control de profundidad
- ❑ Ruedas asentadoras de semillas
- ❑ Ruedas tapadoras de surcos

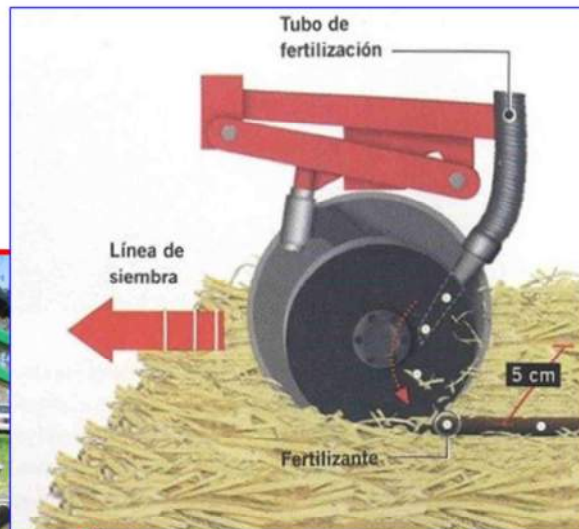
La siembra directa de cultivos como el maíz o la soja exige sembradoras con unas características diferentes a las que se utilizan con los cereales de invierno (granos finos). También las separaciones entre líneas son mayores.

Seguidamente se presentan los diferentes elementos que forman el cuerpo de la sembradora para la siembra directa de granos gruesos.



Componentes del tren de siembra

Fertilización



**Colocar el fertilizante
lateralmente a la
línea de siembra**

El primer disco realiza un surco paralelo a la línea de siembra y simultáneamente deposita el fertilizante que recibe de su tolva.



Fertilización simultánea con la siembra

- Necesaria para fertilización con abonos tóxicos (nitrogenados en alta dosis)
- Con doble fertilización (dosis alta)
- Mayor demanda de potencia
- Removido adicional del suelo



Cuchilla simple o doble

La fertilización lateral es necesaria cuando se aportan grandes dosis de fertilizante. La incorporación del sistema de fertilización lateral resulta difícil cuando la masa de restos de cosecha es muy abundante o cuando se trabaja en suelos fuertes.



Barredores de rastrojo

Con rastrojo abundante:

- Barren la línea de siembra
- Anchura de barrido de 10 a 15 cm
- Favorece la insolación y aumenta la temperatura del suelo (zonas frías)

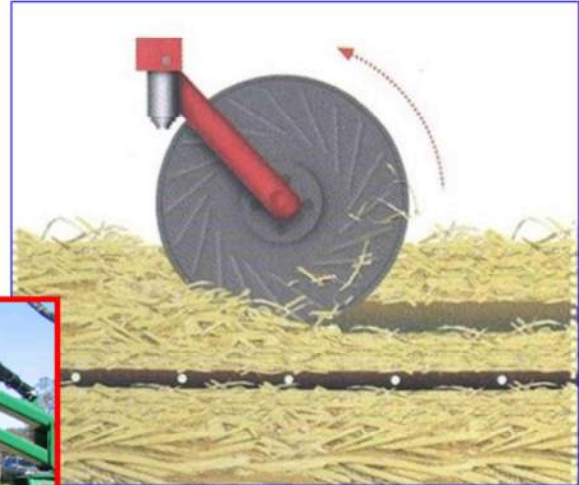


Para sembrar cuando los restos de cosecha que cubren el campo son muy abundantes se pueden utilizar los barredores de rastrojo que despejan la zona en la que se realiza el surco para depositar la semilla.



