

Criterios para la elección de una sembradora de siembra directa

Ventajas e inconvenientes de las rejas y discos como sistemas de apertura del suelo

El sistema de apertura del surco define las características del tren de siembra en las sembradoras de siembra directa. Actualmente existen dos sistemas de apertura del surco: disco o reja. En este artículo se aportan criterios que faciliten la elección por parte del agricultor de un tren de siembra adecuado en función de las características de su explotación.

F. Javier García Ramos.
Escuela Politécnica Superior de Huesca.
Belén Diezma Iglesias.
ETSI Agrónomos. UPM.

La técnica de siembra directa representa el máximo exponente de la agricultura de conservación. Para que pueda ser practicada con éxito, debemos disponer de suelos con elevada capacidad para mantener su estructura (los porcentajes óptimos de contenido en arcilla se sitúan entre el 20 y el 40%) y con ausencia de problemas de compactación acusados. En dichas condiciones, practicando una rotación de cultivos adecuada que alterne cultivos de raíz profunda y somera y realizando tratamientos precisos y en el momento adecuado para combatir plagas y malas hierbas, la siembra directa se plantea como una alternativa clara frente al laboreo tradicional.

Aunque la implantación de dicha técnica en España es todavía reducida, dadas las actuales condiciones de rentabilidad de las explotaciones agrícolas, es más que probable su inminente expansión, pensando además en la disminución de cos-

tes de las explotaciones y en el aumento de la disponibilidad de tiempo libre para los agricultores, que puede ser utilizado en otro tipo de actividades.

La operación de siembra es una de las fases claves en el éxito de esta técnica. La dificultad de la siembra es máxima debido, en primer lugar, a la presencia de residuos de cosechas anteriores sobre el terreno y, en segundo lugar, a la dureza de la capa superficial del terreno ante la ausencia de laboreo superficial. Por tanto, la máquina encargada de la siembra debe ser capaz de realizar en una sola pasada la preparación del lecho de siembra y la colocación y tapado de la semilla.

Estos condicionantes hacen que las sembradoras para la siembra directa, a pesar de disponer de sistemas de distribución neumática o mecánica similares a los de las sembradoras tradicionales, presenten unas características técnicas específicas. La principal diferencia es una mayor robustez y peso jun-

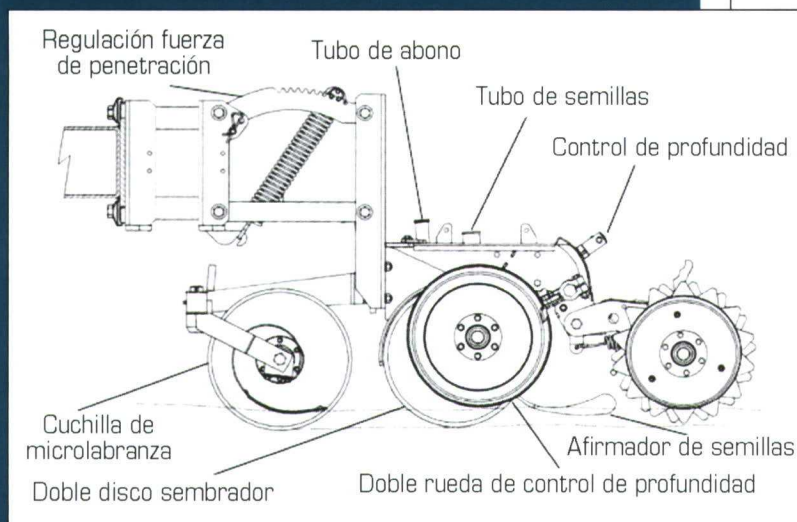
Foto 1 (arriba). Sembradora directa con distribuidor neumático cuando trabaja sobre rastrojo de cereal de invierno.

Foto 2 (abajo). Sembradora directa que trabaja sobre cubierta verde.



FIGURA 1.

Tren de siembra completo.



to con el diseño de trenes de siembra específicos que garantizan el corte del terreno y el correcto posicionamiento y tapado de la semilla (**fotos 1 y 2**).

A continuación se detallan las principales características técnicas de este tipo de máquinas:

- Peso entre 600 y 1.100 kg por m de anchura de máquina.
- Anchuras de trabajo de 3 a 6 m.
- Fuerza transmitida por el sistema de apertura de surco variable entre 50 y 250 kg por cuerpo de siembra.
- Sistemas de control de la profundidad de siembra.
- Potencia necesaria en el tractor entre 20 y 30 kW por m de anchura de máquina.

Como ha quedado referenciado, el tren de siembra es el elemento que define técnicamente este tipo de sembradoras. Un tren de siembra completo (**figura 1**) puede presentar, básicamente, hasta cinco elementos con las siguientes funciones:

1. Corte de residuos-inicio del surco.
2. Apertura de surco.
3. Control de profundidad de siembra.
4. Asentado de la semilla.
5. Tapado del surco.

▶ Corte de residuos e inicio del surco

Este dispositivo tiene la misión de cortar el residuo e iniciar el surco de labranza. No todas las sembradoras lo incorporan, siendo su utilización más necesaria en el caso de abundante presencia de residuo sobre el terreno. Normalmente está constituido por un disco cortador (**foto 3**), de diámetro en torno a 45 cm, de borde ondulado para garantizar una mayor velocidad relativa respecto al avance y una mayor distorsión del terreno generando una franja de tierra suelta entre 4 y 7 cm. Un diámetro de disco ma-

yor tiene como ventajas la facilidad para el corte del residuo y la baja probabilidad de atascos, pero presenta el inconveniente de necesitar más peso para poder alcanzar la profundidad de corte deseada.

En el caso de cultivos en hileras como el maíz, en lugar de un dispositivo de corte se puede disponer de sistemas separadores de residuos consistentes normalmente en parejas de ruedas metálicas en forma de estrella, de diámetro inferior a los discos de corte, aunque este sistema no se encuentra tan extendido.

▶ Apertura del surco

Este es el elemento clave que define el tren de siembra; existen dos sistemas: reja o disco. ¿Cuál de los dos es mejor? Esta pregunta es de difícil respuesta si no se consideran los condicionantes de la explotación agrícola donde tenga que trabajar la máquina. A continuación se detallan las ventajas e inconvenientes de dichos sistemas para que el lector tenga unos criterios de elección que no se basen exclusivamente en el precio.

Sistema de disco

Es el que tradicionalmente ha tenido una mayor aceptación en el mercado, principalmente para cultivos en hileras, donde su utilización es mayoritaria frente a la reja. Se caracteriza por la utilización de uno o dos discos que giran libremente debido al rozamiento con el terreno, produciendo su corte. Las características que definen el sistema de disco son: mínima distorsión del terreno (corte limpio), poca susceptibilidad a atascos, gran precisión de profundidad de siembra y mayor coste de adquisición y mantenimiento. Se trata, por tanto, de un sistema idóneo para cultivos que requieran gran precisión de profundidad y con abundante cantidad de residuo en la parcela, aunque puede presentar algunos problemas en condiciones de excesiva humedad y puede producir compactación lateral del surco de siembra en suelos arcillosos.



Foto 3. Disco ondulado de corte de residuos e inicio del surco.

SEMBRADORAS

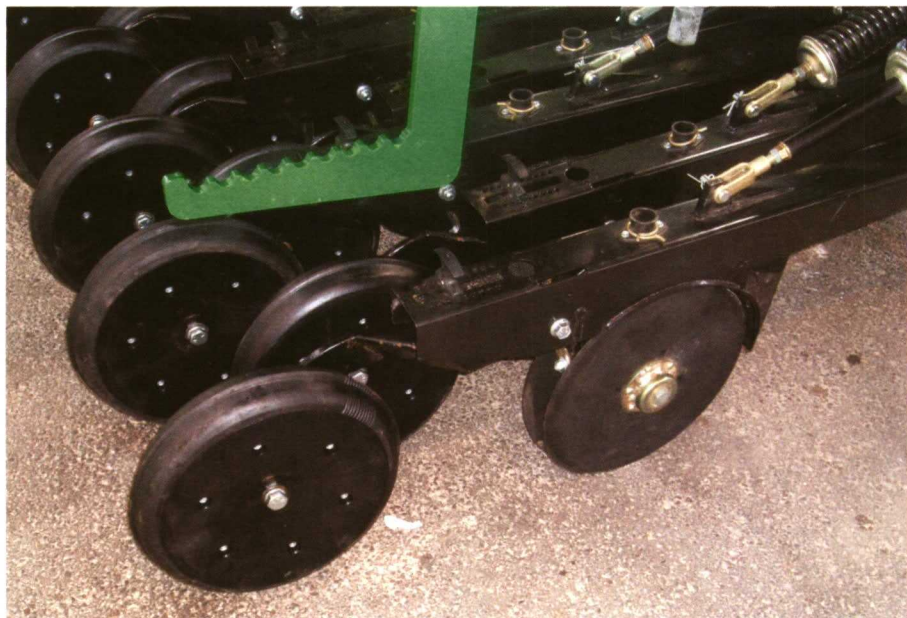


Foto 4. Sistema de apertura de doble disco en V.