Componentes del tren de siembra

Corte del rastrojo con cuchilla circular

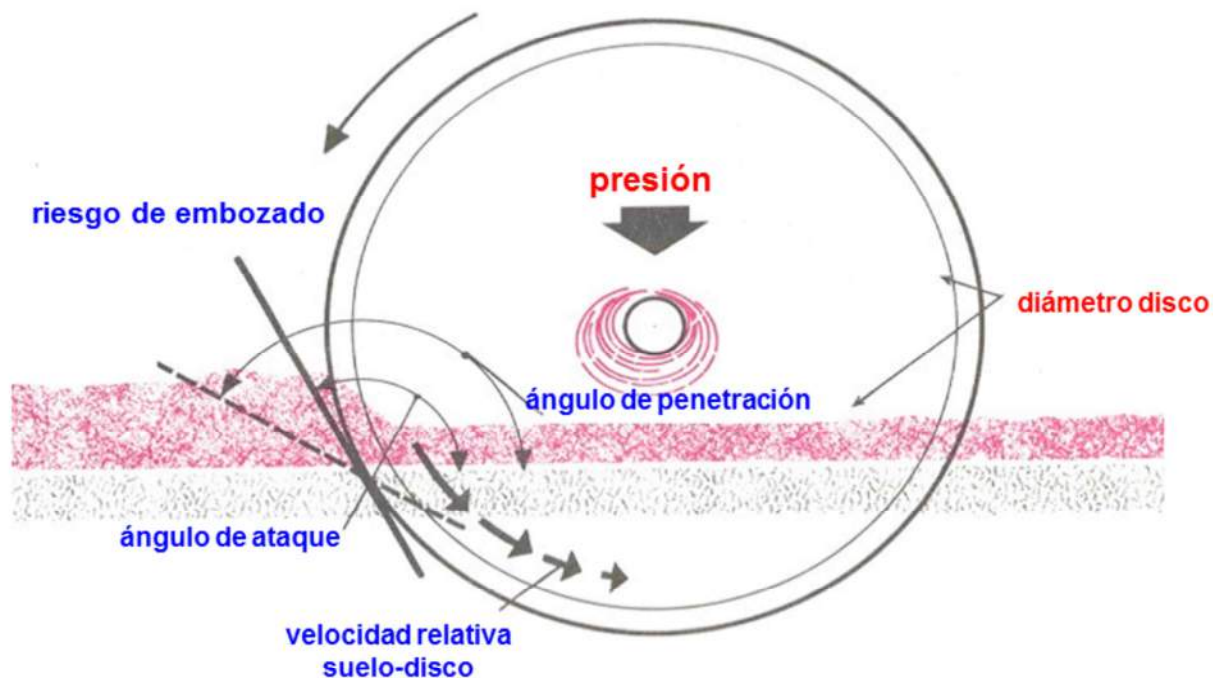


- Preparan el camino del abresurcos
- Establecen la **profundidad de siembra**
- Crean tierra fina que en el fondo del surco

Se realiza mediante una cuchilla circular de filo recto u ondulado que corta y separa el rastrojo. Determina la profundidad de siembra y crea tierra fina en la zona en la que se depositará la semilla.



Importancia del diámetro de la cuchilla

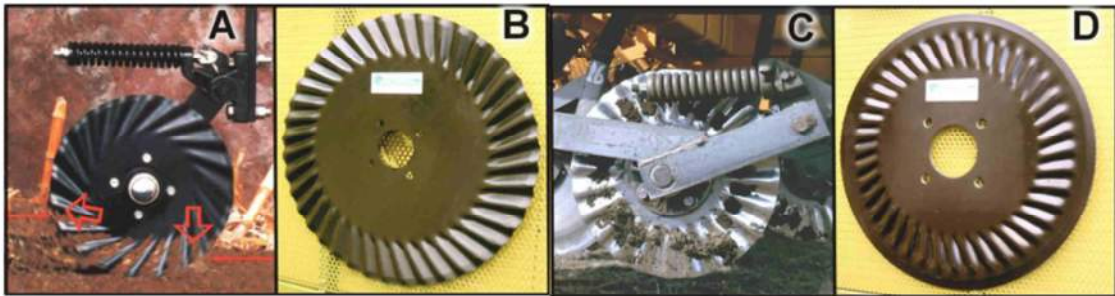


Una cuchilla de mayor diámetro facilita el corte del rastrojo, pero requiere más presión vertical para penetrar en un suelo endurecido.



Tipos de cuchillas y su regulación

- ❑ **Corte de la cubierta:**
 - Disco giratorio (diámetro: corte de la cubierta y penetración)
 - Separación del residuo (varilla lateral)
- ❑ **Tipo de borde:**
 - Liso, rizado, ondulado, con púas...
- ❑ **Ajuste en posición:**
 - Respecto al plano de la bota
 - En profundidad