Existen dos opciones dentro del sistema de disco: doble disco en V (foto 4) o disco simple (foto 5). El doble disco en V se usa normalmente precedido por un dispositivo de corte de residuos. Se utiliza principalmente para cultivos en hileras y el peso de la sembradora es superior que para el caso de disco simple, por lo que se necesita mayor potencia de tracción. Las sembradoras de disco simple tienen un único disco formando un ángulo en torno a los 5° con la vertical y se apoyan en la bota de siembra para poder realizar el surco de apertura. Este sistema, en caso de terreno desfavorable, produce compactación en una sola pared del surco. Los trenes de siembra de disco simple no suelen incorporar dispositivo de corte de residuos, debido a lo cual las sembradoras tienen un menor peso en comparación con las de doble disco en V. Se utilizan tanto en cultivos en hileras como en siembra a chorrillo.

Sistema de reja

Se caracteriza por la utilización de una cuchilla de 1,5 a 3 cm de anchura, en cuya parte posterior se ubica el tubo de caída de semilla (foto 6). Dicha cuchilla puede tener alas inferiores. La reja, en comparación con el disco, se caracteriza por una mayor versatilidad de trabajo en terrenos húmedos y pedregosos, una mayor distorsión del terreno (mayor microlabranza) y un menor coste de adquisición y mantenimiento, pero presenta el inconveniente de que puede producir acumulación de residuos a los lados de la reja en casos de rastrojo abundante y un diseño de sembradora con poca separación entre brazos de siembra. Debido a esta acumulación pueden dejar montones de residuos en los giros. Además, en el caso de



rejas, la precisión de la profundidad de siembra es menor que la obtenida con el sistema de discos. Por tanto, es un sistema idóneo para cultivos que no requieren una gran precisión de profundidad de siembra, como los cereales de invierno, y en situaciones de no excesiva presencia de residuos en la parcela.

Dentro de las opciones de reja sin alas o con alas, hay que señalar que las alas producen una mayor distorsión del terreno, posibilitando una mejor germinación, requiriendo sin embargo una mayor potencia de tracción. En cuanto al diseño, la altura del tubo de caída de semilla con respecto a la reja debe ser la mínima para evitar la obstrucción del mismo con tierra, puesto que cuanto menor sea dicha altura, mayor es la homogeneidad conseguida en la profundidad de siembra (figura 2).

A la hora de usar las sembradoras de reja sin alas, hay que considerar que producen una rotura del terreno en forma de V. La altura de rotura del suelo medida desde la superficie del terreno, conocida como "profundidad crítica", no es constante y disminuye cuan-

do menor es el rango de variación vertical, mayor es la homogeneidad de la profundidad de siembra.

FIGURA 2.

Cuanto menor es el rango de variación vertical, mayor es la homogeneidad de la profundidad de siembra.

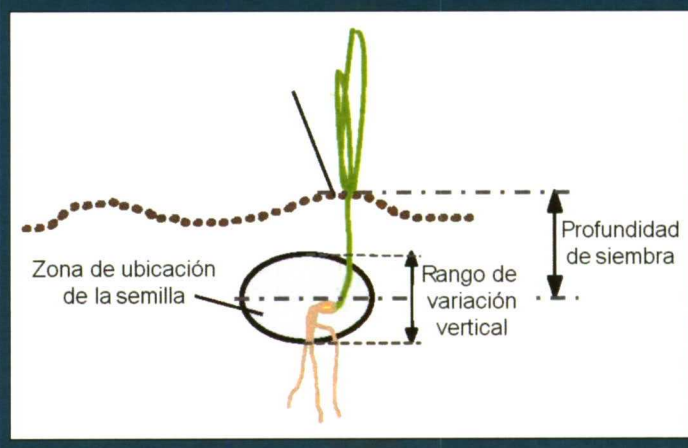


Foto 5. Tren de siembra con abresurcos de disco simple, rueda lateral de control de profundidad, rueda de asentado y rueda de tapado de surco.