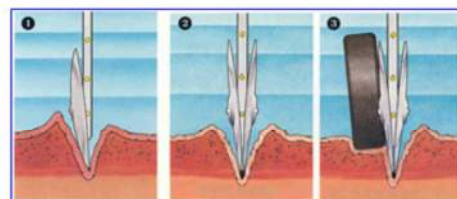
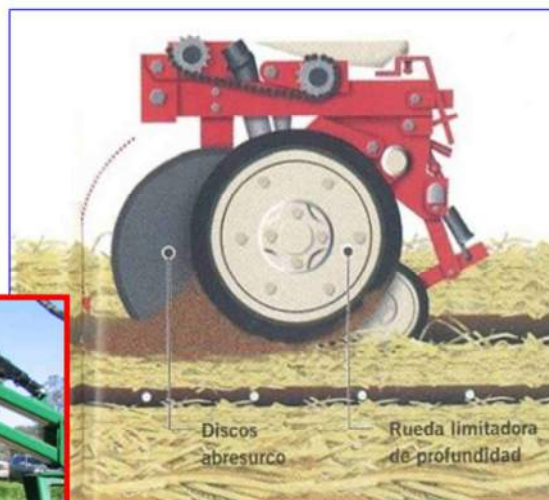


A medida que aumenta la rugosidad del borde de la cuchilla se produce mayor cantidad de tierra fina en el surco y requiere mayor carga vertical para hacerla penetrar en el suelo.



Componentes del tren de siembra

Apertura del surco y siembra



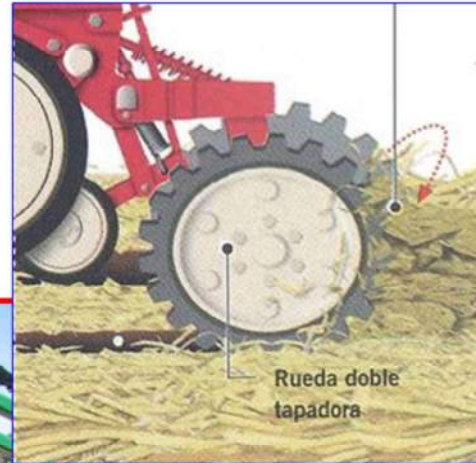
Los discos abren un surco en V sobre la que se deposita la semilla. Una rueda de goma, algo más retrasada limita la profundidad de siembra que está entre 2 y 5 cm según el tipo de semilla.

La semilla se empuja al fondo del surco mediante una rueda asentadora o un lengüeta. Para cereales de invierno también se utilizan botas de siembra con disco único.



Componentes del tren de siembra

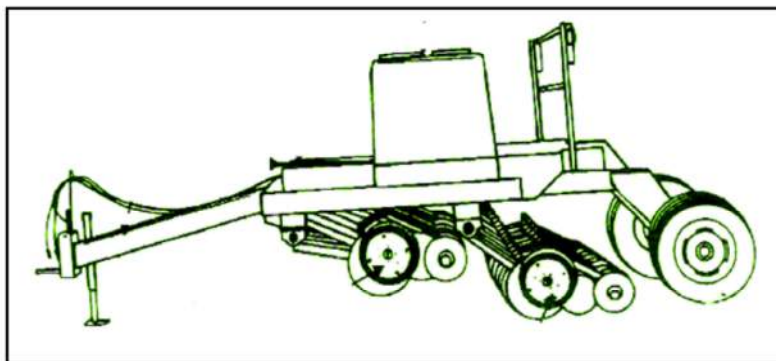
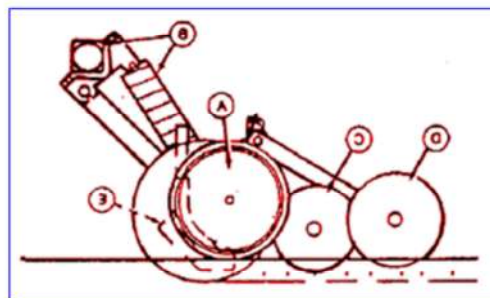
Tapado del surco



Las ruedas tapadoras depositan tierra en el surco por encima de la semilla y el fertilizante.



Sembradoras para la siembra a chorrillo: 1.- Disco único y en ángulo



Las sembradoras para cereales de invierno (y otros granos finos) permiten la implantación del cultivo menos exigente en relación con el lecho de siembra (trigo, cebada, etc.). Las líneas de siembra están más próximas, lo que complica la siembra directa con abundante residuo superficial.

Es frecuente que cuchilla y bota de siembra formen un solo bloque, reduciendo la longitud y la anchura del cuerpo de siembra.