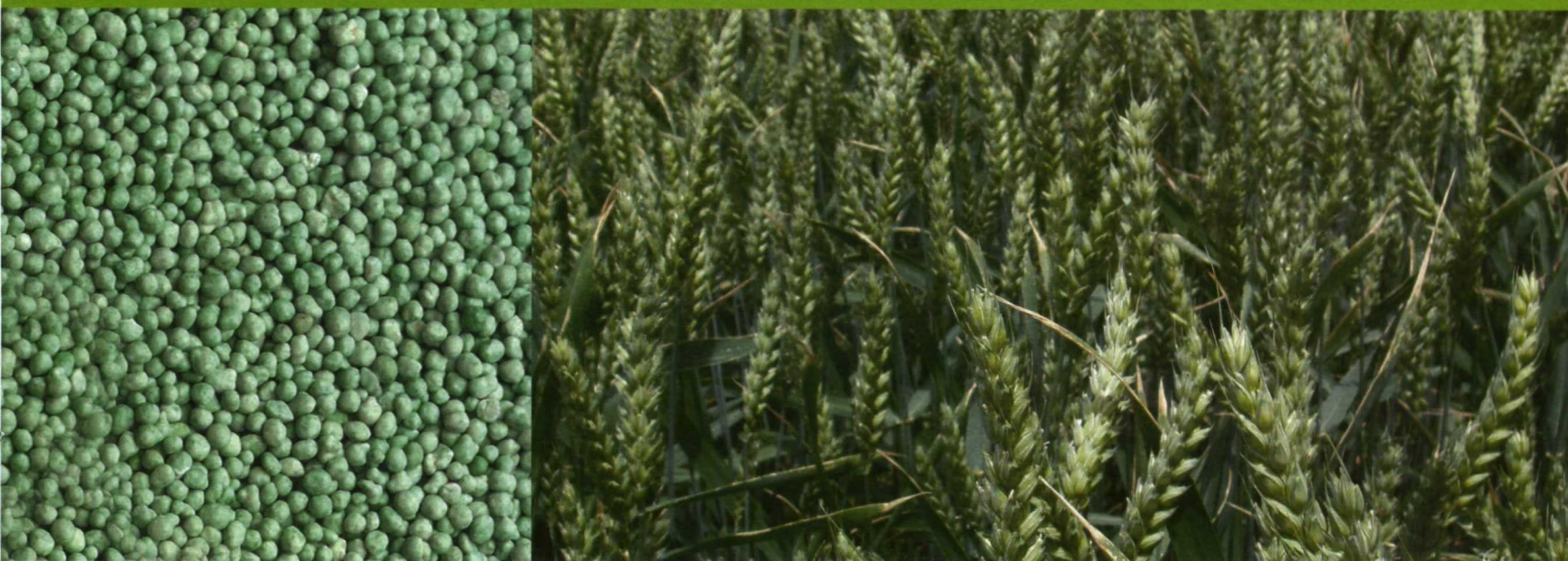
ENTE[®] TEC

NITRÓGENO

ECOLOGÍA

TECNOLOGÍA

EL ABONADO DEL CEREAL EN UNA ÚNICA PASADA



Consiga una nutrición continua y segura para sus cultivos con ENTEC[®], la máxima tecnología con nitrógeno estabilizado*. ENTEC[®] mejora la calidad y cantidad de sus cosechas ya que el nitrógeno permanece más tiempo en el suelo y les proporciona una nutrición más equilibrada y eficaz. El nitrógeno de ENTEC[®] no se pierde por lavado, por lo que permite reducir el número de abonados y respetar al máximo el medio ambiente (menor contaminación de las aguas y de la atmósfera).

*Con DMPP: molécula inhibidora de la nitrificación autorizada por el M.A.P.A. según R.D. 824/2005

COMPO Agricultura
Joan d'Àustria, 39-47
08005 Barcelona
Tel. 93 224 72 22
Fax 93 221 41 93
www.compo.es



Una empresa del grupo K+S

Abonamos **mejor** y protegemos el medio ambiente

SEMBRADORAS

do aumenta el contenido en arcilla del suelo y la humedad del mismo. Por lo tanto, la microlabranza que se consigue en el surco de siembra con el sistema de reja variará en función de las condiciones del terreno. En el caso de utilizar reja con alas, la profundidad crítica es constante y coincide con la medida hasta la base de la reja (figura 3).

► Control de profundidad de siembra

Este sistema permite asegurar una profundidad de siembra adecuada. Las sembradoras que ofrecen este sistema en cada cuerpo de siembra consiguen una profundidad de siembra más homogénea que las sembradoras que presentan sistemas de regulación de profundidad para todo el bastidor de la sembradora.

Existen diferentes opciones; las más utilizadas son las siguientes:

- Regulación de la profundidad de siembra mediante la rueda de compactación (más utilizado en sembradoras de reja).
- Utilización de una o dos ruedas laterales a los lados del sistema de apertura de surco (en sembradoras de disco, foto 5).
- Ruedas generales de regulación para el bastidor de la sembradora.
- Bandas de goma adheridas a los lados del disco de corte de residuo.
- Bandas de goma adheridas a los lados de los discos de apertura.

FIGURA 3.

Rotura del terreno utilizando reja simple y reja con alas.

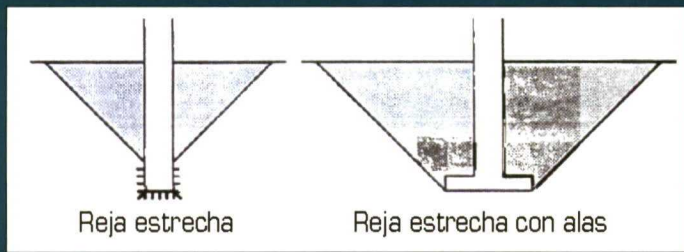


FIGURA 4.

Diferentes opciones de ruedas de tapado de surco.

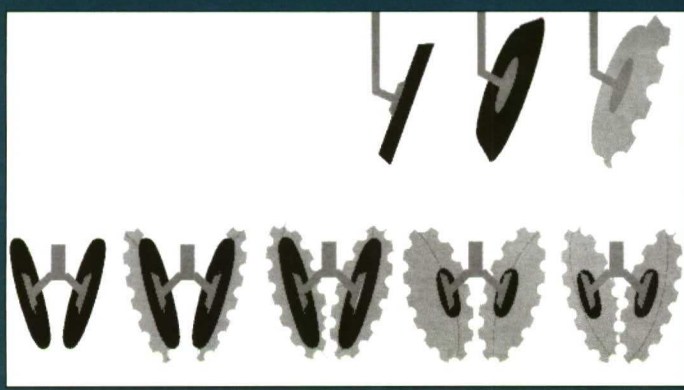


Foto 6. Sembradora con sistema de apertura de surco de reja.

CUADRO I. POTENCIA A LA BARRA EN CV/M DE ANCHURA DE TRABAJO PARA TRES SISTEMAS DE APERTURA DE SURCOS (DOBLE DISCO, REJA SIN ALA Y REJA CON ALA) EN TRES TIPOS DE SUELOS (ARENOSO, LIMO-ARENOSO Y LIMO-ARCILLOSO) CONSIDERANDO UNA MISMA PROFUNDIDAD DE CORTE.

Sistema abresurcos	Profundidad corte, mm	Potencia a la barra en CV/m anchura de trabajo. Espaciado entre líneas de 25 cm.		
		Arenoso	Limo-arenoso	Limo-arcilloso
Disco abridor + doble disco	95-100	10,4	10,8	16,1
Cuchilla de 16 mm anchura	90-95	5,7	7,9	12,5
Reja de 65 mm de ala	90-95	6	8,2	12,1

► Asentado de la semilla y tapado del surco

Este componente está formado por una rueda de presión (foto 5) que empuja la semilla hasta el fondo del surco. En algunos casos esta rueda no existe, ejerciendo su función las ruedas de control de la profundidad de siembra.

Finalmente, se disponen las ruedas de cierre de surco (foto 5): individuales o dobles y, en función del fabricante, metálicas o de goma (figura 4). Este sistema se puede ver complementado, y en algunos casos sustituido, por una rastra de púas que tiene como objetivo distribuir homogéneamente en la superficie del terreno los residuos y los agregados de tierra. En muchos casos se ofrece como equipo opcional a añadir a la sembradora.

► Consideraciones finales

Actualmente se presenta como una opción interesante la incorporación en la sembradora de sistemas de aplicación de abonos en la línea de siembra, técnica que muestra unos resultados esperanzadores.

En lo referente a las necesidades de potencia, hay que destacar que a igualdad de profundidad de corte, el sistema de disco requiere un tractor de mayor potencia que el de reja. Como ejemplo, se muestra el cuadro I, donde se muestran los datos de necesidades de potencia a la barra por metro de anchura de máquina para tres tipos de sistemas de apertura y en tres suelos diferentes. ■