La bota de siembra (1)

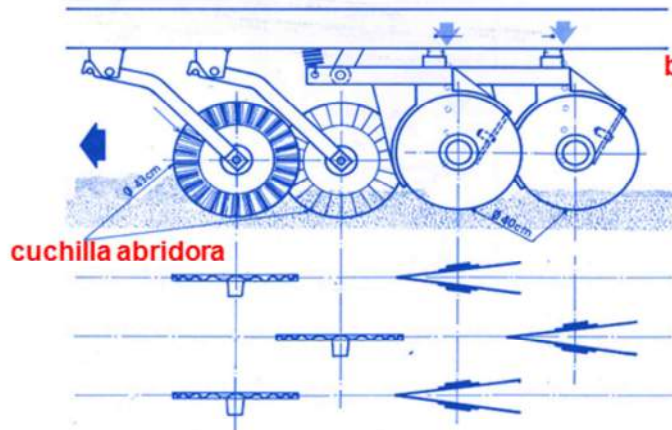
Elección del estado del suelo, perfil de corte deseado y facilidad de regulación (cierta subjetividad)

- ❑ **Disco en ángulo con la dirección de avance:**
 - Buena penetración con abundantes residuos
 - Peso reducido y bajo coste
 - Buena cobertura de la semilla
 - Baja demanda de potencia
 - Necesidad de contar con un bastidor robusto
 - Diseño cuidado (la variación del ángulo de corte)

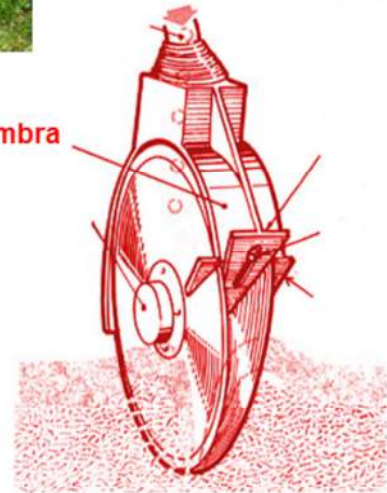
Ventajas e inconvenientes de las sembradoras de siembra directa con disco en ángulo.



Sembradoras para la siembra a chorrillo: 2.-Triple disco (cuchilla + bota)



bota de siembra



La cuchilla abridora se puede situar por delante, y cuchilla y bota de siembra (doble disco) trabajan sobre la misma línea.



La bota de siembra (2)

Elección del estado del suelo, perfil de corte deseado y facilidad de regulación (cierta subjetividad)

❑ Disco doble en V

- Gran versatilidad para diferentes condiciones de siembra
- Suelos con residuos (cuchilla delantera)
- Rueda sobre piedras y obstáculos
- Adaptación a suelos húmedos
- Mayor coste de adquisición
- Ajuste cuidadoso (alineación y tapado de la semilla)

Ventajas e inconvenientes de las sembradoras de siembra directa con discos en V.



Sembradoras para la siembra a chorrillo: 3.- Rejas en varias filas



Julio Gil



Solá



**cuchilla
delantera**

Se prefieren para trabajar sobre suelos duros cuando el residuo no es muy abundante. En condiciones de más residuo las rejas se sitúan en 3 ó 4 filas, y se puede colocar una cuchilla circular por delante de la reja.



La bota de siembra (3)

Elección del estado del suelo, perfil de corte deseado y facilidad de regulación (cierta subjetividad)

□ Bota fija:

- Suelos en malas condiciones físicas
- Fácil de ajustar
- Bajo coste relativo
- Dificultad para trabajar con piedras y raíces
- Acumulación de residuos
- Levanta terrones en suelos muy secos
- Mayor demanda de potencia

Ventajas e inconvenientes de las sembradoras de siembra directa con bota (reja) fija.



El nivel de residuo condiciona la elección de la sembradora



En función del tipo de cultivo y de los restos de cosecha presentes se eligen los cuerpos de la sembradora y la estructura del conjunto.



Curso Básico de Maquinaria Agrícola

Curso Básico de Maquinaria Agrícola – L. Márquez

Equipos para el trabajo del suelo



Prof. Luis Márquez
Dr. Ing. Agrónomo

En esta 1ª Parte se pretende dar una visión global que justifique el laboreo del suelo para preparar el perfil “diferencial” que se necesita para la nascencia y desarrollo de los cultivos. Asimismo se explica el comportamiento del suelo frente a los elementos labrantes, y la influencia que tiene el estado de humedad del suelo.